

**KAJIAN KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN
AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO
SEMARANG**

TUGAS AKHIR

TP216012001



Disusun Oleh:

SITI MAFINDHO

31201700055

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2023**

KAJIAN KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG

**TUGAS AKHIR
TP216012001**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perencanaan Wilayah dan Kota



**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2023**

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Mafindho

NIM : 31201700055

Status : Mahasiswa Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir/Skripsi saya dengan judul “Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang” adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiasi. Jika kemudian di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam Tugas Akhir/Skripsi ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 23 Desember 2012

Yang menyatakan,



Siti Mafindho

NIM. 31201700055

جامعة سلطان أبوبوع الإسلامية

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, M.T.
NIK. 210296019

Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.
NIK. 210217094

HALAMAN PENGESAHAN
KAJIAN KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI
KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG

Tugas Akhir diajukan kepada:
Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung



Oleh:

SITI MAFINDHO
31201700055

Tugas Akhir ini telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota pada tanggal 23 Desember 2022

DEWAN PENGUJI

Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, M.T. Pembimbing I.....
NIK. 210296019

Hasti Widyasamratri, S.Si.M.Eng,Ph.D. Pembimbing II.....
NIK. 210210794

Dr. Hj. Mila Karmilah, S.T., M.T. Penguji
NIK. 210298024

Mengetahui,



Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D.
NIK. 210293018



Dr. Hj. Mila Karmilah, S.T., M.T.
NIK. 210298024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, atas segala nur ilmu dan kemudahan, serta kelancaran menjadikan penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat menyelesaikan studi pada Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung, memotivasi, serta membimbing dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
2. Dr. Hj. Mila Karmilah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
3. Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama bimbingan dan memberikan dukungan, motivasi, arahan serta masukan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir;
4. Hasti Widyasamratri, S. Si, M. Eng, Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama bimbingan dan memberikan dukungan, motivasi, arahan serta masukan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir;
5. Seluruh Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama penulis menempuh perkuliahan;
6. Seluruh Staf Badan Administrasi Pengajaran (BAP) Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang sudah memberikan pelayanan administrasi dengan baik;

7. Kelurahan Bandarharjo dan masyarakat kawasan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang sudah memberikan bantuan dalam memberikan ijin untuk observasi lapangan dan memberikan data serta informasi;
8. Rekan seperjuangan saya selama menempuh perkuliahan di Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota angkatan 2017;
9. Kedua orang tua, kakak, dan adik saya tercinta yang selalu memberikan dukungan serta mencurahkan doanya untuk segera menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khalayak umum khususnya bagi mahasiswa Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.



HALAMAN PERSEMBAHAN

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

“Wahai orang-orang beriman. Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetap bersiap-siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung”

(Ali-Imran Ayat 200)

Kupersembahkan Laporan Tugas Akhir ini untuk:

1. Allah SWT atas kelimpahan nikmat dan kemudahan selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini;
2. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Achmad Bilal dan Ibu Siti Khoriatun yang sudah mendidik dan membesarkan saya serta memberikan semangat dan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini;
3. Kakak saya Agung Syetiawan, S.T., M.T., Yusniar Rah Ayu Ristianti, S.T., M.T., dan Adik saya tercinta Achmad Rafi Romadhon yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi dalam pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini;
4. Dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir saya Bapak Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, M.T. dan Ibu Hasti Widyasamratri, S. Si, M. Eng, Ph.D. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini;
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan bantuan dalam pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.

PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Siti Mafindho
NIM	: 31201700055
Program Studi	: Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas	: Teknik

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul:

KAJIAN KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila di kemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 24 Februari 2023



Siti Mafindho

ABSTRAK

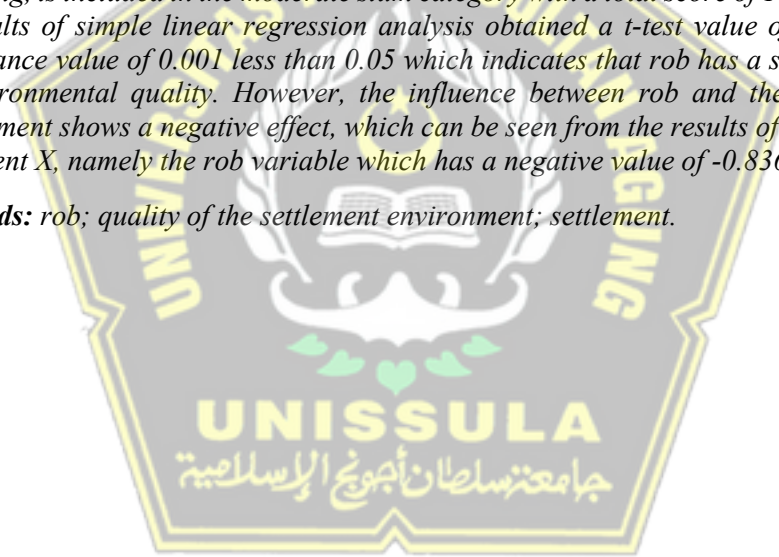
Fenomena terjadinya rob menjadi permasalahan utama yang melanda wilayah pesisir. Rob diprediksi akan terus terjadi di masa yang akan datang bahkan kejadian tersebut akan memberikan pengaruh yang besar pada keberlangsungan kehidupan di wilayah pesisir. Kelurahan Bandharharjo merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Semarang Utara yang mengalami fenomena rob dikarenakan letaknya yang berbatasan langsung dengan pesisir Laut Jawa. Rob yang melanda wilayah Kelurahan Bandharharjo Semarang menimbulkan berbagai macam permasalahan salah satunya perubahan kondisi fisik dan lingkungan yang terjadi pada permukiman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui kondisi rob yang terjadi di Kelurahan Bandharharjo Semarang; (2) Mengetahui kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang; (3) Mengetahui sebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang; dan (4) Mengetahui pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandharharjo Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik analisis data meliputi, analisis harmonik pasut, analisis DEM, analisis skoring, dan analisis regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jangkauan genangan rob dengan ketinggian pasang tertinggi (HHWL) sebesar 0,39 meter menggenangi hampir di seluruh wilayah Kelurahan Bandharharjo Semarang yang memiliki ketinggian tanah lebih rendah dibandingkan dengan pasang tertinggi yaitu pada ketinggian tanah 0-1 mdpl. Sementara itu, kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandharharjo Semarang termasuk ke dalam kategori kumuh sedang dengan total keseluruhan perhitungan skor yaitu sejumlah 17 skor. Selanjutnya, hasil analisis regresi linier sederhana diperoleh nilai uji t sebesar -6,732 dengan nilai signifikansi sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan bahwa rob memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas lingkungan permukiman. Namun, pengaruh antara rob dengan kualitas lingkungan permukiman menunjukkan pengaruh negatif, di mana dapat dilihat dari hasil nilai koefisien X yaitu variabel rob yang bernilai negatif sebesar -0,8367.

Kata Kunci: rob; kualitas lingkungan permukiman; permukiman.

ABSTRACT

The phenomenon of rob is the main problem that befalls coastal areas. Robs are predicted to continue to occur in the future and even these events will have a major influence on the sustainability of life in coastal areas. Bandarharjo Village is one of the villages in North Semarang District which has experienced the rob phenomenon due to its location which is directly adjacent to the coast of the Java Sea. The rob that hit the Bandarharjo Semarang Village area caused various kinds of problems, one of which was a change in physical and environmental conditions that occurred during handling. Therefore, the goal of this study is to (1) determine the tidal conditions that occurred in the Bandarharjo Village, Semarang; (2) Knowing the quality of the treatment environment due to rob in Bandarharjo Village, Semarang; (3) Knowing the distribution of environmental quality due to rob treatment in Bandarharjo Village, Semarang; and (4) Knowing the effect of tidal waves on the quality of the placement environment in the Bandarharjo Village, Semarang. The method used in this study uses quantitative methods with data analysis techniques including, tidal harmonic analysis, DEM analysis, scoring analysis, and simple linear regression analysis. The results showed that the reach of the rob with the highest tide height (HHWL) of 0.39 meters inundated almost the entire Bandarharjo Semarang Village area which has a lower ground level than the highest tide, namely at a ground level of 0-1 masl. Meanwhile, the quality of the care environment in the Bandarharjo Village, Semarang, is included in the moderate slum category with a total score of 17. Furthermore, the results of simple linear regression analysis obtained a t-test value of -6.732 with a significance value of 0.001 less than 0.05 which indicates that rob has a significant effect on environmental quality. However, the influence between rob and the quality of the environment shows a negative effect, which can be seen from the results of the value of the coefficient X, namely the rob variable which has a negative value of -0.8367.

Keywords: rob; quality of the settlement environment; settlement.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL.....	
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI...Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR PETA	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Alasan Pemilihan Studi	4
1.3. Rumusan Permasalahan.....	5
1.4. Tujuan dan Sasaran Penelitian	5
1.4.1. Tujuan Penelitian	5
1.4.2. Sasaran Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2. Manfaat Praktis	6
1.6. Ruang Lingkup	7
1.6.1. Ruang Lingkup Substansi	7
1.6.2. Ruang Lingkup Spasial	7
1.7. Keaslian Penelitian	9
1.8. Kerangka Pikir.....	17
1.9. Metode Penelitian.....	19
1.9.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
1.9.2. Jenis Metode Penelitian	22
1.9.3. Sumber Data	22
1.9.4. Variabel, Indikator dan Parameter Penelitian	27
1.9.5. Populasi dan Sampel	27

1.9.6. Instrumen Penelitian	42
1.9.7. Teknik Pengolahan dan Penyajian Data	43
1.9.8. Teknik Analisis Data	44
1.10. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	53
BAB II KAJIAN TEORI TENTANG KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB	55
2.1. Rob	55
2.1.1. Definisi rob	55
2.1.2. Penyebab Terjadinya Rob	55
2.1.3. Karakteristik Rob	58
2.1.4. Dampak Rob	60
2.2. Pasang Surut	61
2.2.1. Tipe Pasang Surut	64
2.2.2. Konstanta Harmonik Pasut	66
2.2.3. Elevasi Muka Air Laut	67
2.3. Permukiman	68
2.4. Permukiman Kumuh	68
2.5. Kualitas Lingkungan Permukiman	73
BAB III KONDISI EKSISTING KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG	75
3.1. Kondisi Geografis	75
3.2. Penggunaan Lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang	77
3.3. Kependudukan	78
3.4. Kondisi Lingkungan Permukiman Kelurahan Bandarharjo Semarang	80
3.4.1. Kondisi Bangunan Rumah	80
3.4.2. Kondisi Prasarana Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	84
3.5. Karakteristik Wilayah Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	94
3.5.1. Luas Wilayah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob	94
3.5.2. Kependudukan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob	95
3.5.3. Kondisi Eksisting Lingkungan Permukiman Terdampak Rob	96
BAB IV ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG	106
4.1. Kondisi Rob Kelurahan Bandarharjo Semarang	106
4.1.1. Analisis Harmonik Pasut	106

4.1.2. Kondisi Curah Hujan di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	110
4.1.3. Analisis DEM	116
4.1.4. Peta Jangkauan Genangan Rob.....	121
4.1.5. Validasi Peta Jangkauan Genangan Rob	124
4.2. Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	132
4.2.1. Analisis Skoring Kondisi Rumah di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	132
4.2.2. Analisis Skoring Kondisi Prasarana Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	138
4.2.3. Kualitas Lingkungan Permukiman Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	169
4.3. Analisis Pengaruh Rob Terhadap Kualitas Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	175
4.3.1. Analisis Regresi Linier Sederhana.....	175
4.4. Hasil Temuan Studi.....	180
BAB V PENUTUP.....	186
5.1. Kesimpulan.....	186
5.2. Rekomendasi	188
5.2.1. Rekomendasi Untuk Pemerintah	188
5.2.2. Rekomendasi Untuk Masyarakat Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	189
5.3. Rekomendasi Studi Lanjut	190
5.4. Kelemahan Studi	190
DAFTAR PUSTAKA.....	192
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I.1. Keaslian Penelitian	11
Tabel I.2. Kebutuhan Data Primer	24
Tabel I.3. Kebutuhan Data Sekunder	26
Tabel I.4. Variabel, Indikator, dan Parameter	27
Tabel I.5. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian	29
Tabel I.6. Sampel Penelitian	31
Tabel I.7. Kriteria dan Skoring Indikator Penentu Kualitas Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	46
Tabel I.8. Skor/Nilai Jawaban Responden	52
Tabel II.1. Komponen Harmonik Pasut.....	66
Tabel II.2. Kriteria Kekumuhan Pada Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh Berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018	70
Tabel III.1. Jenis Penggunaan Lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	77
Tabel III.2. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021.....	78
Tabel III.3. Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021	79
Tabel III.4. Jumlah Penduduk Menurut Agama di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021.....	79
Tabel III.5. Jumlah Bangunan Rumah Berdasarkan Jenisnya di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2020.....	80
Tabel III.6. Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2020.....	84
Tabel III.7. Kondisi Drainase Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2020.....	86
Tabel III.8. Jenis Sumber Air Bersih Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2020.....	88
Tabel III.9. Luas Wilayah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	94
Tabel III.10. Jumlah Penduduk Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021	95
Tabel III.11. Kondisi Kejadian Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	98
Tabel III.12. Upaya-upaya yang Terjadi di Masyarakat Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	105
Tabel IV.1. Konstanta Harmonik Pasut Hasil Pengolahan Data Menggunakan Program Ergtide Bulan Desember 2020-Februari 2021.....	109
Tabel IV.2. Luas Klasifikasi Ketinggian Tanah Kelurahan Bandarharjo Semarang	

.....	120
Tabel IV.3. Luasan Jangkauan Genangan Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	124
Tabel IV.4. Lama Kejadian Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	126
Tabel IV.5. Ketinggian Genangan Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	128
Tabel IV.6. Lama Genangan Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	130
Tabel IV.7. Kondisi Bangunan Rumah Pada Lingkungan Terdampak Rob di Wilayah RW 01	134
Tabel IV.8. Kondisi Bangunan Rumah Pada Lingkungan Terdampak Rob di Wilayah RW 09	135
Tabel IV.9. Hasil Observasi Indikator Kondisi Bangunan Rumah Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	137
Tabel IV.10. Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	140
Tabel IV.11. Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	142
Tabel IV.12. Hasil Observasi Indikator Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	144
Tabel IV.13. Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	146
Tabel IV.14. Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	148
Tabel IV.15. Hasil Observasi Parameter Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	150
Tabel IV.16. Hasil Perhitungan Parameter Ketidakmampuan Mengalirkan Limpasan Air Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	152
Tabel IV.17. Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	154
Tabel IV.18. Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	155
Tabel IV.19. Hasil Observasi Parameter Tidak Terpeliharanya Drainase Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	157
Tabel IV.20. Kondisi Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	159
Tabel IV.21. Kondisi Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	160

Tabel IV.22. Hasil Observasi Parameter Ketidaktersediaan Akses Aman Sumber Air Bersih Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang	162
Tabel IV.23. Kondisi Sistem Pengelolaan Sampah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	165
Tabel IV.24. Kondisi Sistem Pengelolaan Sampah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	166
Tabel IV.25. Hasil Observasi Parameter Sistem Pengelolaan Persampahan Tidak Memenuhi Persyaratan Teknis Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang	168
Tabel IV.26. Rentang Nilai Tingkat Kekumuhan	170
Tabel IV.27. Hasil Perhitungan Penentuan Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang	171
Tabel IV.28. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian.....	175
Tabel IV.29. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	176
Tabel IV.30. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	176
Tabel IV.31. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Tinggal	176
Tabel IV.32. Hasil Persamaan Regresi Linier Sederhana	177
Tabel IV.33. Hasil Uji Determinasi R <i>Square</i>	178
Tabel IV.34. Hasil Uji T	179
Tabel IV.35. Hasil Temuan Studi	181



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Diagram Keaslian Penelitian.....	17
Gambar 1.2. Kerangka Pikir Penelitian.....	19
Gambar 1.3. Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 2.1. Cara Terjadinya Rob Secara Langsung dan Tidak Langsung	56
Gambar 2.2. Mekanisme Pembentukan Pasut.....	63
Gambar 2.3. Pasang Purnama	64
Gambar 2.4. Pasang Perbani	64
Gambar 2.5. Pasut Harian Tunggal	65
Gambar 2.6. Pasut Setengah Harian.....	65
Gambar 2.7. Pasut Condong Harian Ganda	66
Gambar 2.8. Pasut Condong Harian Tunggal	66
Gambar 3.1. Diagram Presentase Jenis Penggunaan Lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	77
Gambar 3.2. Kondisi Bangunan Rumah Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	82
Gambar 3.3. Sumber Air Bersih Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	89
Gambar 3.4. Diagram Skema Sistem Persampahan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	90
Gambar 3.5. Kondisi Persampahan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	92
Gambar 3.6. Tanggul Laut Dekat Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	97
Gambar 3.7. Kondisi Wilayah Terdampak Rob Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	104
Gambar 4.1. Diagram Alir Analisis Harmonik Pasut.....	106
Gambar 4.2. Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan Desember 2020 -Februari 2021.....	107
Gambar 4.3. Data Input Program Ergram	110
Gambar 4.4. Grafik Data Curah Hujan Harian Kota Semarang Bulan Desember 2020	111
Gambar 4.5. Grafik Data Curah Hujan Harian Kota Semarang Bulan Januari 2021	112
Gambar 4.6. Grafik Data Curah Hujan Harian Kota Semarang Bulan Februari 2021	112
Gambar 4. 7. Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan Desember 2020	114
Gambar 4.8. Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan Januari 2021 ...	115

Gambar 4.9. Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan Februari 2021 .	115
Gambar 4.10. Diagram Alir Analisis DEM	117
Gambar 4.11. Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	135
Gambar 4.12. Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09.....	136
Gambar 4.13. Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	142
Gambar 4.14. Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	143
Gambar 4.15. Kondisi Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	148
Gambar 4.16. Kondisi Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	149
Gambar 4.17. Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	155
Gambar 4.18. Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09.....	156
Gambar 4.19. Ketersediaan Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	160
Gambar 4.20. Ketersediaan Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	161
Gambar 4.21. Kondisi Persampahan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01	165
Gambar 4.22. Kondisi Persampahan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09	167
Gambar 4.23. Grafik Persamaan Regresi Linier Sederhana	177

DAFTAR PETA

	Halaman
Peta I.1. Orientasi Wilayah Studi.....	9
Peta III.1. Administrasi Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	76
Peta III.2. Sebaran Kondisi Bangunan Rumah Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.....	83
Peta III.3. Sebaran Kondisi Jalan Lingkungan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	85
Peta III.4. Sebaran Kondisi Drainase Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	87
Peta III.5. Sebaran Lokasi Fasilitas Persampahan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang	93
Peta III.6. Sebaran Lokasi Fasilitas Penanganan Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	102
Peta IV.1. Lokasi Stasiun Pasang Surut Kota Semarang Milik Badan Informasi Geospasial.....	108
Peta IV.2. Ishoyet Kelurahan Bandarharjo Semarang	114
Peta IV.3. Ketinggian Tanah Kelurahan Bandarharjo Semarang	119
Peta IV.4. Penampang Melintang Ketinggian Tanah Kelurahan Bandarharjo Semarang	121
Peta IV.5. Jangkauan Genangan Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	123
Peta IV.6. Sebaran Hasil Kuesioner Berdasarkan Lama Kejadian Rob.....	127
Peta IV.7. Sebaran Hasil Kuesioner Berdasarkan Ketinggian Genangan Rob ...	129
Peta IV.8. Sebaran Hasil Kuesioner Berdasarkan Lama Genangan Rob.....	131
Peta IV.9. Persebaran Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang	174

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini fenomena terjadinya rob menjadi permasalahan utama yang melanda wilayah pesisir. Wilayah pesisir dianggap sebagai kawasan yang memiliki potensi tinggi terhadap bencana salah satunya rob dikarenakan kondisi geografis dan geologisnya (Triana & Hidayah, 2020). Di samping itu, adanya perubahan garis pantai yang semakin lama bergeser menuju ke daratan menambah rawannya potensi rob pada wilayah tersebut. Rob sering kali melanda daerah yang memiliki ketinggian tempat lebih rendah dibandingkan dengan pasang air laut tertinggi. Luasan wilayah genangan rob ditetapkan dari tinggi rendahnya air laut pada saat pasang. Waktu genangan rob dapat berlangsung selama sehari-hari, berminggu-minggu atau sepanjang tahun, hal ini dapat dilihat dari jenuh atau tidaknya tanah (Kurniawan, 2003). Menurut Nurhayati (2012) penyebab terjadinya rob dipengaruhi oleh 2 faktor utama yaitu isu pemanasan global dan penurunan muka tanah (*land subsidence*). Pemanasan global yang terjadi pada muka bumi akan mengakibatkan perubahan iklim yang ekstrem di bumi, kondisi tersebut nantinya akan menyebabkan kenaikan muka air laut dan menimbulkan gelombang pasang yang dahsyat di wilayah pesisir. Berkaitan dengan itu, berdasarkan laporan Working Group II Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) memproyeksikan suhu rata-rata permukaan bumi dari tahun 1990 sampai 2100 sebesar 1,4 °C – 5,8 °C, hal ini akan berdampak pada kenaikan muka air laut dari 0,09 menjadi 0,88 m pada tahun 2100 (IPCC, 2001). Selanjutnya, faktor penurunan muka tanah atau *land subsidence* yang terjadi secara terus menerus dan bertahap yang dipengaruhi beban bangunan di atas permukaan tanah dan pengambilan air tanah yang berlebihan (Kahar et al., 2010). Permasalahan penurunan muka tanah yang terjadi di wilayah pesisir menyebabkan permukaan tanah di kawasan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan permukaan air laut, sehingga pada saat air laut mengalami pasang tertinggi daerah yang memiliki permukaan tanah lebih rendah akan tergenang oleh air laut dan mengalami intrusi air laut.

Rob diprediksi akan terus terjadi di masa yang akan datang bahkan kejadian

tersebut akan memberikan pengaruh yang besar pada keberlangsungan kehidupan di wilayah pesisir. Dampak yang ditimbulkan adanya rob pada wilayah pesisir mengakibatkan perubahan pada penggunaan lahan yang semakin lama menyempit bahkan menghilang. Ancaman lain yang dirasakan yaitu beban perekonomian akibat hilangnya mata pencaharian dan kerugian dikarenakan kerusakan pada infrastruktur di sekitar wilayah pesisir (Desmawan & Sukamdi, 2012). Selain itu, rob juga mengganggu kegiatan lalu lintas kendaraan. Genangan rob yang menggenangi jaringan jalan padat kendaraan mengakibatkan kemacetan yang panjang. Kemacetan yang berlangsung dalam waktu yang cukup lama mendesak kendaraan untuk mendiami jalan yang tergenang oleh rob sehingga akan menimbulkan kerusakan pada mesin kendaraan (Salim & Siswanto, 2021). Salah satu dampak yang dikemukakan oleh Nicholls & Vega-Leinert (2000) menyatakan bahwa akibat adanya rob juga dapat menimbulkan gangguan terhadap permukiman penduduk.

Kawasan permukiman yang terbentuk pada wilayah pesisir dipengaruhi oleh adanya potensi dan daya tarik tersendiri yang dimiliki wilayah tersebut. Potensi sumber daya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal mendorong penduduk menjadikan wilayah pesisir sebagai tempat potensial untuk bermukim. Sekitar 60% dari jumlah penduduk Indonesia memilih membangun tempat tinggalnya di wilayah tersebut (Asiyah et al., 2015). Namun, adanya fenomena rob yang sering melanda kawasan permukiman di wilayah pesisir mengganggu kelangsungan kehidupan penduduk permukiman. Bentuk gangguan terhadap permukiman penduduk berupa perubahan pada fisik lingkungan permukiman yang secara tidak langsung memberikan tekanan pada bangunan, sarana dan prasarana permukiman serta masyarakat (Putra & Marfai, 2012). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktavia et al. (2012) diketahui bahwa pada bangunan dan rumah rob menyebabkan kerusakan pada pondasi bangunan, lantai, dan dinding sedangkan terhadap sarana prasarana rob menjadikan jalan permukiman becek, drainase tersumbat sehingga tidak mengalir dan air tanah menjadi asin/payau. Perubahan yang terjadi secara kontinu pada fisik lingkungan permukiman inilah yang nantinya akan memicu penurunan pada kualitas lingkungan permukiman. Berkaitan dengan itu, permasalahan penurunan kualitas lingkungan permukiman

semakin kompleks terutama pada lingkungan permukiman yang terdampak oleh adanya bencana alam, ditambah lagi dengan rendahnya kesadaran penduduk permukiman untuk menjaga kualitas lingkungan tempat tinggalnya. Pada dasarnya, kualitas lingkungan permukiman digunakan untuk menilai kondisi lingkungan permukiman berdasarkan atribut di dalamnya (Suhel et al., 2019). Kualitas lingkungan permukiman tidak terlepas dari terjaminnya kualitas pada setiap rumah-rumah, prasarana dasar, dan sanitasi (Sari & Khadiyanto, 2014).

Kelurahan Bandarharjo termasuk salah satu wilayah di Kecamatan Semarang Utara yang paling parah terdampak fenomena rob. Dari hasil perhitungan dalam penelitian yang dilakukan oleh Handoyo et al. (2016) bahwa luas genangan rob di Kelurahan Bandarharjo sebesar 197,286 ha atau sekitar 89,772% dari total luas kelurahan yaitu seluas 219,762875 ha. Luasnya potensi genangan rob yang menggenangi kawasan permukiman di Kelurahan Bandarharjo berdampak pada kondisi fisik dan lingkungan. Perubahan pada fisik dan lingkungan di Kelurahan Bandarharjo akibat adanya rob berupa kerusakan pada prasarana jalan diakibatkan genangan rob yang menggenangi dalam kurun waktu yang lama, tidak berfungsinya saluran drainase dengan baik, dan sulitnya mendapatkan fasilitas air bersih (Pratikno & Handayani, 2014). Selain itu, dampak lain dari rob pada fisik lingkungan di Kelurahan Bandarharjo yang dirasakan oleh masyarakat berupa lingkungan yang berubah menjadi kumuh, kendaraan yang rusak dikarenakan korosi, dan kerusakan pada konstruksi bangunan (Nursholichah & Handayani, 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ali (2010) diketahui bahwa dampak dari adanya genangan rob yang menggenangi bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo dapat menyebabkan kerusakan pada fisik bangunan rumah. Kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo ditinjau dari jenis bangunan rumah meliputi bangunan rumah permanen, semi permanen, dan kayu/papan yang kerusakannya bervariasi tergantung dari komponen bangunan rumah itu sendiri. Kerusakan pada fisik bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo akibat adanya genangan rob biasanya terjadi pada pondasi, kolom rumah, dinding, lantai, kusen, dan pintu. Berkaitan dengan penjelasan mengenai permasalahan fisik lingkungan dan adanya potensi rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang, maka mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul

“Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang”.

1.2. Alasan Pemilihan Studi

Rob telah menjadi bencana tahunan yang terjadi pada kawasan pesisir utara Kota Semarang, salah satu wilayah yang mengalami peristiwa tersebut yaitu Kelurahan Bandarharjo yang letaknya berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Kejadian rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo menjadi permasalahan yang serius bagi Kota Semarang bagian utara dikarenakan bencana tersebut masih belum dapat dikendalikan sepenuhnya. Selain itu, dampak yang ditimbulkan oleh adanya rob pada wilayah pesisir meliputi berbagai macam aspek diantaranya aspek sosial, ekonomi, perubahan pada fisik lingkungan, kesehatan, dan penurunan kualitas lingkungan. Rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo berdampak pada perubahan fisik lingkungan berupa kerusakan pada prasarana jalan diakibatkan genangan rob yang menggenang dalam kurun waktu yang lama, tidak berfungsinya saluran drainase dengan baik, dan sulitnya mendapatkan fasilitas air bersih (Pratikno & Handayani, 2014). Selain itu, dampak lain dari rob pada fisik lingkungan di Kelurahan Bandarharjo yang dirasakan oleh masyarakat berupa lingkungan yang berubah menjadi kumuh, kendaraan yang rusak dikarenakan korosi, dan kerusakan pada konstruksi bangunan (Nursholichah & Handayani, 2019). Dampak lainnya juga terjadi pada bangunan rumah akibat adanya genangan rob, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Ali (2010) diketahui bahwa dampak dari adanya genangan rob yang menggenangi bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo dapat menyebabkan kerusakan pada fisik bangunan rumah. Kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo ditinjau dari jenis bangunan rumah meliputi bangunan rumah permanen, semi permanen, dan kayu/papan yang kerusakannya bervariasi tergantung dari komponen bangunan rumah itu sendiri. Kerusakan pada fisik bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo akibat adanya genangan rob biasanya terjadi pada pondasi, kolom rumah, dinding, lantai, kusen, dan pintu. Oleh sebab itu, permasalahan yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi permasalahan pada fisik lingkungan dan adanya potensi rob yang melanda wilayah tersebut menarik untuk diteliti lebih lanjut dengan melakukan analisis dan memetakan persebaran kualitas lingkungan

permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang, sehingga dari hasil analisis dan pemetaan tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam penentuan prioritas peningkatan kualitas lingkungan permukiman yang berkelanjutan.

1.3. Rumusan Permasalahan

Berdasarkan yang telah dijabarkan sebelumnya pada latar belakang, permasalahan utama dalam penelitian ini adalah Kelurahan Bandarharjo Semarang merupakan daerah yang berpotensi mengalami fenomena terjadinya rob, kondisi tersebut mengakibatkan munculnya permasalahan pada perubahan fisik lingkungan di Kelurahan Bandarharjo Semarang. Bentuk perubahan yang dialami pada fisik lingkungan berupa kondisi prasarana jalan yang mengalami kerusakan, tidak berfungsinya saluran drainase dengan baik, sulitnya memperoleh fasilitas air bersih, kerusakan pada fisik bangunan rumah, dan kondisi lingkungan yang menjadi kumuh. Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan singkat di atas maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kondisi rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang?
2. Bagaimana kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang?
3. Bagaimana sebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang?
4. Bagaimana pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang?

1.4. Tujuan dan Sasaran Penelitian

1.4.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kondisi rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
2. Mengetahui kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
3. Mengetahui sebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
4. Mengetahui pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana.

1.4.2. Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kondisi rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
2. Menganalisis dan memetakan persebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan variabel kondisi rumah dan prasarana lingkungan permukiman meliputi, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, kondisi persampahan menggunakan analisis skoring.
3. Melakukan analisis pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik berupa manfaat teoritis maupun manfaat praktis. Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1.5.1. Manfaat Teoritis

1. Memberikan wawasan berkaitan dengan pemanfaatan sistem informasi geografis untuk visualisasi fenomena bencana rob.
2. Memberikan pengetahuan dan sumbangan pemikiran terkait penilaian kualitas lingkungan permukiman pada permukiman yang terdampak oleh rob.

1.5.2. Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti lain, sebagai sumber informasi dan referensi untuk melakukan penelitian sejenis.
2. Bagi masyarakat, menambah informasi berkaitan dengan kondisi lingkungan permukiman tempat tinggalnya sehingga dapat dijadikan landasan untuk masyarakat agar menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan permukiman tempat tinggalnya menjadi lebih baik.
3. Bagi pemerintah, sebagai bahan masukan dan pertimbangan untuk merumuskan kebijakan dan strategi dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan permukiman pada permukiman yang terdampak oleh rob di

Kelurahan Bandarharjo Semarang.

1.6. Ruang Lingkup

1.6.1. Ruang Lingkup Substansi

Pembatasan substansi diperlukan dalam membatasi seberapa jauh bahasan dalam penelitian ini, adapun batasan-batasan bahasan dalam penelitian ini mencakup:

1. Membahas mengenai fenomena rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan memfokuskan bahasan pada bulan basah berdasarkan data pasang surut selama 3 bulan meliputi, bulan Desember 2020, Januari 2021, dan Februari 2021.
2. Membahas mengenai kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang berdasarkan variabel kondisi rumah dan prasarana lingkungan permukiman meliputi, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan.
3. Memfokuskan bahasan pada lingkungan permukiman yang terdampak oleh rob pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07).

1.6.2. Ruang Lingkup Spasial

Ruang lingkup spasial merupakan batasan wilayah penelitian yang akan dilaksanakan. Lokasi penelitian yang dipilih yaitu wilayah yang masih terdampak rob pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo yang termasuk ke dalam wilayah administrasi Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. Secara spasial lokasi penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada peta di bawah ini:

PETA KAWASAN WADUK BANYUWANGI BERKAITAN DENGAN LUTAS

LEGENDA

Batas Administratif

- District Boundary
- Sub-district Boundary
- Village Boundary
- Isobath 10m
- Isobath 20m
- Isobath 30m
- Isobath 40m
- Isobath 50m
- Shallow
- Deep

SKALA 1 : 50.000

WADUK

LOKASI

Sumber Peta

Hasil dari hasil penelitian tahun 2011 - 2012
di lokasi Waduk Banyuwangi dan sekitarnya.

[illegible]

Peta I. 1. Orientasi Wilayah Studi

Sumber: Digitasi Peneliti, 2022

1.7. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini berdasarkan pada beberapa penelitian terdahulu. Keaslian penelitian digunakan untuk menunjukkan tidak adanya kesamaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan. Perbedaan antara masing-masing penelitian dapat dilihat dari fokus penelitian dan lokus penelitian yang digunakan. Fokus penelitian di dalam penelitian ini adalah menganalisis kualitas lingkungan permukiman berdasarkan variabel penentu yaitu kondisi rumah dan prasarana lingkungan permukiman meliputi, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan. Sebaliknya, lokus penelitian di dalam penelitian ini adalah Kelurahan Bandharharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. Penelitian mengenai kualitas lingkungan permukiman sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh peneliti lain. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Hertanto (2019) dengan judul Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Menggunakan Foto Udara Pankromatik Hitam Putih Studi Kasus di Wilayah Desa Bandharharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang yang memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas permukiman, menyajikan sebaran permukiman kumuh dalam bentuk peta dan menentukan prioritas perbaikan permukiman kumuh. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Suhel et al. (2019) yang berjudul Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman Menggunakan Metode Pembobotan dan Teknologi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kelurahan Kelayan Dalam) yang bertujuan untuk menganalisis kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Kelayan Dalam, Banjarmasin Selatan.

Penelitian lain oleh Yuliasuti & Khaerunnisa (2011) dengan judul Kualitas Lingkungan Permukiman Kawasan Pecinan Kota Semarang yang bertujuan untuk menilai kualitas lingkungan permukiman di Kawasan Pecinan Semarang. Adi et al. (2016) juga melakukan penelitian dengan judul Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Skala Mikro di Desa Penyabangan Kecamatan Gerokgak dengan tujuan untuk mengetahui kondisi komponen permukiman skala mikro masyarakat di Desa Penyabangan dan mengetahui kualitas lingkungan permukiman skala mikro masyarakat Desa Penyabangan. Penelitian yang dilakukan oleh Sari & Khadiyanto,

(2014) dengan judul Kualitas Lingkungan Permukiman di Tepi Sungai Kelurahan Pelita, Kecamatan Samarinda Ilir yang bertujuan untuk mengetahui kualitas lingkungan permukiman di Tepi Sungai Kelurahan Pelita, Kecamatan Samarinda Ilir secara fisik dan non fisik. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Bahari et al. (2016) yang berjudul Evaluasi Kualitas Lingkungan Permukiman di Kecamatan Cimahi Tengah Kota Cimahi yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kondisi kualitas lingkungan permukiman berdasarkan parameter-parameter kualitas lingkungan permukiman dan menganalisis pola persebaran kualitas lingkungan permukiman. Penelitian oleh Pepekai (2018) dengan judul Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Kawasan APO Kelurahan Bhayangkara Distrik Jayapura Utara Kota Jayapura yang bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial pada kawasan permukiman APO Kelurahan Bhayangkara dan mengetahui kualitas lingkungan permukiman APO Kelurahan Bhayangkara. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ridwan & Giyarsih (2012) dengan judul Kualitas Lingkungan Permukiman Masyarakat Suku Bajo di Daerah yang Berkarakter Pinggiran Kota dan Daerah Berkarakter Perdesaan di Kabupaten Muna yang memiliki tujuan menganalisis kualitas lingkungan permukiman Suku Bajo di Desa Lagasa (mewakili daerah berkarakter pinggiran kota), dan di Desa Latawe (mewakili daerah berkarakter pedesaan), Kabupaten Muna. Berikut merupakan penjabaran mengenai penelitian sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel I. 1. Keaslian Penelitian

No	Judul, Lokasi Penelitian dan Nama Peneliti	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian	Tahun
1.	Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Menggunakan Foto Udara Pankromatik Hitam Putih Studi Kasus di Wilayah Desa Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang, Hendrik Bobby Hertanto.	Prosiding Seminar Nasional Geografis Universitas Muhammadiyah Surakarta	Mengetahui kualitas permukiman, menyajikan sebaran permukiman kumuh dalam bentuk peta dan menentukan prioritas perbaikan permukiman kumuh.	Analisis pengharkatan	a. Lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang memiliki kualitas lingkungan permukiman II (agak kumuh) dengan luas 20,687 ha (57,00%), meliputi RW 1, RW 3, RW 4, RW 5, RW 6, RW 8, dan RW 12 dan kualitas lingkungan permukiman III (kumuh) mempunyai luas 15,601 (42,99%), meliputi RW 1, RW 2, RW 7, RW 9, RW 10, dan RW 11. b. Prioritas perbaikan permukiman didasarkan pada perbaikan penambahan jaringan jalan internal, perbaikan kualitas jalan dan penanggulangan bahaya banjir dengan luas daerah yang mendapat prioritas I lokasi perbaikan terletak di wilayah RW 11 dengan luas 2,859 ha. Luas daerah yang mendapat prioritas II lokasi perbaikan terletak di wilayah RW 3, RW 4, RW 5, RW 6, RW 7, RW 8, RW 9, RW 10 dan RW 12 dengan luas 21,209 ha. Luas daerah yang mendapat prioritas III Ilokasi	2019

No	Judul, Lokasi Penelitian dan Nama Peneliti	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian	Tahun
					perbaikan terletak di wilayah RW 1, RW 2, RW 7 dan RW 8 dengan luas 12,22 ha.	
2.	Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman Menggunakan Metode Pembobotan dan Teknologi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kelurahan Kelayan Dalam) Kecamatan Banjarmasin Selatan, Kota Banjarmasin, Henyningtyas Suhel, Arif Eko Wibawanto, Rifkon Hidayat.	Jurnal INTEKNA (Vol. 19, No 2)	Menganalisis kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Kelayan Dalam, Banjarmasin Selatan.	Analisis pembobotan Analisis spasial GIS	Kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Banjarmasin Selatan pada Kelurahan Kelayan Dalam dengan parameter kepadatan permukiman dan pola tata letak bangun didapatkan setiap interval kelasnya, maka pada hasil penilaian dalam kualitas lingkungan terbilang dalam kelas cukup baik dengan persentase 80.79% dan pada hasil parameter pohon pelindung, lebar jalan masuk dan kondisi jalan masuk, di Kelurahan Kelayan Dalam untuk kualitas lingkungan dengan terbilang kelas baik dengan persentase 58.45%.	2019
3.	Kualitas Lingkungan Permukiman Kawasan Pecinan Kota Semarang, Nany Yuliasuti, Isti Khaerunnisa.	Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kerekayasaan (Vol. 32 No 3)	Menilai kualitas lingkungan permukiman di Kawasan Pecinan Semarang.	Analisis pembobotan Deskriptif komparatif	Kualitas lingkungan permukiman Kawasan Pecinan Semarang termasuk dalam kategori sedang ke arah menurun, hal ini dilihat dari kondisi sarana umum, kondisi prasarana lingkungan, fisik bangunan, dan tingkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungannya.	2011
4.	Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Skala Mikro di Desa	Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha	Mengetahui kondisi komponen permukiman skala mikro masyarakat	Deskriptif kuantitatif	a. Dari sembilan komponen permukiman tersebut ada 8 komponen permukiman yang paling	2016

No	Judul, Lokasi Penelitian dan Nama Peneliti	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian	Tahun
	Penyabangan Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Komang Adi, I Gede Astra Wesnawa, Ida Bagus Made Astawa.	(Vol. 4 No 1)	di Desa Penyabangan dan mengetahui kualitas lingkungan permukiman skala mikro masyarakat Desa Penyabangan.		banyak masuk dalam 5 kategori baik yaitu pondasi, lantai, tiang, atap, pintu, jendela, langit-langit, dan penyangga atap. Komponen permukiman yang paling banyak masuk dalam kondisi buruk adalah dinding permukiman. Berdasarkan penelitian tersebut juga terlihat bahwa dari empat lingkungan yang ada di Desa Penyabangan, kondisi komponen permukiman masyarakat di dusun skeling paling banyak masuk dalam kategori kondisi buruk. b. Lima indikator yaitu komponen bangunan rumah, komponen fasilitas rumah, komponen kesehatan lingkungan, komponen lingkungan rumah, komponen keindahan dan arsitektural menunjukkan bahwa kualitas lingkungan permukiman masyarakat Desa Penyabangan sebagian besar masuk dalam kategori sedang dari empat dusun yang ada di Desa Penyabangan, permukiman di Dusun Skeling yang paling banyak masuk dalam kategori rendah.	

No	Judul, Lokasi Penelitian dan Nama Peneliti	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian	Tahun
5.	Kualitas Lingkungan Permukiman di Tepi Sungai Kelurahan Pelita, Kecamatan Samarinda Ilir, Kota Samarinda, Noviana Rahmawaty Sari, Parfi Khadiyanto.	Jurnal Teknik PWK (Vol. 3 No 4)	Mengetahui kualitas lingkungan permukiman di Tepi Sungai Kelurahan Pelita, Kecamatan Samarinda Ilir secara fisik dan non fisik.	Deskriptif kuantitatif	Kualitas lingkungan permukiman ditepi sungai Kelurahan Pelita adalah sedang. Kualitas permukiman tepi sungai di Kelurahan Pelita secara fisik adalah sedang dan kualitas lingkungan permukiman tepi sungai di Kelurahan Pelita secara non fisik adalah baik. Dari variabel-variabel fisik dan non fisik yang telah di analisis terdapat variabel fisik dan non fisik yang berada pada kualitas jelek yaitu persampahan dan penyakit sosial.	2014
6.	Evaluasi Kualitas Lingkungan Permukiman di Kecamatan Cimahi Tengah Kota Cimahi, Rizka Bahari, Wanjat Kastolani, Bagja Waluya.	Jurnal Antologi Pendidikan Geografi (Vol. 4 No 2)	Mengidentifikasi kondisi kualitas lingkungan permukiman berdasarkan parameter-parameter kualitas lingkungan permukiman dan menganalisis pola persebaran kualitas lingkungan permukiman.	Analisis tetangga terdekat Analisis harkat dan bobot	Kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Cimahi Tengah pada aspek kepadatan bangunan tergolong buruk, ukuran bangunan tergolong baik, pola bangunan tergolong buruk, aksesibilitas tergolong beragam dari baik hingga buruk, lokasi permukiman dan sanitasi tergolong baik, kepadatan penduduk tergolong sedang, fasilitas umum (pendidikan, kesehatan, dan niaga) tergolong baik, ketersediaan air bersih dan persampahan tergolong baik. Pola persebaran kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Cimahi Tengah membentuk pola clustered atau mengelompok.	2016

No	Judul, Lokasi Penelitian dan Nama Peneliti	Nama Jurnal	Tujuan Penelitian	Teknik Analisis	Hasil Penelitian	Tahun
7.	Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Kawasan APO Kelurahan Bhayangkara Distrik Jayapura Utara Kota Jayapura, Agus Eko Raharjo Pepekai.	Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia (Vol. 6 No 3)	Mengidentifikasi kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial pada kawasan permukiman APO Kelurahan Bhayangkara dan mengetahui kualitas lingkungan permukiman APO Kelurahan Bhayangkara.	Deskriptif kuantitatif	Kualitas lingkungan fisik di RT 4 Kelurahan Bhayangkara mengalami penurunan akibat tingkat kepadatan bangunan yang tinggi hal ini ditandai dengan nilai koefisien dasar bangunan (KDB) sebesar 78% dan nilai koefisien dasar hijau (KDH) 6,4%.	2018
8.	Kualitas Lingkungan Permukiman Masyarakat Suku Bajo di Daerah yang Berkarakter Pinggiran Kota dan Daerah Berkarakter Perdesaan di Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara, Ucock Heriady Ridwan, Sri Rum Giyarsih.	Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota (Vol. 8 No 2)	Menganalisis kualitas lingkungan permukiman Suku Bajo di Desa Lagasa (mewakili daerah berkarakter pinggiran kota), dan di Desa Latawe (mewakili daerah berkarakter pedesaan), Kabupaten Muna.	Kuantitatif	Adanya perbedaan kualitas lingkungan permukiman masyarakat Suku Bajo di Desa Lagasa dan Desa Latawe. Perbedaan kualitas permukiman Suku Bajo tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan derajat aksesibilitas fisik wilayah di kedua daerah penelitian.	2012

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

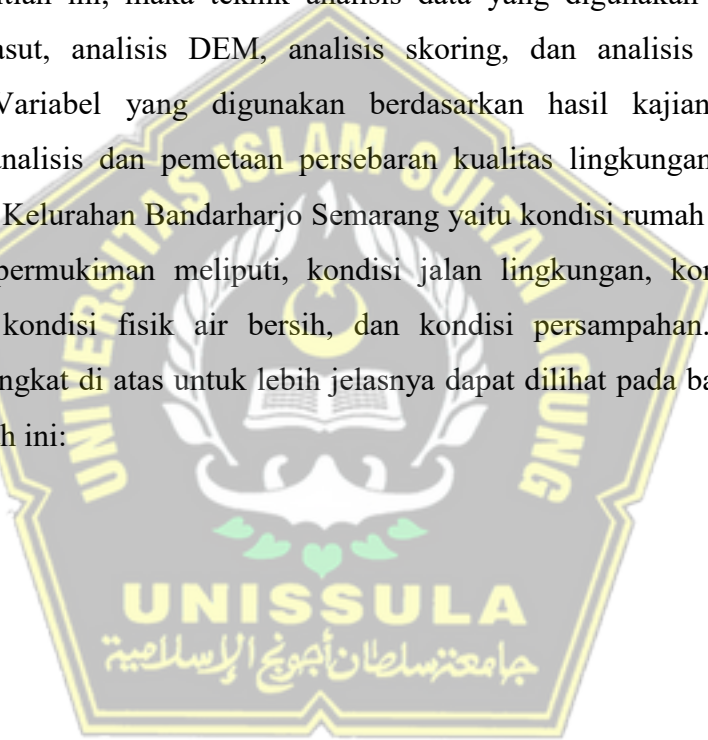
Berdasarkan uraian keaslian penelitian dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, diketahui bahwa terdapat kesamaan pada fokus penelitian yang berkaitan tentang kualitas lingkungan permukiman. Namun, ditemukan pula perbedaan dari penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Berikut merupakan penjabaran perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat dalam gambar di bawah ini:

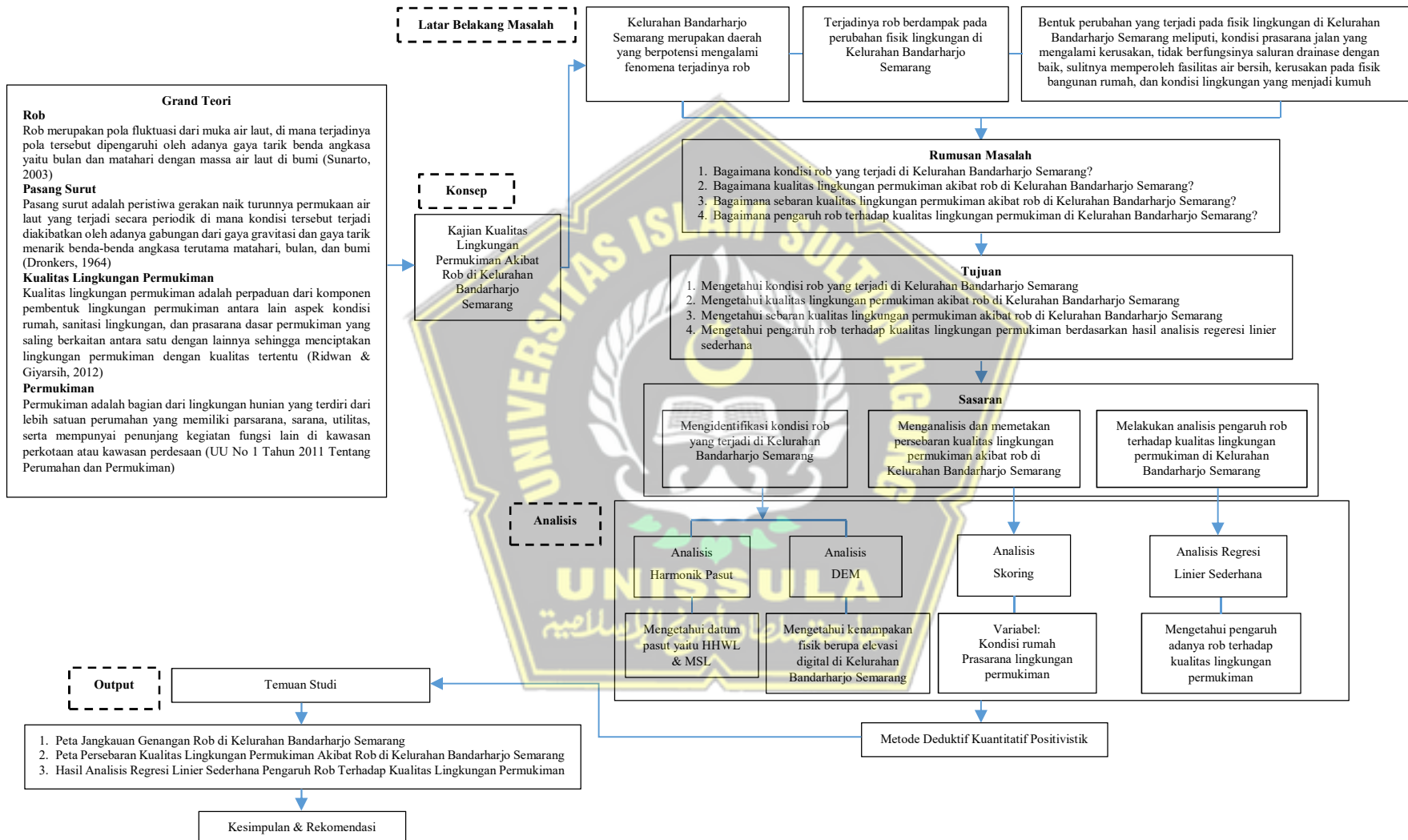


Gambar 1. 1.
Diagram Keaslian Penelitian
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

1.8. Kerangka Pikir

Kerangka pikir digunakan untuk menjelaskan secara garis besar alur penelitian dimulai dari latar belakang hingga output dari penelitian yang dilakukan. Penelitian ini dilatarbelakangi adanya permasalahan pada perubahan fisik lingkungan di Kelurahan Bandarharjo Semarang. Di samping itu, Kelurahan Bandarharjo Semarang merupakan daerah yang berpotensi mengalami fenomena terjadinya rob sehingga untuk menjawab rumusan permasalahan yang telah disusun dalam penelitian ini, maka teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis harmonik pasut, analisis DEM, analisis skoring, dan analisis regresi linier sederhana. Variabel yang digunakan berdasarkan hasil kajian teori untuk melakukan analisis dan pemetaan persebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu kondisi rumah dan prasarana lingkungan permukiman meliputi, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan. Berdasarkan penjelasan singkat di atas untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan kerangka pikir di bawah ini:





Gambar 1. 2. **Kerangka Pikir Penelitian**

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

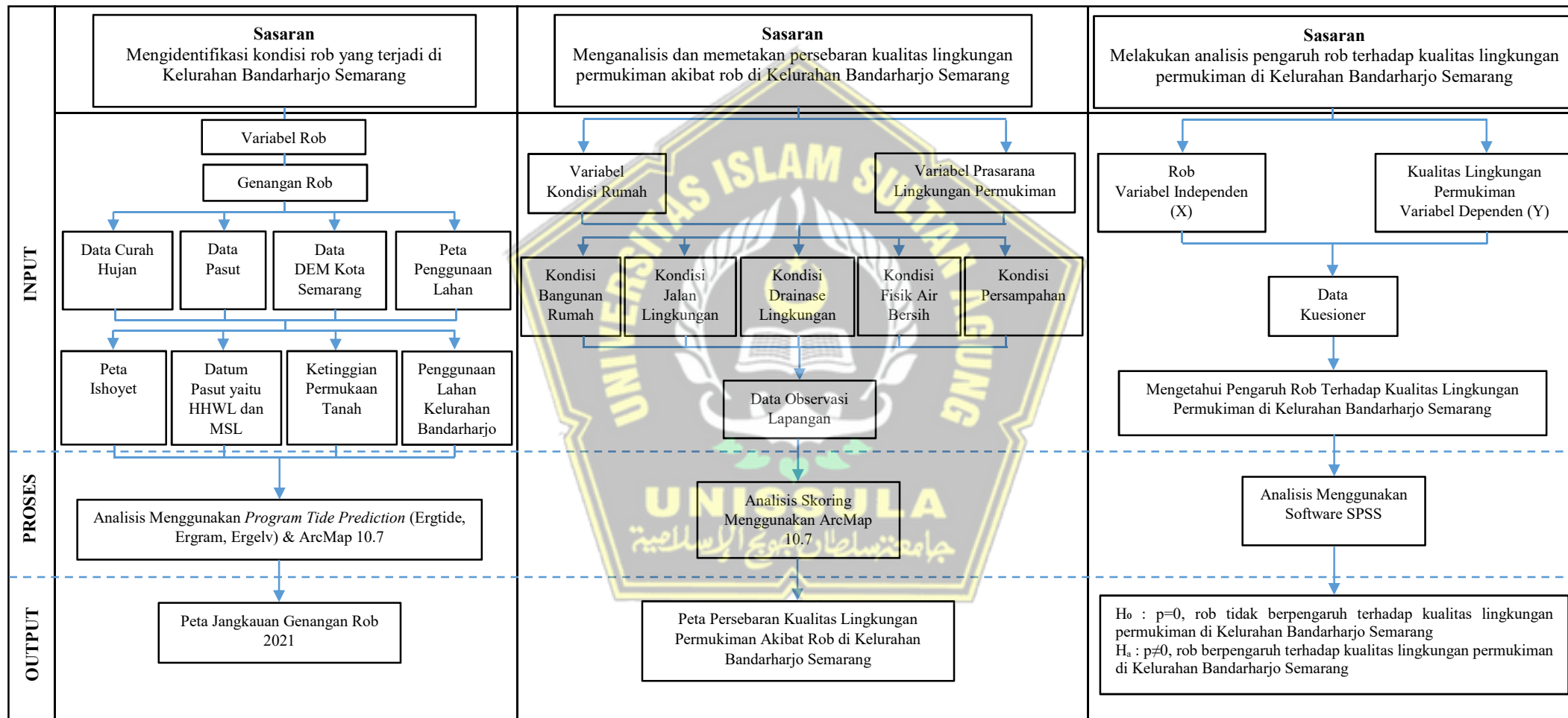
1.9. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, di mana aspek kuantitatif dapat dilihat dari proses pengujian teori tentang rob dan kualitas lingkungan permukiman serta pengolahan data yang telah diperoleh berdasarkan fenomena empirik yang dapat dihitung dan diukur. Tahapan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu input, proses, dan output. Pada tahapan input, langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian maupun data sekunder yang diperoleh dari instansi, jurnal, dan buku. Selanjutnya, tahapan proses yaitu tahapan pengolahan dan analisis data. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan analisis harmonik pasut dengan pengolahan data pasut yang diolah ke dalam *Program Tide Prediction* (Ergtide, Ergram, Ergelv) dengan menggunakan metode hitung kuadran terkecil (*least square*) untuk mengetahui nilai datum pasut yaitu *Higher High Water Level* (HHWL) dan *Mean Sea Level* (MSL). Tahapan selanjutnya setelah memperoleh nilai datum pasut HHWL dan MSL, kemudian melakukan analisis DEM dengan menggunakan metode interpolasi *topo to raster* dengan data masukan berupa titik ketinggian tanah pada wilayah penelitian yang dihasilkan dari data DEM Kota Semarang. Langkah selanjutnya, melakukan *reclassify* dengan memasukkan data nilai datum pasut yaitu *Higher High Water Level* (HHWL) untuk selanjutnya dapat digunakan untuk memetakan jangkauan genangan rob yang terjadi di lokasi penelitian yaitu Kelurahan Bandarharjo Semarang.

Tahapan pengolahan dan analisis data selanjutnya yang dilakukan yaitu analisis kualitas lingkungan permukiman dengan memberikan skor pada masing-masing variabel penilaian kualitas lingkungan permukiman. Adapun variabel yang dimaksud yaitu variabel kondisi rumah dan variabel prasarana lingkungan permukiman meliputi, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan. Langkah selanjutnya pengolahan dan analisis data yaitu melakukan analisis regresi linier sederhana

untuk mengetahui pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman menggunakan software SPSS. Selanjutnya, tahapan output yaitu hasil dari analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini berupa peta jangkauan genangan rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang, hasil analisis kualitas lingkungan permukiman serta peta persebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang, dan hasil analisis regresi linier sederhana rob berpengaruh/tidak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang. Untuk itu, lebih jelasnya berikut merupakan diagram alir penelitian dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:





Gambar 1. 3.
Diagram Alir Penelitian

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

1.9.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lingkungan permukiman yang masih terdampak oleh rob yang melanda Kelurahan Bandarharjo Semarang. Waktu penelitian dilakukan dimulai pada bulan Mei 2022 hingga terselesainya waktu pengerjaan tugas akhir ini.

1.9.2. Jenis Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan metode Deduktif-Kuantitatif-Positivistik yang dijelaskan secara deskriptif untuk memberikan penjelasan mengenai kondisi lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang. Metode Deduktif merupakan salah satu tipologi metode penelitian di mana metode deduktif merupakan metode yang digunakan untuk menguji teori umum terhadap kasus – kasus yang telah terjadi. Pendekatan penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang arah serta fokus penelitiannya untuk membangun teori dari data dan fakta yang telah ada. Positivistik merupakan bentuk pendekatan ilmiah yang berdasarkan pada sesuatu yang bersifat empirik dan dapat diamati secara nyata kemudian dibuktikan secara ilmiah.

1.9.3. Sumber Data

Sumber data merupakan subjek dari mana data dapat diperoleh. Sumber data pada penelitian ini terbagi menjadi sumber data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer juga dapat disebut sebagai data baru atau data asli dengan pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dari sumber datanya. Sumber data primer dalam penelitian ini didapatkan secara langsung dari lokasi penelitian yaitu Kelurahan Bandarharjo Semarang melalui observasi langsung di lapangan, penyebaran kuesioner, dan melakukan wawancara dengan

bertanya langsung ke masyarakat untuk menambah informasi terkait penelitian ini.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan dan didapatkan oleh peneliti dari sumber yang telah ada atau sudah tersedia sebelumnya secara tidak langsung seperti data dari instansi, buku, atau jurnal. Sumber data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari instansi terkait seperti, Bappeda Kota Semarang, Badan Informasi Geospasial (BIG), BMKG, dan Kelurahan Bandarharjo.

Berikut merupakan penjabaran kebutuhan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



Tabel I. 2. Kebutuhan Data Primer

No	Sasaran	Variabel	Indikator	Kebutuhan Data	Waktu Data	Cara Memperoleh Data	Sumber Data
1.	Melakukan analisis pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana	Variabel Independen (X): Rob Variabel Dependen (Y): Kualitas Lingkungan Permukiman	-	Data hasil kuesioner yang diisi oleh masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang berdasarkan pertanyaan yang telah disusun oleh peneliti	Terakhir	Kuesioner	Masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang
2.	Menganalisis dan memetakan persebaran kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.	Kondisi rumah	Kondisi bangunan rumah	Data bangunan rumah yang mengalami kerusakan akibat adanya rob dilihat dari komponen bangunan rumah meliputi: - Lantai - Dinding - Pintu - Kusen pintu dan jendela - Pondasi	Terakhir	Observasi lapangan, Form Kuesioner	Eksisting berdasarkan kondisi di lapangan Masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang
		Prasarana lingkungan permukiman	Kondisi jalan lingkungan	- Data panjang jalan ideal (m) - Data panjang jalan eksisting (m) - Data panjang jalan rusak (m)	Terakhir	Observasi lapangan, Form Kuesioner	Eksisting berdasarkan kondisi di lapangan
			Kondisi drainase lingkungan	- Data panjang drainase ideal (m) - Data panjang drainase	Terakhir	Observasi lapangan, Form Kuesioner	Eksisting berdasarkan

No	Sasaran	Variabel	Indikator	Kebutuhan Data	Waktu Data	Cara Memperoleh Data	Sumber Data
				eksisting (m) - Data panjang drainase buruk dilihat dari konstruksi drainase berupa galian tanah tanpa pelapis atau penutup atau terjadi kerusakan (m) - Data panjang drainase yang tidak terpelihara (m) - Data luas kawasan yang tergenang dengan ketinggian genangan > 30 cm, selama > 2 jam, dan terjadi > 2 tahun			kondisi di lapangan Masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang
			Kondisi fisik air bersih	- Data jumlah kepala keluarga (KK) yang tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman dengan syarat tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa	Terakhir	Observasi lapangan, Form Kuesioner	Eksisting berdasarkan kondisi di lapangan Masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang
			Kondisi persampahan	- Data jumlah kepala keluarga (KK) dengan sistem pengelolaan persampahan yang tidak memenuhi persyaratan teknis dengan ketentuan tidak tersedianya:	Terakhir	Observasi lapangan, Form Kuesioner	Eksisting berdasarkan kondisi di lapangan

No	Sasaran	Variabel	Indikator	Kebutuhan Data	Waktu Data	Cara Memperoleh Data	Sumber Data
				a. Sistem pewadahan dan pemilahan domestik; b. Sistem pewadahan dan pemilahan domestik; c. Sistem pengangkutan skala lingkungan; d. Sistem pengolahan skala lingkungan			Masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Tabel I. 3. Kebutuhan Data Sekunder

No	Sasaran	Variabel	Indikator	Kebutuhan Data	Waktu Data	Cara Memperoleh Data	Sumber Data
1.	Mengidentifikasi kondisi rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang	Rob	Genangan rob	Data curah hujan Kota Semarang	3 bulan (Des 2020 - Feb 2021)	Instansi	BMKG (bmkgo.id)
				Data pasang surut per jam (bulan basah)	3 bulan (Des 2020 - Feb 2021)	Instansi	Badan Informasi Geospasial
				Data DEM Kota Semarang	Tahun 2018	Instansi	Badan Informasi Geospasial
				Peta penggunaan lahan Kota Semarang	Terakhir	Instansi	Bappeda Kota Semarang

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

1.9.4. Variabel, Indikator dan Parameter Penelitian

Menurut Sugiyono (2013) variabel merupakan suatu ciri atau sifat yang beragam mengenai individu, objek, dan kegiatan tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk kemudian ditelusuri dan disimpulkan. Variabel, indikator, dan parameter yang digunakan dalam penelitian Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel I. 4. Variabel, Indikator, dan Parameter

No	Aspek	Variabel	Indikator	Parameter
1.	Terjadinya rob	Rob	Genangan rob	Jangkauan genangan rob
2.	Kualitas lingkungan permukiman	Kondisi rumah	Kondisi bangunan rumah	Kerusakan pada bangunan rumah dilihat dari komponen bangunan rumah meliputi, lantai, dinding, pintu, kusen pintu dan jendela, serta pondasi
		Prasarana lingkungan permukiman	Kondisi jalan lingkungan	Kualitas permukaan jalan lingkungan
			Kondisi drainase lingkungan	Kualitas konstruksi drainase
				Ketidakmampuan mengalirkan limpasan air
				Tidak terpeliharanya drainase
			Kondisi fisik air bersih	Ketersediaan akses aman sumber air bersih (memiliki kualitas tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa)
			Kondisi persampahan	Sistem pengelolaan persampahan yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis

Sumber: Hasil Analisis Peneliti dari Berbagai Sumber, 2022

1.9.5. Populasi dan Sampel

1.9.5.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan dari objek penelitian yang meliputi makhluk hidup, gejala-gejala atau peristiwa yang dijadikan sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu di dalam sebuah penelitian (Ahyar et al., 2020). Di dalam penelitian, populasi harus disebutkan secara tersurat yaitu dengan

menyebutkan jumlah anggota populasi dan anggota sampel yang diambil dari anggota populasi serta juga dapat membatasi berlakunya daerah generalisasi. Populasi dalam penelitian ini adalah populasi wilayah dan populasi manusia. Populasi wilayah yaitu permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan unit analisis yang digunakan adalah lingkungan permukiman yang terdampak oleh rob meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07). Sedangkan, untuk populasi manusia yaitu masyarakat yang bermukim pada lingkungan permukiman terdampak rob pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang berjumlah 715 KK.

1.9.5.2.Sampel

Sampel merupakan bagian dari yang dimiliki oleh populasi yang terdiri dari jumlah dan karakteristik populasi. Sampel yang diambil pada sebuah penelitian harus representatif, artinya sampel yang diambil dapat mewakili populasi yang ada. Sampel pada suatu penelitian digunakan untuk mendapatkan sebuah gambaran dari populasi, hal ini dikarenakan adanya pertimbangan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana yang dimiliki oleh peneliti. Kelebihan yang akan didapat dengan mengambil sampel yaitu peneliti dapat mempercepat penelitian yang dilakukan. Adapun perhitungan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan rumus slovin dapat dilihat sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

e : Taraf signifikansi (5%)

$$n = \frac{715}{1 + 715 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{715}{1 + 715 (0,0025)}$$

$$n = \frac{715}{2,7875}$$

$n = 256,5$ dibulatkan menjadi 257 sampel

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah sampel yang diambil pada penelitian ini menggunakan rumus slovin didapatkan jumlah sampel yang akan diamati oleh peneliti yaitu sejumlah 257 KK. Selanjutnya, dari hasil jumlah sampel yang ditentukan sebelumnya dengan menggunakan rumus slovin kemudian dilakukan perhitungan kembali untuk menentukan jumlah sampel penelitian pada masing-masing subjek populasi yang dipilih yaitu pada lingkungan permukiman yang terdampak oleh rob menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n_i = \frac{N_i \times n}{N}$$

Keterangan :

n_i = Jumlah sampel menurut stratum

N_i = Jumlah populasi menurut stratum

n = Jumlah sampel seluruhnya

N = Jumlah populasi seluruhnya

Adapun hasil perhitungan jumlah sampel pada masing-masing subjek populasi yang dipilih yaitu pada lingkungan permukiman yang terdampak oleh rob dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel I. 5. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian

No	Wilayah Terdampak Rob	Jumlah Kepala Keluarga (KK)	Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) $n_i = N_i \times n / N$
1.	RT 01/RW 01	56	20
2.	RT 02/RW 01	70	25
3.	RT 03/RW 01	60	22
4.	RT 04/RW 01	64	23
5.	RT 05/RW 01	35	13
6.	RT 06/RW 01	80	29
7.	RT 07/RW 01	63	23
8.	RT 08/RW 01	45	16
9.	RT 09/RW 01	76	27
10.	RT 06/RW 09	75	26
11.	RT 07/RW 09	91	33
Total		715	257

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, di mana teknik ini dalam menentukan sampel pada suatu penelitian menggunakan kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti. Berkaitan dengan itu, dalam menentukan sampel pada penelitian ini kriteria yang digunakan oleh peneliti adalah lingkungan permukiman yang terdampak oleh rob serta masyarakat didalamnya yang bermukim dan terdampak oleh adanya fenomena rob tersebut. Adapun sampel penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



Tabel I. 6. Sampel Penelitian

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
1.	RT 01: - Luas wilayah: 0,37 ha - Jumlah Penduduk: 56 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 31 unit	20 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
2.	RT 02: - Luas wilayah: 0,59 ha - Jumlah Penduduk: 70 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 41 unit	25 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
3.	RT 03: - Luas wilayah: 0,76 ha - Jumlah Penduduk: 60 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 36 unit	22 KK	 The map shows a residential area with a red boundary. Yellow dots indicate sampling points. The map includes a coordinate grid and a legend.

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
4.	RT 04: - Luas wilayah: 0,55 ha - Jumlah Penduduk: 65 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 26 unit	23 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
5.	RT 05: - Luas wilayah: 0,42 ha - Jumlah Penduduk: 35 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 40 unit	13 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
6.	RT 06: - Luas wilayah: 0,89 ha - Jumlah Penduduk: 80 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 43 unit	29 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
7.	RT 07: - Luas wilayah: 0,44 ha - Jumlah Penduduk: 63 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 53 unit	23 KK	 The map shows a residential area with a blue-shaded sample area. Yellow dots indicate sampling locations. The map includes a coordinate grid and a legend.

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
8.	RT 08: - Luas wilayah: 0,64 ha - Jumlah Penduduk: 45 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 35 unit	16 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
a. Lingkungan Permukiman RW 01			
9.	RT 09: - Luas wilayah: 0,80 ha - Jumlah Penduduk: 76 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 59 unit	27 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
b. Lingkungan Permukiman RW 09			
1.	RT 06: - Luas wilayah: 0,79 ha - Jumlah Penduduk: 75 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 40 unit	26 KK	

No	Wilayah Terdampak Rob	Perhitungan Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) ($n_i = N_i \times n / N$)	Peta Sampel
b. Lingkungan Permukiman RW 09			
2.	RT 07: - Luas wilayah: 0,61 ha - Jumlah Penduduk: 91 KK - Jumlah Bangunan Rumah: 35 unit	33 KK	

1.9.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data agar lebih mudah dan sistematis. Berikut merupakan alat instrumen penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Peta

Peta merupakan alat instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti pada saat melakukan survey primer yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk memudahkan peneliti mengidentifikasi lokasi dan temuan yang ada di lapangan.

2. Wawancara

Wawancara adalah alat instrumen penelitian berupa keterangan yang dihasilkan dari tanya jawab secara lisan kepada terwawancara dengan bertatap muka secara langsung. Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada instansi terkait dan warga permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan tujuan untuk memperoleh informasi dan data tambahan yang diperlukan untuk melakukan analisis terkait rob dan kualitas lingkungan permukiman.

3. Form Kuesioner

Form kuesioner merupakan alat instrumen penelitian yang berisi pertanyaan atau pernyataan secara tertulis yang telah disusun oleh peneliti yang digunakan untuk mendapatkan jawaban responden untuk mengetahui kondisi lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dan juga untuk mengetahui pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

4. Kamera

Kamera merupakan alat instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa foto-foto yang digunakan untuk dokumentasi peneliti yang diperoleh dari observasi langsung ke lapangan yang mencakup kondisi lingkungan permukiman dan rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang sebagai data pendukung penelitian.

1.9.7. Teknik Pengolahan dan Penyajian Data

1.9.7.1. Teknik Pengolahan Data

Tahap pengolahan data merupakan tahapan yang dilakukan oleh peneliti setelah data sekunder dan data primer telah terkumpul, data yang telah diperoleh pada penelitian ini berupa data GIS dan data hasil kuesioner. Adapun tahapan pengolahan data yang telah diperoleh sebagai berikut:

1. Data GIS

- a. Memasukan data, yaitu memasukkan data GIS agar terekam dalam sistem sehingga dapat diolah dan menghasilkan suatu output yang dapat digunakan.
- b. Pengelolaan data, tahapan ini dilakukan setelah data GIS berhasil dimasukkan ke dalam sistem dan merupakan pengelolaan data dasar seperti proses pengarsipan data dan proses permodelan.
- c. Manipulasi dan analisis data, yaitu tahapan di mana peta-peta dasar diubah menjadi data digital.
- d. Pengeluaran data, merupakan bagian dari output proses. Data yang sudah diolah kemudian dikeluarkan dan ditampilkan dapat berbentuk rekaman soft copy maupun hard copy.

2. Data Kuesioner

- a. Editing, yaitu melakukan pemilahan atau pengecekan kembali terhadap data hasil kuesioner yang telah diperoleh sudah lengkap ataukah perlu adanya pembetulan.
- b. Pengkodean data, yaitu kegiatan klasifikasi data dari jawaban responden dengan memberikan kode atau simbol menurut kriteria yang ada.
- c. Tabulasi data, yaitu mengelompokkan data dalam bentuk tabel agar mudah dalam melakukan proses analisis.

1.9.7.2. Teknik Penyajian Data

Data hasil pengolahan kemudian disajikan ke dalam bentuk tampilan yang informatif dan sistematis sehingga data tersebut dapat memberikan gambaran berdasarkan tujuan penelitian dan mudah untuk dipahami. Penyajian data pada penelitian ini secara deskriptif dan narasi disertai dengan penyajian data dalam bentuk:

- a. Peta, menampilkan data berupa representasi dari hasil analisis data spasial yang dilakukan.
- b. Tabel, merupakan data hasil analisis yang disusun ke dalam baris dan kolom.
- c. Diagram, menyajikan data berupa angka-angka dalam bentuk diagram.
- d. Foto, menampilkan data berupa gambar atau objek yang ditemukan secara langsung di lapangan.

1.9.8. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2013) dalam penelitian kuantitatif, analisis data merupakan tahapan yang dilakukan sesudah seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Analisis data merupakan sebuah uraian ilmiah berdasarkan pada data yang sudah diolah. Pada penelitian Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang menggunakan analisis data sebagai berikut:

1. Analisis Harmonik Pasut

Analisis harmonik pasut merupakan proses pengolahan data pasut yang digunakan untuk memperoleh nilai amplitudo dan fase dari tiap komponen pasut. Komponen pasut yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari 9 komponen pasut meliputi, M2, S2, K2, N2, K1, O1, P1, M4, MS4. Data pasang surut yang digunakan dalam analisis harmonik pasut ini menggunakan data pasang surut interval data per jam pada bulan basah selama 3 bulan meliputi bulan Desember 2020, Januari 2021, dan Februari 2021 yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Pengolahan data pasut dalam penelitian ini menggunakan metode hitung kuadran terkecil (*least square*) dengan menggunakan *Program Tide Prediction* meliputi Program Ertide, Ergram, dan Ergelv sebagai aplikasi pengolahan datanya. Menurut Denafiar et al. (2017) metode hitung terkecil (*least square*) adalah metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan pasang surut yang pada prinsipnya metode ini meminimalkan persamaan elevasi pasang surut dan selanjutnya didapatkan persamaan simultan. Dari persamaan simultan yang telah didapatkan dilakukan penyelesaian dengan metode numerik dan hasil akhirnya berupa konstanta pasut. Tujuan dilakukannya analisis harmonik pasut dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui datum pasut yaitu *Higher High Water Level* (HHWL) dan

Mean Sea Level (MSL) untuk selanjutnya digunakan untuk bahan masukan melakukan analisis guna mengetahui kondisi rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

2. Analisis DEM

Digital Elevation Model (DEM) adalah suatu model digital yang digunakan untuk memberikan informasi gambaran bentuk permukaan bumi dalam bentuk data raster, vektor atau bentuk data lainnya yang divisualisasikan ke dalam bentuk tampilan 3D. DEM memuat informasi berkaitan dengan ketinggian dan kemiringan yang dapat memudahkan interpretasi sehingga mudah dimanfaatkan dalam berbagai bidang keilmuan. Dalam penelitian ini DEM digunakan untuk mengetahui kenampakan fisik berupa elevasi digital Kelurahan Bandarharjo Semarang yang selanjutnya akan dilakukan analisis menggunakan ArcMap 10.7 dengan menambahkan data hasil analisis harmonik pasut sehingga menghasilkan peta jangkauan genangan rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang. Data DEM yang digunakan pada analisis ini adalah data DEM Kota Semarang yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

3. Analisis Skoring

Analisis skoring dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang serta memetakan persebaran kualitas lingkungan permukimannya. Dalam hal ini, terdapat 5 indikator penilaian kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi, kondisi bangunan rumah, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan. Adapun perhitungan dan pemberian skor pada masing-masing indikator dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel I. 7. Kriteria dan Skoring Indikator Penilaian Kualitas Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandharharjo Semarang

No	Variabel	Indikator	Parameter	Penjelasan Teknis	Kriteria	Skor	Sumber
1.	Kondisi Bangunan	Kondisi bangunan rumah	Kerusakan pada bangunan rumah dilihat dari komponen bangunan rumah	Kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah yang diakibatkan oleh adanya rob yang melanda lingkungan permukiman dilihat dari komponen bangunan rumah meliputi, lantai, dinding, pintu, kusen pintu dan jendela serta pondasi. Kriteria kerusakan bangunan rumah meliputi: a. Rusak berat, bangunan roboh atau sebagian besar komponen struktur dan komponen arsitektural bangunan rusak sehingga membutuhkan perbaikan dengan rekontruksi; b. Rusak sedang, bangunan masih berdiri/tidak roboh, sebagian kecil komponen struktur dan komponen arsitektural rusak sehingga membutuhkan perbaikan dan rehabilitasi; c. Rusak ringan, bangunan masih berdiri/tidak roboh, tidak ada kerusakan	> 50% bangunan rumah pada lingkungan permukiman mengalami kerusakan	5	Ali (2010), Kumalawati et al. (2013), dan Badan Pusat Statistik (BPS)
					25-50% bangunan rumah pada lingkungan permukiman mengalami kerusakan	3	
					< 25% bangunan rumah pada lingkungan permukiman mengalami kerusakan	1	

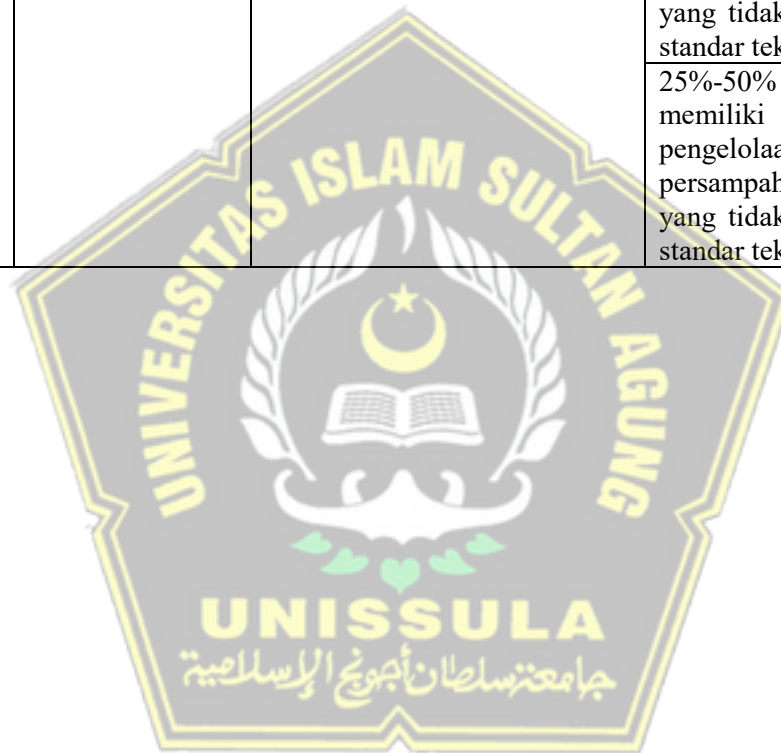
No	Variabel	Indikator	Parameter	Penjelasan Teknis	Kriteria	Skor	Sumber
				komponen struktur hanya terdapat kerusakan komponen arsitektural dan membutuhkan perbaikan ringan.			
2.	Prasarana Lingkungan Permukiman	Kondisi jalan lingkungan	Kualitas permukaan jalan lingkungan	Sebagian atau seluruh jalan lingkungan terjadi kerusakan permukaan jalan, meliputi retak dan perubahan bentuk	76%-100% area memiliki kualitas permukaan jalan yang buruk (retak dan perubahan bentuk)	5	Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh dan *Permen PU No 2 Tahun 2016 Tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh yang dimodifikasi
					51%-75% area memiliki kualitas permukaan jalan yang buruk (retak dan perubahan bentuk)	3	
					25%-50% area memiliki kualitas permukaan jalan yang buruk (retak dan perubahan bentuk)	1	
		Kondisi drainase lingkungan	Kualitas konstruksi drainase	Kualitas konstruksi drainase buruk, karena berupa galian tanah tanpa material pelapis atau penutup atau telah terjadi kerusakan	76%-100% area memiliki kualitas konstruksi drainase lingkungan buruk		

No	Variabel	Indikator	Parameter	Penjelasan Teknis	Kriteria	Skor	Sumber
					51%-75% area memiliki kualitas konstruksi drainase lingkungan buruk		
					25%-50% area memiliki kualitas konstruksi drainase lingkungan buruk		
					76%-100% area terjadi genangan > 30 cm, > 2 jam, dan > 2x setahun	5	
					51%-75% area terjadi genangan > 30 cm, > 2 jam, dan > 2x setahun	3	
					25%-50% area terjadi genangan > 30 cm, > 2 jam, dan > 2x setahun	1	
					76%-100% area memiliki drainase lingkungan yang kotor dan berbau	5	
					51%-75% area memiliki drainase	3	
			Ketidakmampuan mengalirkan limpasan air	Drainase lingkungan tidak mampu mengalirkan limpasan air sehingga menimbulkan genangan dengan tinggi lebih dari 30 cm selama lebih dari 2 jam dan terjadi lebih dari 2 kali setahun			
			*Tidak terpeliharanya drainase	Tidak dilaksanakannya pemeliharaan saluran drainase pada lokasi perumahan atau permukiman baik: a. Pemeliharaan rutin; dan/atau			

No	Variabel	Indikator	Parameter	Penjelasan Teknis	Kriteria	Skor	Sumber
		Kondisi fisik air bersih	Ketersediaan akses aman sumber air bersih	b. Pemeliharaan berkala	lingkungan yang kotor dan berbau		
					25%-50% area memiliki drainase lingkungan yang kotor dan berbau	1	
				Masyarakat tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman (tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa)	76%-100% masyarakat tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman	5	
					51%-75% masyarakat tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman	3	
		Kondisi Persampahan	Sistem pengelolaan persampahan yang tidak memenuhi persyaratan teknis	Tidak tersedianya: a. Sistem pewadahan dan pemilahan domestik; b. Sistem pengumpulan skala lingkungan; c. Sistem pengangkutan skala lingkungan; d. Sistem pengolahan skala	25%-50% masyarakat tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman	1	
					76%-100% area memiliki sistem pengelolaan persampahan yang tidak sesuai standar teknis	5	
					51%-75% area memiliki sistem	3	

No	Variabel	Indikator	Parameter	Penjelasan Teknis	Kriteria	Skor	Sumber
				lingkungan	pengelolaan persampahan yang tidak sesuai standar teknis		
					25%-50% area memiliki sistem pengelolaan persampahan yang tidak sesuai standar teknis	1	

Sumber: Hasil Studi Literature, 2022



4. Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier sederhana adalah hubungan secara linier antara satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Tujuan dari analisis regresi linier sederhana dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rob (variabel independen) terhadap kualitas lingkungan permukiman (variabel dependen). Adapun hipotesis yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman yaitu sebagai berikut:

$H_0 : \beta=0$, rob tidak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

$H_a : \beta \neq 0$, rob berpengaruh terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

Persamaan regresi linier sederhana yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

$$Y = a + bX + e$$

Keterangan :

Y = Kualitas lingkungan permukiman (variabel dependen)

X = Rob (variabel independen)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

e = error term

Data yang akan digunakan untuk melakukan analisis ini bersumber pada data hasil kuesioner oleh masyarakat permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan skala likert dan pengolahan data kuesioner tersebut memanfaatkan software SPSS. Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini merupakan skala pengukuran yang dikemukakan oleh likert pada tahun 1932. Skala ini merupakan skala yang memiliki empat atau bahkan lebih butir pertanyaan yang diintegrasikan menjadi sebuah skor/nilai yang menggambarkan sifat dari tiap individu seperti, sikap, perilaku, dan pengetahuan (Budiaji, 2013). Dalam penelitian ini tingkat kesetujuan yang digunakan dalam skala likert meliputi, sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju dengan skor/nilai dari jawaban responden dari 1-5. Berikut merupakan skor/nilai jawaban responden berdasarkan tingkat kesetujuan dapat

dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel I. 8. Skor/Nilai Jawaban Responden

Skala Jawaban	Nilai
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Kurang Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

A. Uji Validitas

Uji validitas isi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk melihat tingkat ketelitian atau kecermatan mengenai data yang didapat dengan apa yang disampaikan oleh peneliti (Sugiyono, 2010). Selain itu terdapat juga validitas instrumen yang diartikan sebagai tingkat ketepatan alat ukur (instrumen) yang digunakan untuk mengukur suatu data (Yusup, 2018). Berikut ini bisa dilihat rumus untuk uji validitas sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : Jumlah dari responden

$\sum X$: Jumlah skor nomor tertentu

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum X^2$: Jumlah skor kuadrat nomor tertentu

$\sum Y^2$: Jumlah skor total kuadrat

B. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi atau kestabilan instrumen yang digunakan, apakah suatu saat data yang dihasilkan akan sama jika penelitian pada objek yang sama dilakukan secara berulang oleh peneliti lain kedepannya (Sugiyono, 2010). Uji reliabilitas ini harus konsisten dan tepat dan bisa dipertanggungjawabkan hasilnya. Berikut merupakan rumus uji reliabilitas sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right]$$

Keterangan :

r_{11} : Koefisien reliabilitas alpha

k : Jumlah item pertanyaan

$\sum \sigma^2 b$: Jumlah varian butir

$\sigma^2 t$: Varian total

1.10. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berikut merupakan sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir dijabarkan di bawah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, alasan pemilihan studi, rumusan permasalahan, tujuan dan sasaran penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup yang terbagi menjadi dua yaitu ruang lingkup substansi dan ruang lingkup spasial, kerangka pikir penelitian, keaslian penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II KAJIAN TEORI TENTANG KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB

Pada bab ini mendeskripsikan bahasan terkait dengan kajian literatur yang didapatkan dari berbagai macam sumber yang disesuaikan berdasarkan tema penelitian. Kajian literatur yang menjadi garis besar yang penulis kutip pada penelitian ini adalah teori tentang rob, pasang surut, kualitas lingkungan permukiman, permukiman kumuh, dan permukiman.

BAB III KONDISI EKSISTING KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG

Pada bab ini mendeskripsikan gambaran umum kondisi eksisting Kelurahan Bandarharjo Semarang yang didapatkan melalui survey primer di lapangan dan survey sekunder melalui instansi.

BAB IV ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dari analisis yang telah dilakukan dalam penelitian, meliputi hasil analisis harmonik pasut, hasil analisis DEM, hasil analisis skoring kualitas lingkungan permukiman, dan hasil analisis regresi linier sederhana.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan secara menyeluruh mulai dari keseluruhan proses, bagaimana hasil yang didapatkan dari hasil analisis yang dilakukan hingga rekomendasi yang dapat digunakan untuk masyarakat, pemerintah, akademisi, dan pengembangan penelitian selanjutnya.



BAB II

KAJIAN TEORI TENTANG KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB

2.1. Rob

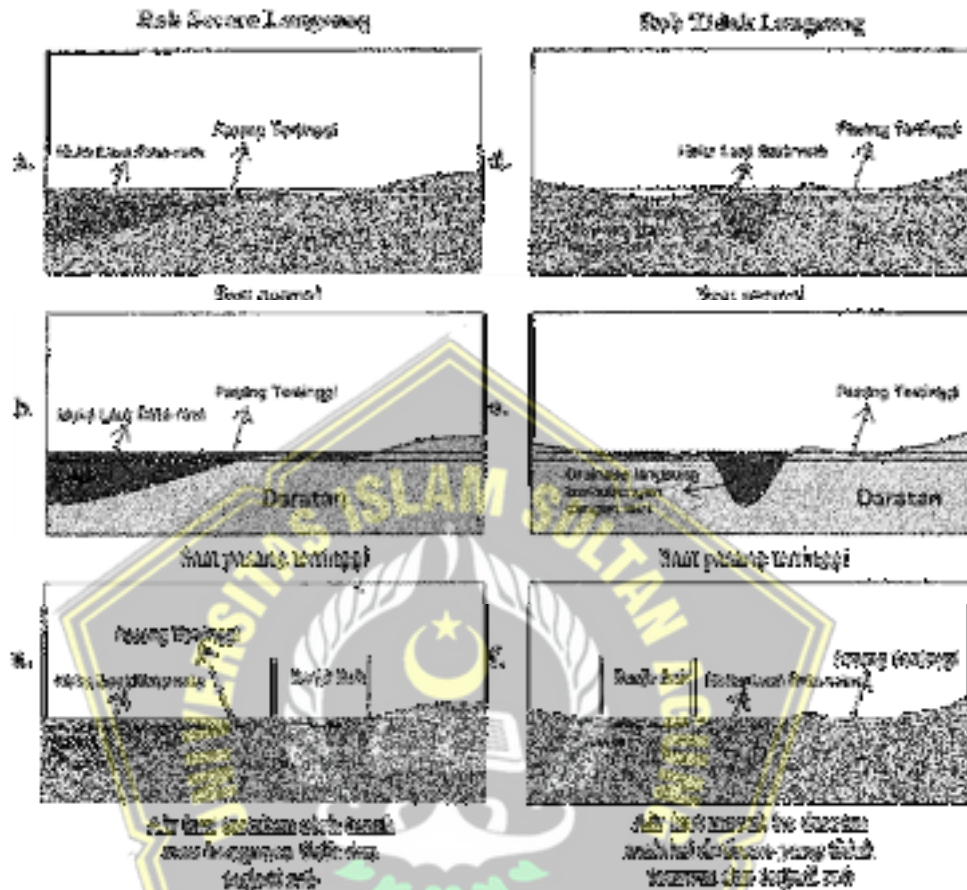
2.1.1. Definisi rob

Rob merupakan istilah lokal yang digunakan untuk menyebut banjir dan genangan yang diakibatkan oleh meluapnya air laut yang terjadi di wilayah pesisir utara Pulau Jawa (Buchori et al., 2018). Secara umum, definisi rob merupakan peristiwa alam yang terjadi akibat adanya kenaikan muka air laut yang masuk dan menggenangi daratan pada wilayah pesisir. Menurut Wahyudi (2007) rob adalah suatu kejadian alam di mana air laut masuk ke wilayah daratan, hal tersebut terjadi pada saat kondisi permukaan air laut mengalami pasang yang tinggi. Intrusi air asin yang terjadi mengalir melalui sungai, saluran drainase, dan aliran bawah tanah. Lain halnya menurut Ridlo (2016) rob adalah genangan air laut yang bergerak dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah menuju ke arah daratan, termasuk pada satuan bentuk lahan delta yang memiliki elevasi relatif sama dengan ketinggian air rata-rata pasang surut dari air laut. Di pihak lain, menurut Sunarto (2003) rob merupakan pola fluktuasi dari muka air laut, di mana terjadinya pola tersebut dipengaruhi oleh adanya gaya tarik benda angkasa yaitu bulan dan matahari dengan massa air laut di bumi.

2.1.2. Penyebab Terjadinya Rob

Terjadinya rob yang melanda wilayah pesisir sudah berlangsung selama bertahun-tahun dan penyebab terjadinya peristiwa tersebut di beberapa wilayah pesisir berbeda-beda antara satu dengan lainnya. Menurut Kodoatie & Sugiyanto (2002) rob dapat terjadi saat air laut pasang yang menggenangi diakibatkan oleh adanya kontak antara laut dengan daratan melalui sungai atau saluran yang nantinya bermuara ke pantai. Menurut Kurniawan (2003) cara terjadinya rob adalah secara langsung dan tidak langsung. Rob secara langsung terjadi pada kawasan yang letaknya dekat dengan tepi pantai di mana air laut mengalami pasang tertinggi dan kemudian masuk ke daratan dan tertahan oleh tanah atau bangunan fisik. Sementara

itu, rob tidak langsung terjadi pada kawasan yang letaknya jauh dari pantai namun berada di sekitar drainase yang tidak terawat. Berikut merupakan gambaran ilustrasi cara terjadinya rob dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 1.
Cara Terjadinya Rob Secara Langsung dan Tidak Langsung
Sumber: Kurniawan (2003)

Menurut Nurhayati (2012) penyebab terjadinya rob dipengaruhi oleh 2 faktor utama yaitu isu pemanasan global dan penurunan muka tanah (*land subsidence*). Pemanasan global atau lebih dikenal dengan sebutan *global warming* merupakan peristiwa meningkatnya suhu rata-rata pada atmosfer, laut, serta daratan bumi (Triana, 2008). Terjadinya peningkatan suhu rata-rata pada permukaan bumi disebabkan oleh bertambahnya emisi gas rumah kaca di atmosfer. Gas rumah kaca secara efektif menyerap panas radiasi inframerah yang dipancarkan oleh permukaan bumi, atmosfer dan awan. Radiasi atmosfer dipancarkan ke semua sisi termasuk ke bawah permukaan bumi, oleh karena itu gas rumah kaca akan memerangkap panas di dalam sistem permukaan troposfer.

Adapun emisi gas rumah kaca yang dimaksud meliputi, metana (CH₄), karbondioksida (CO₂), hidroflourokarbon (HFCs), perflourokarbon (PFCs), dinitrogen oksida (N₂O), dan sulfur heksaflorida (SF₆) yang terbentuk dari hasil pembakaran bahan bakar fosil dan penggundulan serta pembakaran hutan (Utina, 2007). Suhu rata-rata permukaan bumi yang terus meningkat secara global lambat laun akan mengakibatkan es yang berada di kutub utara maupun selatan menjadi mencair sehingga hal ini akan memicu naiknya permukaan air laut (Wirasatriya et al., 2006). Menurut Shidik et al. (2019) naiknya permukaan air laut tersebut dapat mendatangkan ancaman bencana pada wilayah pesisir berupa banjir rob, abrasi, terkontaminasinya air tanah dll. Sementara itu, penurunan muka tanah atau *land subsidence* adalah suatu peristiwa perubahan pada ketinggian muka tanah yang terjadi pada periode waktu yang singkat ataupun lama dan persebarannya tidak merata di setiap lokasi (Septiana et al., 2016). Penurunan muka tanah yang terjadi pada wilayah pesisir akan menyebabkan ketinggian permukaan tanah lebih rendah dibandingkan dengan permukaan air laut, kondisi ini sering disebut banjir pasang air laut atau rob (Pujiastuti et al., 2015). Pada dasarnya, penurunan muka tanah dapat terjadi dikarenakan oleh berbagai macam faktor diantaranya, adanya beban yang berada di atas permukaan tanah, pemanfaatan air tanah secara berlebihan sehingga mengakibatkan menghilangnya air tanah, bencana alam gempa yang berpotensi merusak struktur tanah, dan ketidakstabilan bidang tanah yang diakibatkan oleh adanya proses tertentu. Kejadian ini umumnya terjadi pada daerah yang awalnya berupa rawa, delta, endapan banjir dan sebagainya yang kemudian dialih fungsikan tata guna lahannya dan dalam proses tersebut sebelumnya tidak menggunakan rekayasa tanah (Archenita et al., 2015).

Menurut Hartanto et al. (2017) bahwa terjadinya rob disebabkan oleh beberapa faktor meliputi, *sea level rise*, keadaan pasang surut yang ekstrem, angin, ketinggian gelombang, dan kedalaman laut. Faktor penyebab lain yang memicu terjadinya rob dapat dilihat dari ciri-ciri dan kenampakan fisik wilayah pesisir yang mencakup wilayah daratan berlumpur dan pantai berpasir dengan elevasi < 5 meter (Salim & Siswanto, 2021). Menurut Zuardin (2016) mengidentifikasi faktor yang menyebabkan terjadinya bencana rob meliputi:

- a. Faktor alam, meliputi kondisi iklim, pasang surut dan *sea level rise*, kondisi geomorfologi, geologi dan genangan, serta kondisi hidrologi.
- b. Aktivitas manusia yang memiliki pergerakan yang cepat dan mudah beradaptasi dengan lingkungannya mengakibatkan perubahan pada tata ruang yang sekaligus memberikan efek perubahan alam seperti aktivitas penebangan hutan bakau untuk kawasan permukiman, alih fungsi lahan kawasan lindung, dan penggunaan daerah penahan banjir.
- c. Penurunan mutu kualitas lingkungan ditandai dengan tidak adanya tanaman penutup lahan pada daerah tangkapan air, proses pengendapan yang mengakibatkan pendangkalan sungai, dan alur sungai yang menyempit.
- d. Tanggul pembatas antara lautan dan daratan yang jebol.

Lebih lanjut menurut Salim & Siswanto (2018) terdapat beberapa faktor penyebab rob yang tidak secara langsung mengakibatkan terjadinya rob, namun menjadi faktor pendukung terjadinya rob diantaranya yaitu:

- a. Perubahan iklim atau *global warming*.
- b. Penggunaan air bawah tanah melebihi batas maksimum.
- c. Penebangan hutan mangrove dan hutan bakau.
- d. Topografi.
- e. Perubahan penggunaan lahan seperti, rawa, situ, sawah, dll.
- f. *Land subsidence*.
- g. Penyempitan bantaran sungai.
- h. Pembuangan sampah sembarangan di sungai.
- i. Kondisi drainase yang tidak terawat.

2.1.3. Karakteristik Rob

Rob memiliki karakteristik tersendiri yang dijadikan sebagai pembeda antara rob dengan jenis banjir lainnya. Rob merupakan peristiwa alam yang umumnya terjadi pada wilayah pesisir. Peristiwa ini dipengaruhi oleh fluktuasi pasang surut air laut yang terjadi akibat adanya gaya gravitasi. Terjadinya rob hampir disepanjang tahun dan dapat terjadi pada saat musim penghujan maupun musim kemarau, kondisi ini menandakan bahwa curah hujan tidak menjadi faktor utama penyebab terjadinya rob (Chandra & Supriharjo, 2013). Pada dasarnya, rob mengacu pada “genangan” yang sebagian besar bersifat permanen dan “banjir”

yang bersifat sementara (Buchori et al., 2018). Menurut Sudirman et al. (2017) genangan muncul diakibatkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi dan dampak dari naiknya permukaan air laut serta gelombang pasang surut. Genangan banjir yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi pada daratan dapat terjadi apabila air hujan yang turun ke daratan kemudian menghilang dikarenakan air hujan tersebut mengalir di atas permukaan tanah menuju ke sungai, danau, dan lautan atau kondisi tersebut dapat juga disebut air larian (*surface runoff*). Sehubungan dengan itu, genangan banjir akibat intensitas curah hujan yang tinggi juga dapat terjadi apabila air hujan yang turun ke daratan tidak mengalir di atas permukaan tanah melainkan tergenang dalam kurun waktu beberapa jam kemudian menghilang. Sementara itu, genangan banjir yang disebabkan oleh naiknya permukaan air laut atau sering disebut rob dapat terjadi dikarenakan adanya limpasan air laut yang masuk ke daratan dan juga dapat disebabkan oleh air laut yang masuk ke daratan melalui pori-pori tanah yang kemudian kedua kondisi tersebut dapat mengakibatkan genangan di daratan.

Genangan rob biasanya melanda daerah daratan pantai dan kawasan yang memiliki elevasi lebih rendah dibandingkan permukaan air laut pada saat mengalami pasang tinggi. Menurut Setiyono et al. (1994) membedakan jenis penggenangan yang disebabkan oleh naiknya muka air laut yaitu sebagai berikut:

- a. Pertama, penggenangan permanen merupakan penggenangan rob yang terjadi diakibatkan oleh naiknya muka air laut terhadap garis pantai yang bergeser menuju ke daratan. Kondisi bergesernya garis pantai ini akan semakin luas jika dilihat dari topografi wilayah tersebut. Terjadinya penggenangan ini pada kawasan pesisir yang berbatasan langsung dengan garis pantai yang berada pada pinggiran sungai yang dekat dengan muara sungai.
- b. Kedua, penggenangan sesaat merupakan penggenangan yang bersifat sementara hanya terjadi pada saat air laut mengalami pasang tertinggi. Sebaliknya, jika air laut sudah surut maka wilayah tersebut yang semula tergenang sudah tidak tergenang kembali. Penggenangan ini juga dapat menjadi penggenangan permanen apabila kondisi permukaan air laut terus naik.
- c. Ketiga, penggenangan semu yang terjadi pada suatu kawasan yang tidak

mengalami peggenangan oleh air laut tetapi terdampak oleh peggenangan tersebut. Peggenangan yang dimaksud adalah peggenangan yang terjadi diakibatkan oleh air laut yang masuk ke daratan melalui pori-pori tanah sehingga mengakibatkan kawasan tersebut memiliki tanah yang basah dan lembab akibat air laut tersebut bergerak melewati bagian bawah permukaan.

Menurut Kodoatie & Sugiyanto (2002) genangan rob akan semakin parah jika ditambah dengan adanya banjir yang disebabkan oleh curah hujan atau pada saat musim penghujan tiba. Warna genangan rob cenderung lebih jernih dibandingkan dengan jenis banjir yang disebabkan oleh hujan (Nurdiantoro & Arsandrie, 2020). Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Salim & Siswanto (2018) berkaitan dengan karakteristik atau ciri khusus yang menggambarkan rob yaitu:

- a. Melanda pada daerah yang memiliki ketinggian wilayah daratan yang lebih rendah dibandingkan dengan wilayah lautnya
- b. Terjadi pada saat kondisi air laut sedang pasang
- c. Warna pada air tidak terlalu keruh
- d. Terjadinya tidak selalu pada saat musim hujan tiba

2.1.4. Dampak Rob

Fenomena rob yang melanda wilayah pesisir menjadi permasalahan yang sudah umum bagi masyarakat yang bertempat tinggal dan berbatasan langsung dengan pesisir laut. Keadaan yang terjadi secara periodik ini menimbulkan berbagai macam dampak negatif serta kerugian yang nantinya akan dirasakan oleh masyarakat pesisir. Permasalahan yang ditimbulkan oleh adanya rob bukan hanya terjadi pada wilayah sekitar bibir pantai saja tetapi telah merembet ke permukiman pesisir dan menggenangi rumah warga (Ariviyanti & Pradoto, 2014). Terjadinya rob memberikan permasalahan pada kesehatan, pendidikan, sosial budaya, sanitasi dan perekonomian (Rusmamariana, 2020). Dampak kesehatan yang dialami oleh masyarakat kawasan pesisir berupa timbulnya berbagai macam penyakit diantaranya gatal-gatal, diare, gangguan pada saluran pernafasan bagian atas serta demam (Khasanah & Nurrahima, 2019). Pada perekonomian, bentuk dampak yang dirasakan meliputi hilangnya pendapatan harian, terganggunya aktivitas ekonomi seperti terlambat atau bahkan tidak dapat bekerja, dan transportasi komoditas

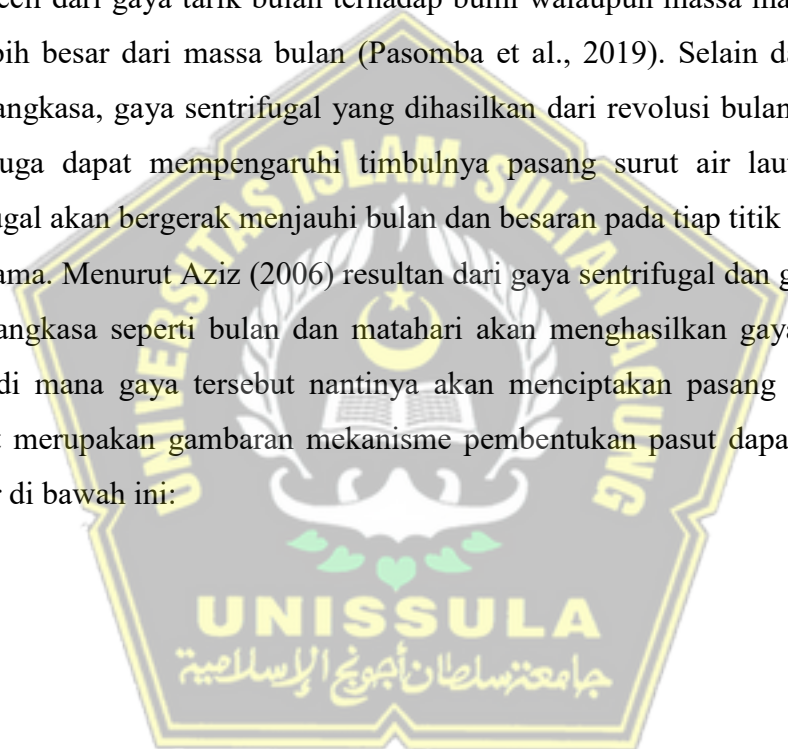
menjadi tidak lancar (Nurhayati, 2012). Selain itu, rob yang masuk melewati sungai kemudian meluap menimbulkan genangan pada lahan disekelilingnya. Akibatnya, genangan rob tersebut dapat menyebabkan menurunnya fungsi lahan pada kawasan permukiman dan lahan usaha serta kerusakan tambak (Mahesa et al., 2017).

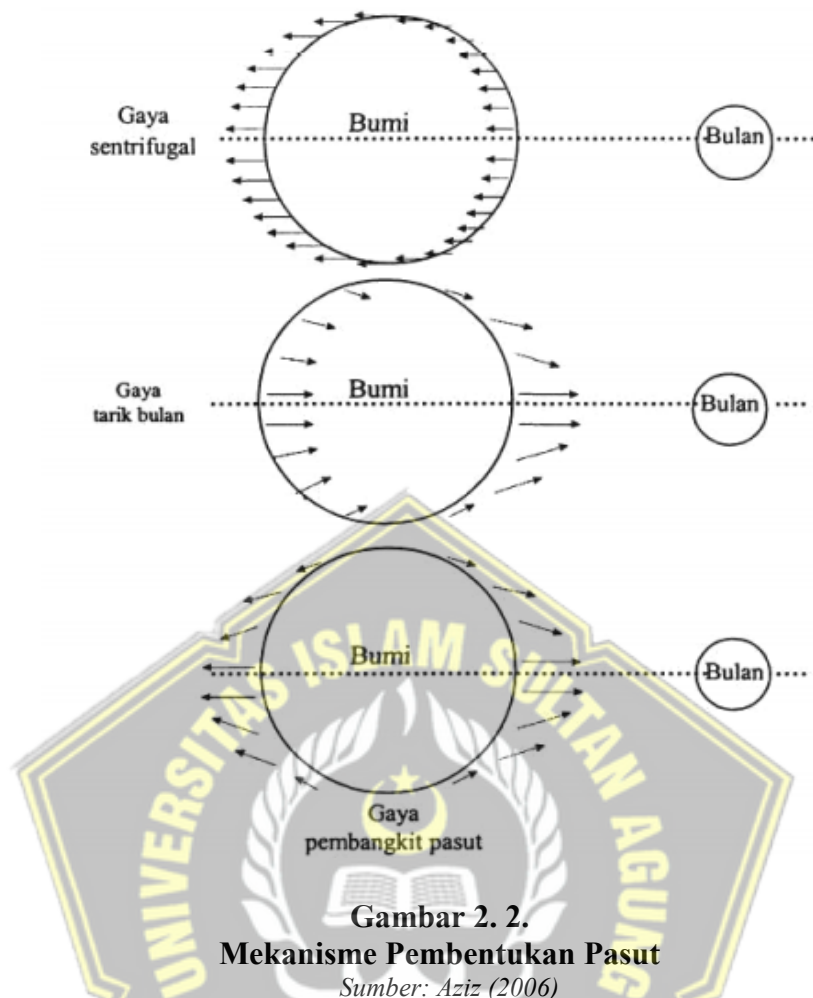
Rob juga berdampak pada lingkungan seperti memperburuk keindahan kota, kerusakan pada bangunan rumah, kerusakan jalan lingkungan, kondisi drainase menjadi buruk, serta sumber air bersih menjadi asin (Monica & Rahdriawan, 2014). Di dalam penelitiannya, Hamam (2005) menjelaskan bahwa adanya rob memberikan pengaruh besar terhadap kondisi air tanah. Sumber air bersih yang berasal dari air tanah kemudian terdampak oleh adanya rob akan mengalami perubahan yang bervariasi mulai dari air tanah yang payau atau asin, kondisi ini berdasarkan pada lama waktu genangan rob dan kedalaman rembesan rob ke tanah. Kerugian material juga dirasakan oleh masyarakat permukiman di wilayah pesisir yang diakibatkan oleh adanya rob yang menggenangi rumah. Genangan rob yang muncul tersebut merendam rumah selama sehari-hari, kondisi ini berdampak pada kerusakan rumah bahkan jika genangan rob masuk ke dalam rumah maka akan merusak perabotan di dalam rumah. Akibatnya, masyarakat harus menerima konsekuensi untuk memperbaiki kerusakan tersebut dengan mengeluarkan biaya yang tidak sedikit. Apabila rob terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang maka kerugian material yang dirasakan oleh masyarakat akan lebih besar (Salim & Siswanto, 2021). Bentuk perbaikan kerusakan akibat adanya rob pada rumah yaitu dengan meninggikan bangunan rumah dan membuat tanggul sederhana yang berfungsi untuk menahan air. Namun, tidak jarang juga ditemukan masyarakat yang meninggalkan rumahnya dan berpindah ke tempat lain, hal ini diakibatkan kerusakan yang parah pada kondisi rumah dan ketidakmampuan ekonomi dalam memperbaiki kerusakan tersebut (Izza, 2019).

2.2. Pasang Surut

Menurut Dronkers (1964) pasang surut adalah peristiwa gerakan naik turunnya permukaan air laut yang terjadi secara periodik di mana kondisi tersebut terjadi diakibatkan oleh adanya gabungan dari gaya gravitasi dan gaya tarik menarik benda-benda angkasa terutama matahari, bulan dan bumi. Sehubungan dengan itu,

menurut Pariwono (1989) mendefinisikan pasang surut merupakan fenomena naik turunnya muka laut secara berkala disebabkan adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Pada dasarnya, terjadinya pasang surut air laut didominasi oleh adanya gaya gravitasi bulan dibandingkan dengan gaya gravitasi matahari, hal ini dipengaruhi oleh posisi bumi yang lebih dekat dengan bulan daripada bumi dengan matahari (Soebyakto et al., 2009). Gaya tarik bulan dipengaruhi oleh adanya jarak antara bulan dengan titik-titik di permukaan bumi, apabila jarak tersebut semakin dekat maka gaya tarik bulan terhadap bumi akan semakin besar. Gaya tarik matahari terhadap bumi cenderung lebih kecil dari gaya tarik bulan terhadap bumi walaupun massa matahari 27 juta kali lebih besar dari massa bulan (Pasomba et al., 2019). Selain dari gaya tarik benda angkasa, gaya sentrifugal yang dihasilkan dari revolusi bulan mengelilingi bumi juga dapat mempengaruhi timbulnya pasang surut air laut. Arah gaya sentrifugal akan bergerak menjauhi bulan dan besaran pada tiap titik di permukaan bumi sama. Menurut Aziz (2006) resultan dari gaya sentrifugal dan gaya tarik dari benda angkasa seperti bulan dan matahari akan menghasilkan gaya pembangkit pasut, di mana gaya tersebut nantinya akan menciptakan pasang surut di laut. Berikut merupakan gambaran mekanisme pembentukan pasut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

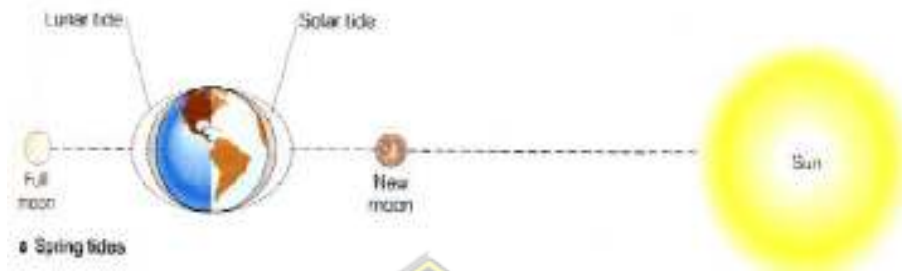




Gambar 2. 2.
Mekanisme Pembentukan Pasut
Sumber: Aziz (2006)

Menurut Soebyakto et al. (2009) pasang besar dapat terjadi pada daerah-daerah di bumi yang mengalami bulan mati dan bulan purnama. Sedangkan, surut dapat terjadi pada daerah-daerah sebaliknya, di mana terjadi pada permukaan bumi dibalik terjadinya bulan mati atau bulan purnama. Sehubungan dengan itu, pasang air laut dibedakan menjadi pasang purnama dan pasang perbani. Pasang purnama atau *spring tide* dapat terjadi ketika posisi bumi, bulan, dan matahari berada pada satu garis lurus. Pasang purnama biasanya terjadi pada bulan muda dan bulan purnama tepatnya pada tanggal 1 dan 15. Terjadinya pasang purnama atau *spring tide* akan mengakibatkan kondisi permukaan air laut mengalami pasang yang sangat tinggi dan surut yang sangat rendah. Sebaliknya, pasang perbani atau *neap tide* terjadi pada saat posisi bumi, bulan, dan matahari membentuk sudut tegak lurus. Pasang perbani terjadi pada seperempat bulan atau tiga perempat dari revolusi bulan terhadap bumi ditandai dengan posisi bulan dan matahari membentuk sudut siku-

siku terhadap bumi. Pasang perbani terjadi tepatnya pada tanggal 7 dan 21 yang mengakibatkan kondisi permukaan air laut mengalami pasang yang rendah dan surut yang tinggi (Pasomba et al., 2019). Adapun terjadinya pasang purnama dan pasang perbani dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 3.
Pasang Purnama

Sumber: Fatimah (2013)



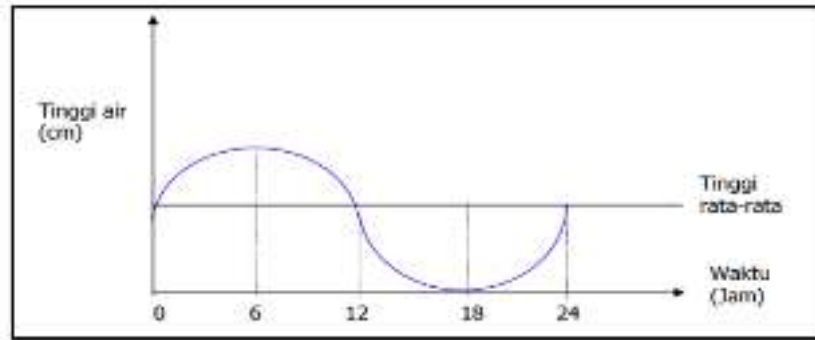
Gambar 2. 4.
Pasang Perbani

Sumber: Fatimah (2013)

2.2.1. Tipe Pasang Surut

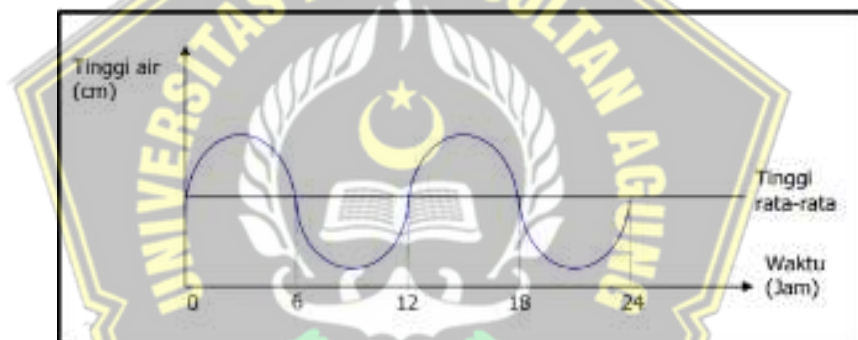
Tipe pasang surut ditentukan berdasarkan frekuensi air pasang dengan surut pada setiap harinya. Menurut Muhidin et al. (2020) tipe pasang surut dikelompokkan menjadi 3 tipe yaitu:

1. Pasang surut harian (*diurnal tide*), tipe pasang surut yang terjadi dalam periode waktu satu hari atau 24 jam, pasang surut ini terjadi satu kali pasang dan satu kali surut.



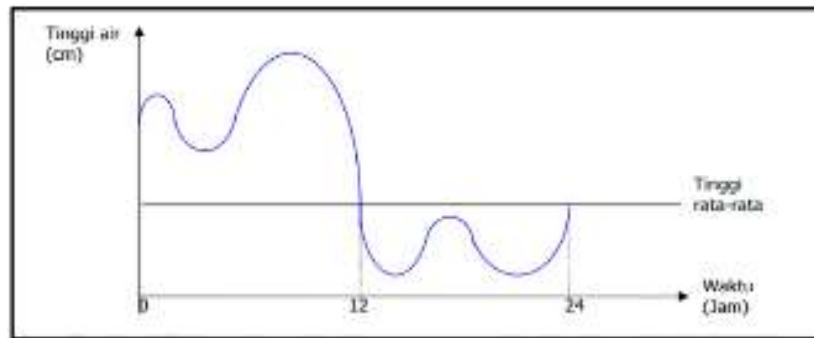
Gambar 2. 5.
Pasut Harian Tunggal
Sumber: Ramdhan (2011)

2. Pasang surut setengah harian (*semi diurnal tide*), tipe pasang surut yang terjadi pada waktu setengah hari atau berarti 12 jam. Terjadinya pasang surut tipe ini berlangsung sebanyak dua kali pasang dan dua kali surut dalam satu hari pada tempat tertentu.



Gambar 2. 6.
Pasut Setengah Harian
Sumber: Ramdhan (2011)

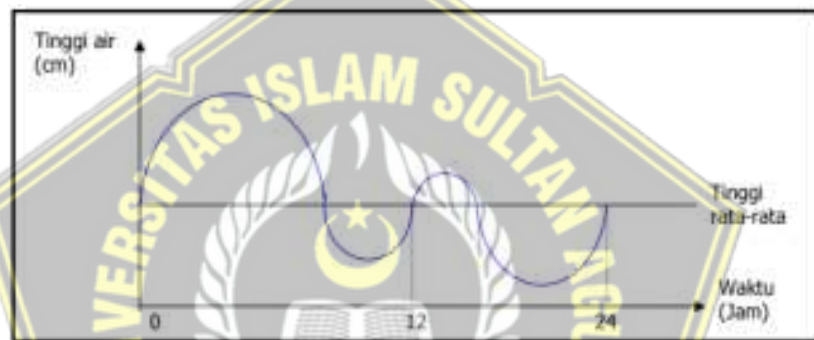
3. Pasang surut campuran (*mixed tide*), terjadinya pasang dan surut yang tidak beraturan dalam satu hari. Tipe pasang surut ini dibagi menjadi 2 yaitu:
 - a. Pasang surut campuran condong ke setengah harian (*mixed semi diurnal tide*), dan



Gambar 2. 7.
Pasut Condong Harian Ganda

Sumber: Ramdhan (2011)

- b. Pasang surut campuran condong ke bentuk harian (*mixed diurnal tide*).



Gambar 2. 8.
Pasut Condong Harian Tunggal

Sumber: Ramdhan (2011)

2.2.2. Konstanta Harmonik Pasut

Konstanta pasang surut memiliki sifat yang harmonik terhadap waktu sehingga dinamakan konstanta harmonik pasang surut. Menurut Poerbandono (1989) konstanta harmonik pasut dibagi menjadi empat kelompok utama, yaitu:

- Konstanta harmonik periode setengah harian (*semidiurnal period tide*).
- Konstanta harmonik periode harian (*diurnal period tide*).
- Konstanta harmonik periode panjang (*long period tide*).
- Konstanta harmonik periode dangkal (*shallow water tide*).

Berikut merupakan tabel komponen harmonik pasut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel II. 1. Komponen Harmonik Pasut

No	Jenis	Simbol	Kecepatan Sudut (derajat/jam)	Periode (jam)	Komponen
1.	Ganda (Semidiurnal)	M2	28,9842	12,24	Bulan utama
		S2	30	12,00	Matahari utama
		N2	28,4397	12,66	Bulan akibat variasi bulanan jarak bumi ke bulan
		K2	30,0821	11,97	Matahari ke bulan akibat perubahan sudut deklinasi matahari ke bulan
2.	Tunggal (Diurnal)	K1	15,0411	23,93	Bulan-matahari
		O1	13,943	25,82	Bulan utama
		P1	14,9589	24,07	Matahari utama
3.	Periode Panjang (Long Period)	Mf	1,0980	327,86	Bulan 2 mingguan
		Msf	1,0159	354,36	Bulan matahari mingguan
		Mm	0,5444	661,30	Bulan 4 mingguan
		Ssa	0,0821	4384,90	Matahari semesteran
4.	Perairan Dangkal (Shallow Water)	M4	59,97	6,21	Dua kali kecepatan sudut M2
		MS4	59,98	6,20	Kombinasi antara M2 dan S2

Sumber: Poerbandono, 1989

2.2.3. Elevasi Muka Air Laut

Menurut Fadilah et al. (2014) elevasi muka air laut mengalami perubahan setiap saat, maka dari itu perlu adanya suatu elevasi yang ditetapkan berdasarkan data pasang surut. Berikut merupakan beberapa elevasi yang ditetapkan, yaitu:

- Muka air tinggi (*high water level*), adalah air pasang tertinggi pada siklus pasang surut.
- Muka air rendah (*low water level*), adalah kedudukan air paling rendah ketika surut pada siklus pasang surut.

- c. Muka air tinggi rerata (*mean high water level*) (MHWL), adalah rerata muka air tinggi dalam periode 18,6 tahun.
- d. Muka air rendah rerata (*mean low water level*) (MLWL), adalah rerata muka air rendah dalam periode 18,6 tahun.
- e. Muka air laut rerata (*mean sea level*), adalah muka air rerata antara *mean high water level* (MHWL) dan *mean low water level* MLWL).
- f. Muka air tertinggi (*highest high water level*)(HHWL) adalah air tertinggi ketika terjadinya pasang surut purnama atau bulan mati.
- g. Muka air rendah (*lowest low water level*) (LLWL), adalah air terendah ketika terjadinya pasang surut purnama atau bulan mati.
- h. *Higher high water level* (HHWL), adalah air tertinggi dari dua air tinggi dalam satu hari, seperti dalam pasang surut tipe campuran.
- i. *Lower low water level*, adalah air terendah dari dua air rendah dalam satu hari.

2.3. Permukiman

Berdasarkan Undang-undang No 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Permukiman mendefinisikan permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri dari lebih satuan perumahan yang memiliki parsarana, sarana, utilitas, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan. Menurut Kuswartoyo et al. (2005) mendefinisikan permukiman adalah perpaduan antara perumahan dan kehidupan manusia yang menempatinnya. Selain itu, permukiman juga dapat diartikan sebagai gabungan dari manusia dengan kelompok masyarakatnya, alam beserta unsur buatan. Menurut Ridlo (2011) permukiman merupakan suatu kawasan yang ditata oleh manusia yang dijadikan sebagai tempat untuk bertahan hidup dan memberikan rasa aman bagi penghuninya serta terdapat satu kesatuan fisik, ekonomi dan sosial didalamnya. Berkaitan dengan itu menurut Yunus (1987) permukiman juga dapat diartikan sebagai bentuk buatan dan alami yang mana kelengkapan didalamnya digunakan oleh suatu individu atau kelompok manusia untuk bertempat tinggal baik untuk menetap ataupun hanya sementara.

2.4. Permukiman Kumuh

Berdasarkan Undang-undang No 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Permukiman, mendefinisikan permukiman kumuh adalah permukiman yang tidak

layak huni yang disebabkan ketidakteraturan bangunan, tingkat kepadatan bangunan yang tinggi dan kualitas bangunan serta sarana dan prasarana yang tidak memenuhi syarat. Sementara itu, menurut Wijaya (2016) mendefinisikan permukiman kumuh merupakan wilayah dengan bentuk hunian yang tidak teratur, tidak tertata, dan tidak berpola, kurangnya ketersediaan sarana dan prasarana serta fasilitas umum dan ditambah lagi bentuk fisik lingkungan permukiman yang sudah tidak layak dengan kondisi setiap tahun sering mengalami banjir. Berkaitan dengan itu, menurut Aguspriyanti et al. (2020) terciptanya permukiman kumuh didasarkan pada kondisi lingkungan permukiman yang memiliki kualitas lingkungan yang tidak baik untuk dijadikan tempat tinggal atau lingkungan permukiman tersebut memiliki kondisi lingkungan yang kotor. Menurut Ridlo (2011) permukiman kumuh biasanya berada pada lahan yang tidak sesuai dengan tata ruang seperti dibangun pada daerah bantaran sungai, sempadan rel KA, daerah rawan bencana banjir, longsor dan gempa bumi. Dalam menentukan kriteria suatu wilayah dapat dikategorikan sebagai permukiman kumuh dengan mempertimbangkan beberapa macam aspek diantaranya meliputi, kesesuaian peruntukan lokasi dengan rencana tata ruang, status kepemilikan tanah, letak atau kedudukan lokasi, tingkat kepadatan penduduk, tingkat kepadatan bangunan, kondisi fisik, kondisi sosial, kondisi ekonomi, dan budaya masyarakat lokal (Oktaviansyah, 2012). Sehubungan dengan itu, berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh serta Permen PU No 2 Tahun 2016 Tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh, kriteria untuk menentukan kondisi kekumuhan pada Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh dapat dilihat dari bangunan gedung, jalan lingkungan, penyediaan air minum, drainase lingkungan, pengelolaan air limbah, pengelolaan persampahan, dan proteksi kebakaran. Adapun penjelasan kriteria kekumuhan berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh serta Permen PU No 2 Tahun 2016 Tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel II. 2. Kriteria Kekumuhan Pada Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh Berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 dan Permen PU No 2 Tahun 2016

No	Kriteria Kekumuhan	Indikator Kekumuhan Berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 dan *Permen PU No 2 Tahun 2016	Penjelasan Teknis
1.	Bangunan Gedung	Ketidakteraturan Bangunan	a. Tidak memenuhi ketentuan tata bangunan dalam RDTR; dan/atau b. Tidak memenuhi ketentuan tata bangunan dan tata kualitas lingkungan dalam RTBL.
		Tingkat Kepadatan Bangunan	a. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yang melebihi ketentuan RDTR, dan/atau RTBL; dan/atau b. Koefisien Lantai Bangunan (KLB) yang melebihi ketentuan dalam RDTR, dan/atau RTBL.
		Ketidaksesuaian dengan Persyaratan Teknis Bangunan	Kondisi bangunan gedung pada perumahan dan permukiman yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis, tata bangunan, dan keandalan bangunan, sebagai berikut: 1. Syarat teknis: a. Persyaratan tata bangunan; dan b. Persyaratan keandalan bangunan gedung. 2. Syarat teknis: a. Persyaratan tata bangunan; dan b. Persyaratan keandalan bangunan gedung, keselamatan bangunan gedung; c. Rencana tata bangunan dan lingkungan (RTBL); dan d. Pembangunan

No	Kriteria Kekumuhan	Indikator Kekumuhan Berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 dan *Permen PU No 2 Tahun 2016	Penjelasan Teknis
			bangunan gedung di atas dan/atau di bawah tanah, air dan/atau Prasarana/Sarana umum. 3. Syarat keandalan bangunan: a. Persyaratan keselamatan bangunan gedung; b. Persyaratan kesehatan bangunan gedung; c. Persyaratan kenyamanan bangunan gedung; dan d. Persyaratan kemudahan bangunan gedung.
2.	Jalan Lingkungan	Cakupan Pelayanan Jalan Lingkungan	Jaringan jalan tidak terhubung antar dan/atau dalam suatu lingkungan Perumahan atau Permukiman.
		Kualitas Permukaan Jalan Lingkungan	Sebagian atau seluruh jalan lingkungan terjadi kerusakan permukaan jalan. (meliputi retak dan perubahan bentuk).
3.	Penyediaan Air Minum	Ketersediaan Akses Aman Air Minum	Masyarakat tidak dapat mengakses air minum yang memenuhi syarat kualitas sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
		Tidak Terpenuhinya Kebutuhan Air Minum	Kebutuhan air minum masyarakat dalam lingkungan perumahan atau permukiman tidak mencapai minimal sebanyak 60 liter/orang/hari.
4.	Drainase Lingkungan	Ketidakmampuan Mengalirkan Limpasan Air	Menimbulkan genangan dengan tinggi lebih dari 30 cm selama lebih dari 2 jam dan terjadi lebih dari 2 kali setahun.
		Ketidaktersediaan Drainase	Saluran tersier, dan/atau saluran lokal tidak tersedia

No	Kriteria Kekumuhan	Indikator Kekumuhan Berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 dan *Permen PU No 2 Tahun 2016	Penjelasan Teknis
		Kualitas Konstruksi Drainase	Kualitas konstruksi drainase buruk, karena berupa galian tanah tanpa material pelapis atau penutup atau telah terjadi kerusakan.
		*Tidak Terpeliharanya Drainase	Tidak dilaksanakannya pemeliharaan saluran drainase pada lokasi perumahan atau permukiman baik: a. Pemeliharaan rutin; dan/atau b. Pemeliharaan berkala
5.	Pengelolaan Air Limbah	Sistem Pengelolaan Air Limbah Tidak Sesuai Standar Teknis	Tidak memiliki sistem Kakus/kloset tidak terhubung tangki septik untuk: a. Limbah Individual/domestik; b. Limbah komunal; atau c. Limbah terpusat
		Prasarana dan Sarana Pengelolaan Air Limbah Tidak Sesuai dengan Persyaratan Teknis	a. Kloset leher angsa tidak terhubung dengan tangki septik; atau b. Tidak tersedianya sistem pengolahan limbah setempat atau terpusat.
6.	Pengelolaan Persampahan	Prasarana dan Sarana Persampahan Tidak Sesuai dengan Persyaratan Teknis	Tidak tersedianya: a. Tempat sampah dengan pemilahan sampah pada skala domestik atau rumah tangga; b. Tempat pengumpulan sampah (TPS) atau tps 3R (reduce, reuse, recycle) pada skala lingkungan; c. Gerobak sampah dan/atau truk sampah pada skala lingkungan; dan d. Tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) pada skala lingkungan.
		Sistem Pengelolaan Persampahan yang Tidak Sesuai Standar Teknis	Tidak tersedianya: a. Sistem pewadahan dan pemilahan domestik; b. Sistem pengumpulan skala lingkungan;

No	Kriteria Kekumuhan	Indikator Kekumuhan Berdasarkan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 dan *Permen PU No 2 Tahun 2016	Penjelasan Teknis
			c. Sistem pengangkutan skala lingkungan; d. Sistem pengolahan skala lingkungan.
7.	Proteksi Kebakaran	Ketidakterediaan Prasarana Proteksi Kebakaran	Tidak tersedianya: a. Pasokan air yang diperoleh dari sumber alam maupun buatan; b. Jalan lingkungan yang memudahkan masuk keluarnya kendaraan pemadam kebakaran; c. Sarana komunikasi untuk pemberitahuan terjadinya kebakaran kepada Instansi Pemadam Kebakaran; dan/atau d. Data tentang sistem proteksi kebakaran lingkungan yang mudah diakses.
		Ketidakterediaan Sarana Proteksi Kebakaran	Tidak tersedianya: a. Alat Pemadam Kebakaran Ringan (APAR); b. Kendaraan pemadam kebakaran; dan/atau c. Mobil tangga sesuai kebutuhan.

Sumber: Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 dan *Permen PU No 2 Tahun 2016

2.5. Kualitas Lingkungan Permukiman

Kualitas lingkungan adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeskripsikan dan memberikan penilaian terhadap seperangkat atribut serta kondisi yang berkaitan dengan pengaturan pada suatu kawasan dan lingkungannya di mana tempat sekelompok permukiman berada (Al Betawi, 2013). Menurut Soemarwoto (1994) kualitas lingkungan merupakan derajat kemampuan yang dimiliki oleh lingkungan untuk melengkapi permukiman sehingga menciptakan permukiman yang baik dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat tinggal yang terwujud karena adanya beberapa unsur meliputi kondisi rumah tinggal dan keadaan lingkungan rumah. Kemampuan lingkungan permukiman mempengaruhi

daya dukung kehidupan manusia di dalamnya sehingga dalam segala proses kegiatan manusia seperti sosial dan ekonomi dapat tercapai guna untuk memperbaiki mutu hidup di dalam lingkungan permukiman. Lingkungan permukiman merupakan suatu elemen penting permukiman selain manusia dan masyarakat. Lingkungan permukiman dapat dinilai dari beberapa indikator untuk menentukan bagaimana lingkungan permukiman tersebut memiliki kualitas baik atau buruk. Baiknya kualitas lingkungan suatu permukiman berpengaruh pada peningkatan kesejahteraan serta kesenangan pada masyarakat yang menempati lokasi permukiman tersebut (Zain et al., 2017). Permukiman dikatakan memiliki kualitas yang rendah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu tidak memiliki sanitasi yang baik, tidak memiliki tempat pembuangan sampah, kualitas air bersih yang berbau dan kotor, kondisi permukiman yang padat dan tidak teratur, terletak di bantaran sungai, di dekat rel kereta api dan kawasan industri maupun pusat perekonomian dan jasa (Heldayani, 2016). Selain itu, menurut Salim (1979) faktor yang melatarbelakangi rendahnya kualitas lingkungan permukiman dilihat dari kondisi sosial ekonomi masyarakat berupa tidak adanya modal, pendidikan yang rendah, kurangnya keterampilan dan rendahnya penghasilan. Tambahan lagi, ada pula faktor lain meliputi fasilitas seperti air minum, tempat mandi dan kakus, listrik, saluran dan pembuangan air tinja, serta persampahan yang nantinya juga akan mempengaruhi penurunan pada kualitas lingkungan permukiman.

Kualitas lingkungan permukiman memiliki andil besar dalam peningkatan kualitas hidup masyarakat yang mengarah pada pembangunan berkelanjutan. Menurut Kurniadi (2014) kualitas lingkungan permukiman merupakan kondisi pada permukiman dengan segala benda dan makhluk hidup beserta aktivitasnya yang dapat mempengaruhi segala kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup yang berada di permukiman. Menurut Ridwan & Giyarsih (2012) kualitas lingkungan permukiman adalah perpaduan dari komponen pembentuk lingkungan permukiman antara lain aspek kondisi rumah, sanitasi lingkungan dan prasarana dasar permukiman yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya sehingga menciptakan lingkungan permukiman dengan kualitas tertentu.

BAB III

KONDISI EKSISTING KUALITAS LINGKUNGAN

PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN

BANDARHARJO SEMARANG

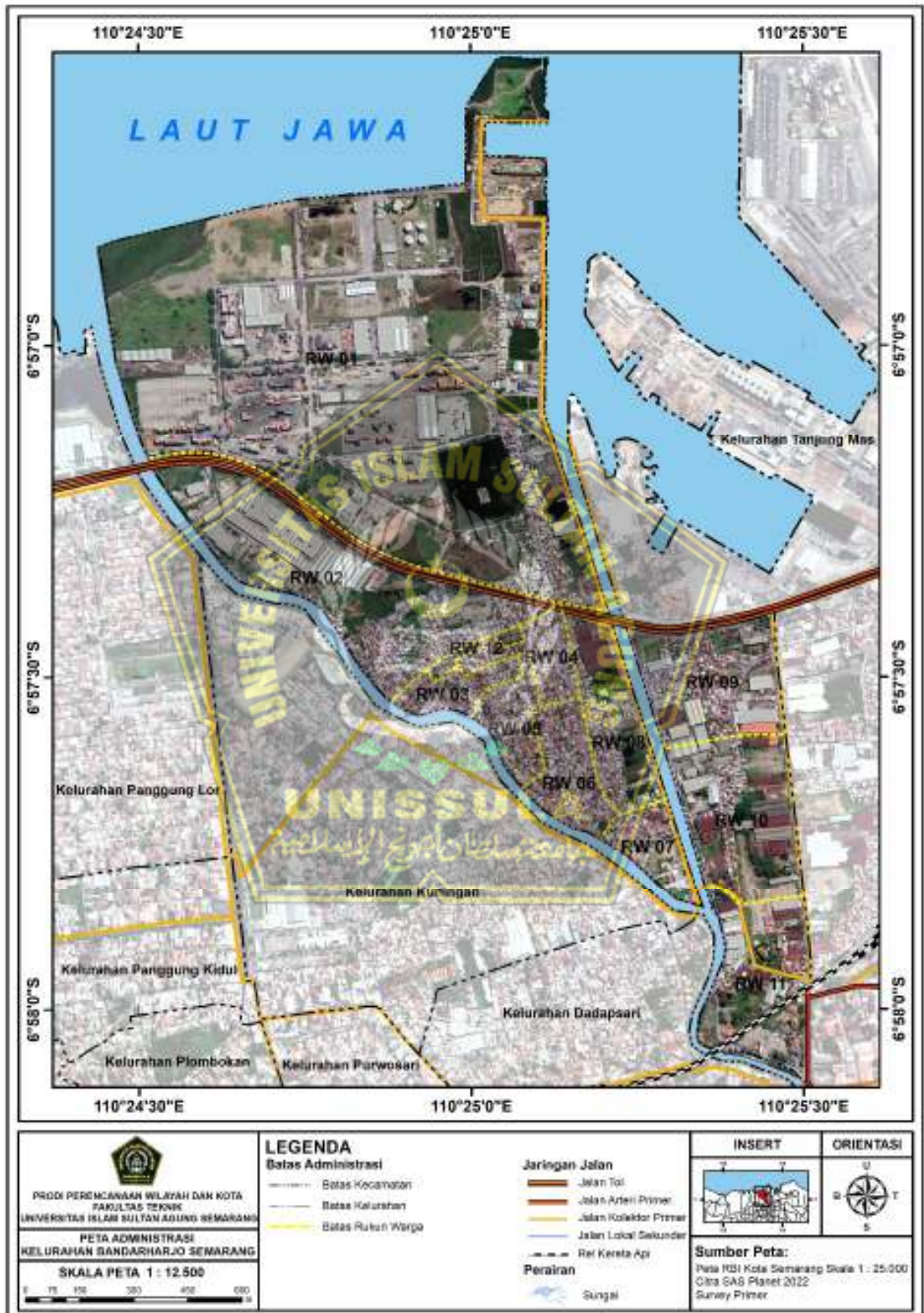
3.1. Kondisi Geografis

Kelurahan Bandarharjo merupakan salah satu kelurahan yang termasuk ke dalam wilayah administrasi Kecamatan Semarang Utara. Kelurahan Bandarharjo terletak pada 110°3'10" sampai dengan 110°23'54" BT dan 6°55'37" LS. Secara administrasi, Kelurahan Bandarharjo terdiri dari 103 RT dan 12 RW dengan luas wilayah sebesar 342,68 ha. Adapun batas wilayah Kelurahan Bandarharjo adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara	: Laut Jawa
Sebelah Timur	: Jalan Empu Tantular dan Kelurahan Tanjung Mas
Sebelah Barat	: Kali Semarang dan Kelurahan Kuningan
Sebelah Selatan	: Kali Semarang dan Kelurahan Dadapsari

Berdasarkan letak geografisnya, Kelurahan Bandarharjo merupakan daerah beriklim tropis yang terdiri atas musim kemarau dan musim penghujan dengan suhu rata-rata 23°C. Secara topografi, Kelurahan Bandarharjo termasuk wilayah daerah pantai yang berada di bagian utara dan berbatasan langsung dengan laut yang memiliki kemiringan lereng antara 0-2% atau dikategorikan sebagai daerah yang bertopografi datar atau hampir datar dengan beda tinggi sebesar < 5 meter. Secara hidrologi, Kelurahan Bandarharjo termasuk daerah akuifer produktif dengan penyebaran luasnya mencapai 5-10 liter/detik. Berikut merupakan peta administrasi Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang dapat dilihat di bawah ini:

Peta III. 1. Administrasi Kelurahan Bandharharjo Semarang



3.2. Penggunaan Lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang

Kelurahan Bandarharjo memiliki fungsi utama sebagai kawasan permukiman dan fungsi pendukung transportasi laut, hal ini dikarenakan letak Kelurahan Bandarharjo yang berada di antara wilayah penghubung kegiatan fungsi-fungsi utama Kota Semarang meliputi, pusat permukiman, pergudangan dan industri, pusat kota lama, pusat transportasi Stasiun Kereta Api Tawang, dan kawasan pelabuhan (Pelabuhan Tanjung Mas). Penggunaan lahan di Kelurahan Bandarharjo bervariasi dengan total keseluruhan luas wilayahnya sebesar 342,68 ha. Jenis penggunaan lahan di Kelurahan Bandarharjo meliputi, perumahan/permukiman, perdagangan/jasa, industri/gudang/perkantoran, serta taman dan ruang terbuka/lapangan/pantai. Berikut merupakan jenis penggunaan lahan di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 1. Jenis Penggunaan Lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang

No	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
1.	Perumahan/Permukiman	43,65	12,74%
2.	Perdagangan/Jasa	49,98	14,59%
3.	Industri/Gudang/Perkantoran	110,25	32,17%
4.	Taman dan Ruang Terbuka/Lapangan/Pantai	138,80	40,50%
Total Luas Wilayah		342,68	100%

Sumber: Profil Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021



Gambar 3. 1.

Diagram Presentase Jenis Penggunaan Lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang

Sumber: Profil Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Berdasarkan data di atas yang bersumber dari profil Kelurahan Bandarharjo Semarang tahun 2021, menunjukkan bahwa proporsi jenis penggunaan lahan Kelurahan Bandarharjo Semarang sebagian besar masih berupa taman dan ruang terbuka/lapangan/pantai yaitu seluas 138,80 ha atau sekitar 40,50% dari total keseluruhan luas wilayah, sedangkan proporsi jenis penggunaan lahan terkecil yaitu permukiman/perumahan seluas 43,65 ha atau sekitar 12,74% dari total keseluruhan luas wilayah.

3.3. Kependudukan

Jumlah penduduk di Kelurahan Bandarharjo Semarang dari tahun ke tahun mengalami kenaikan, hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor seperti kelahiran atau migrasi penduduk. Pada tahun 2020 jumlah penduduk di Kelurahan Bandarharjo Semarang berjumlah 20.391 jiwa, sedangkan pada tahun 2021 jumlah penduduk di Kelurahan Bandarharjo Semarang mengalami kenaikan sehingga berjumlah 22.811 jiwa dengan kepadatan penduduknya sebesar 6.656 jiwa/km². Berikut merupakan jumlah penduduk di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 2. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	RW	Jumlah Penduduk (jiwa)		Total Jumlah Penduduk (jiwa)
		Laki-laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	
1.	01	1.293	1.246	2.539
2.	02	1.505	1.526	3.031
3.	03	976	998	1.974
4.	04	932	911	1.843
5.	05	853	847	1.700
6.	06	1.434	1.380	2.814
7.	07	592	597	1.189
8.	08	1.099	1.146	2.245
9.	09	1.036	1.133	2.169
10.	010	637	647	1.284
11.	011	523	513	1.036
12.	012	508	479	987
Total		11.388	11.423	22.811

Sumber: Data Monografi Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Kelurahan Bandarharjo Semarang terbagi atas 12 RW dan 103 RT dengan

total keseluruhan kepala keluarga yaitu sejumlah 7.680 KK. Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa total jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin terbanyak yaitu RW 02 sejumlah 3.031 jiwa dengan pembagian jumlah penduduk laki-laki sejumlah 1.050 jiwa dan penduduk perempuan sejumlah 1.526 jiwa. Sebaliknya, jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin terendah yaitu RW 12 sejumlah 987 jiwa dengan pembagian jumlah penduduk laki-laki sejumlah 508 jiwa dan penduduk perempuan sejumlah 479 jiwa.

Tabel III. 3. Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	Kelompok Umur	Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	0 – 4	1.259
2.	5 – 9	1.739
3.	10 – 14	1.825
4.	15 – 19	1.706
5.	20 – 24	1.732
6.	25 – 29	1.647
7.	30 – 34	1.642
8.	35 – 39	1.755
9.	40 – 44	2.137
10.	45 – 49	1.833
11.	50 – 54	1.540
12.	55 – 59	1.253
13.	60 – 64	991
14.	65 – 69	660
15.	70 – 74	407
16.	75 tahun keatas	685
Total		22.811

Sumber: Data Monografi Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa jumlah penduduk menurut kelompok umur di Kelurahan Bandarharjo Semarang terbanyak yaitu berada pada kelompok umur usia 40-44 tahun sejumlah 2.137 jiwa. Sedangkan, jumlah penduduk menurut kelompok umur terendah yaitu berada pada kelompok umur usia 70-74 tahun sejumlah 407 jiwa.

Tabel III. 4. Jumlah Penduduk Menurut Agama di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	Agama	Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	Islam	22.025
2.	Kristen	572
3.	Katholik	203
4.	Hindu	-

No	Agama	Jumlah Penduduk (jiwa)
5.	Budha	7
6.	Kepercayaan Lain-lain	4
Total		22.811

Sumber: Data Monografi Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Berdasarkan data di atas menunjukkan mayoritas penduduk di Kelurahan Bandarharjo Semarang menganut agama Islam dengan jumlah penduduk sejumlah 22.025 jiwa. Sedangkan, untuk penduduk yang menganut agama lain seperti Kristen sejumlah 572 jiwa, Khatolik sejumlah 203 jiwa, Budha sejumlah 7 jiwa dan menganut kepercayaan lain-lain sejumlah 4 jiwa.

3.4. Kondisi Lingkungan Permukiman Kelurahan Bandarharjo Semarang

3.4.1. Kondisi Bangunan Rumah

Kelurahan Bandarharjo Semarang merupakan salah satu wilayah yang tergolong sebagai kawasan permukiman padat. Kondisi tersebut dapat dilihat dari jarak antar bangunan rumah yang sempit dan cenderung saling berdekatan serta memiliki jumlah bangunan rumah yang cukup banyak. Berdasarkan data yang telah diperoleh, diketahui bahwa jenis bangunan rumah di Kelurahan Bandarharjo Semarang dibedakan menjadi 3 meliputi, bangunan rumah permanen, semi permanen, dan kayu/papan. Berikut merupakan data jumlah bangunan rumah berdasarkan jenisnya di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 5. Jumlah Bangunan Rumah Berdasarkan Jenisnya di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

Kelurahan Bandarharjo	Permanen (unit)	Semi Permanen (unit)	Kayu/Papan (unit)	Total Rumah di Kelurahan Bandarharjo (unit)
	1.616	541	2.141	4.298

Sumber: Kecamatan Semarang Utara Dalam Angka, 2021

Berdasarkan data di atas, menunjukkan bahwa bangunan rumah pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang didominasi oleh jenis bangunan rumah kayu/papan yaitu sejumlah 2.141 unit, jumlah jenis bangunan rumah tersebut lebih banyak dibandingkan dengan jenis bangunan rumah permanen yaitu sejumlah 1.616 unit dan jenis bangunan rumah semi permanen sejumlah 541 unit. Pada dasarnya, mayoritas bangunan rumah yang ada pada permukiman di Kelurahan

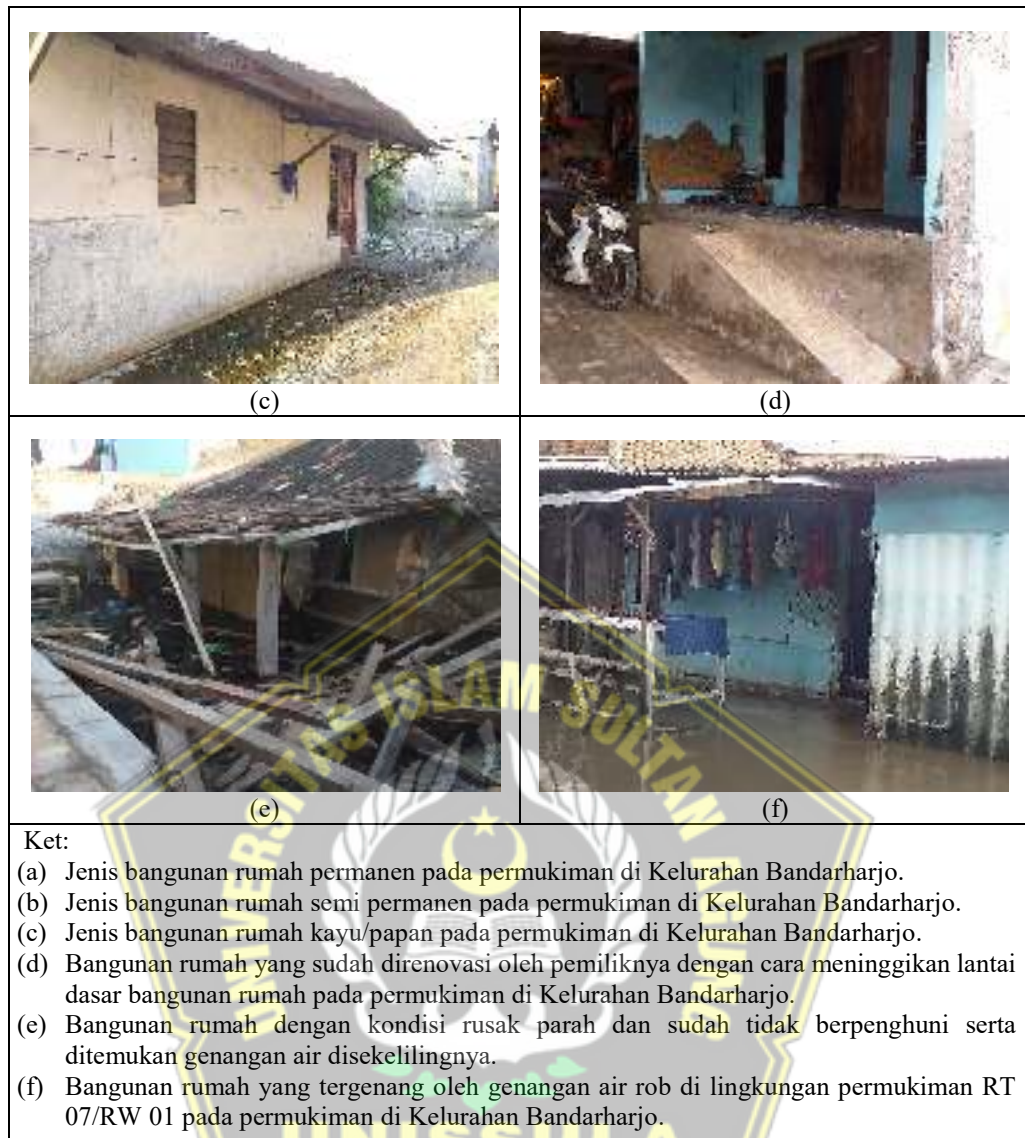
Bandarharjo Semarang sudah dilakukan renovasi oleh masing-masing pemiliknya. Bentuk renovasi pada bangunan rumah yang dilakukan oleh warga permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang biasanya dilakukan dengan cara mengurug bagian lantai dasar bangunan rumah sehingga lantai dasar bangunan rumah tersebut menjadi lebih tinggi. Sehubungan dengan itu, tujuan dilakukan renovasi pada bangunan rumah tersebut dilakukan warga permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang untuk menghindari air genangan rob agar tidak masuk ke dalam rumah mereka. Meskipun begitu, masih saja ditemukan beberapa bangunan rumah pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang belum dilakukan renovasi oleh pemiliknya dengan kondisi bangunan rumah yang kurang baik akibat terdampak rob secara terus menerus. Kondisi tersebut dilatarbelakangi oleh ketidakmampuan warga permukiman dalam segi ekonomi. Jalan lingkungan permukiman yang setiap tahun dilakukan peninggian untuk menghindari genangan air rob mengakibatkan bangunan rumah yang tidak mampu melakukan renovasi akan memiliki ketinggian lebih rendah dibandingkan jalan lingkungan permukiman. Akibatnya, ketika air rob masuk ke lingkungan permukiman bangunan rumah pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang memiliki ketinggian lebih rendah dibandingkan jalan lingkungan permukiman tersebut akan tergenang oleh air genangan rob. Selain itu, ditemukan juga beberapa bangunan rumah dengan kondisi rusak parah dan terdapat genangan air disekelilingnya sehingga bangunan rumah tersebut sudah tidak memungkinkan untuk ditinggali oleh pemiliknya.



(a)



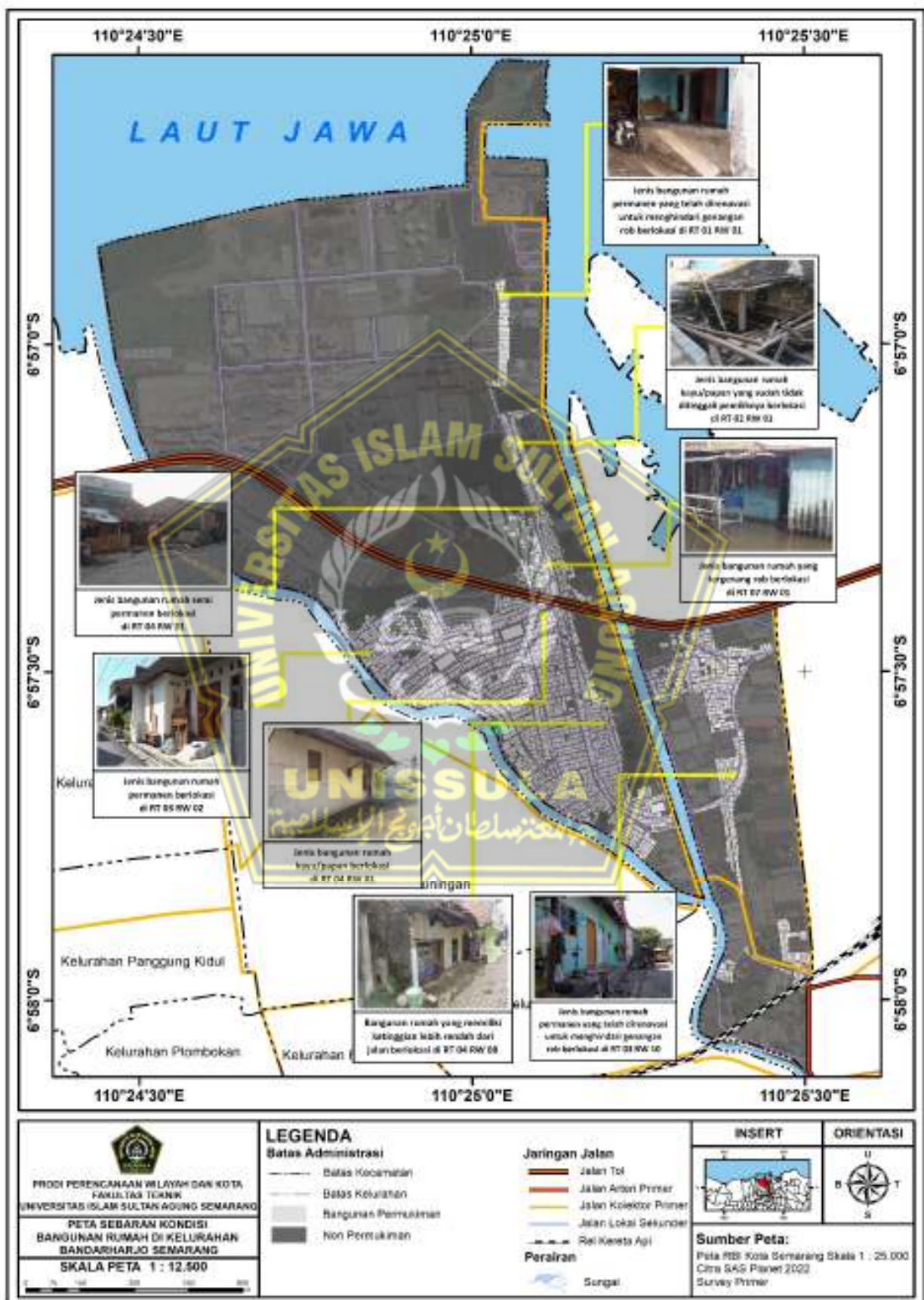
(b)



Gambar 3. 2.
Kondisi Bangunan Rumah Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo
Semarang

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

Peta III. 2. Sebaran Kondisi Bangunan Rumah Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang



3.4.2. Kondisi Prasarana Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang

3.4.2.1. Prasarana Jalan

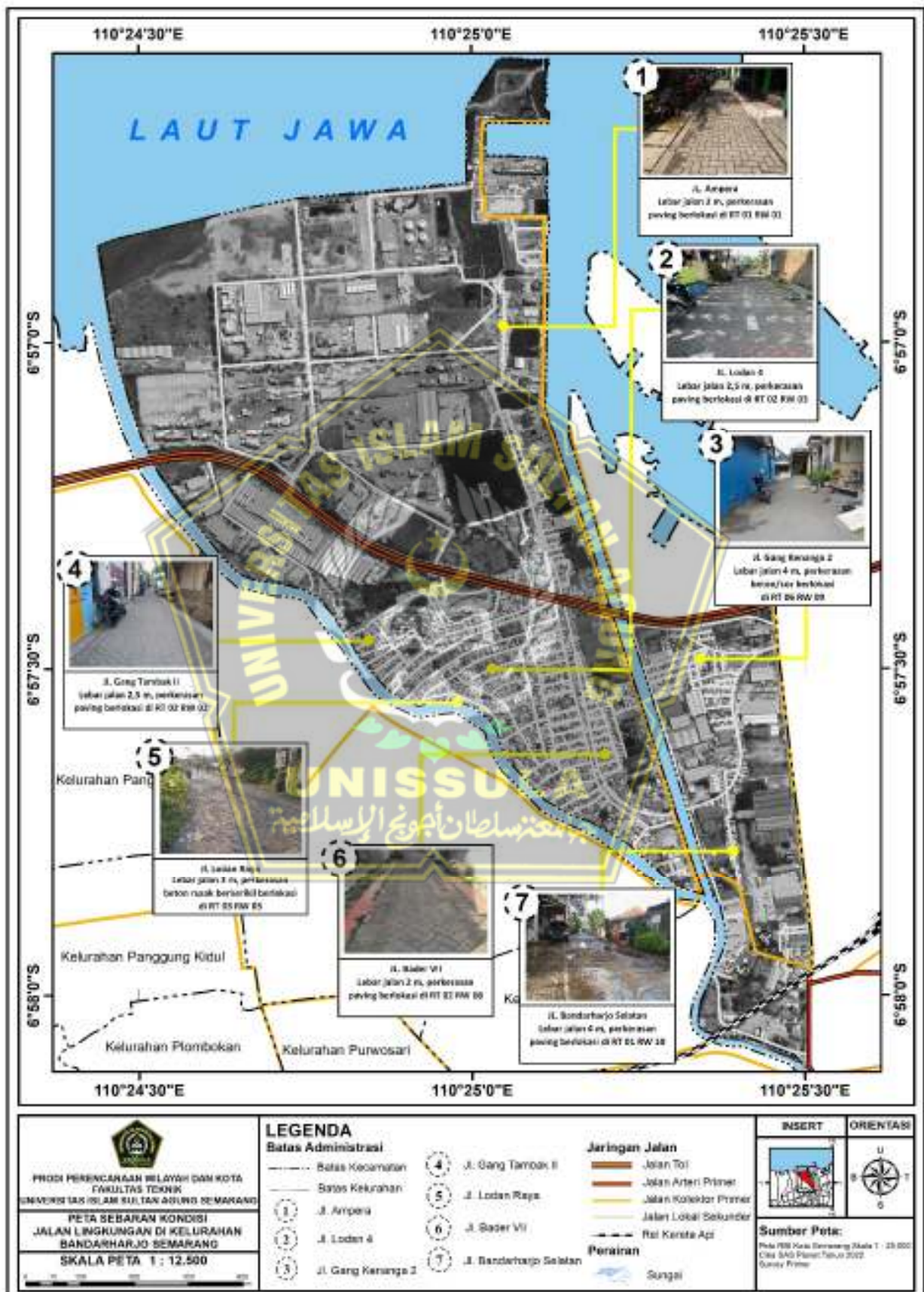
Kondisi prasarana jalan lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang ada yang sudah baik dan ada pula ditemukan jalan dengan kondisi rusak dan berlubang. Kondisi jalan lingkungan permukiman yang rusak dan berlubang biasanya diakibatkan oleh adanya genangan air dari hujan maupun rob yang menggenang selama sehari-hari. Perkerasan jalan lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang berupa beton, aspal, paving dan ada pula yang masih berupa tanah berkerikil. Berikut merupakan data kondisi jalan lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 6. Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	Hierarki Jalan	Lebar Perkerasan (m)	Panjang Jalan (m)	Konstruksi	Kondisi Jalan
1.	Jalan lingkungan (LS-I)	4-6	2.000,00	Beton	Baik
2.	Jalan lingkungan (LS-II)	3-4	2.250,00	Paving	Sedang, Rusak
3.	Jalan lingkungan (LS-III)	2-3	6.811,70	Paving	Sedang, Rusak
4.	Jalan Setapak	0,8-2	4.896,40	Paving/Tanah	Sedang, Rusak
Jumlah Panjang Jalan (m)			15.958,10		

Sumber: Profil Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Peta III. 3. Sebaran Kondisi Jalan Lingkungan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang



3.4.2.2.Drainase

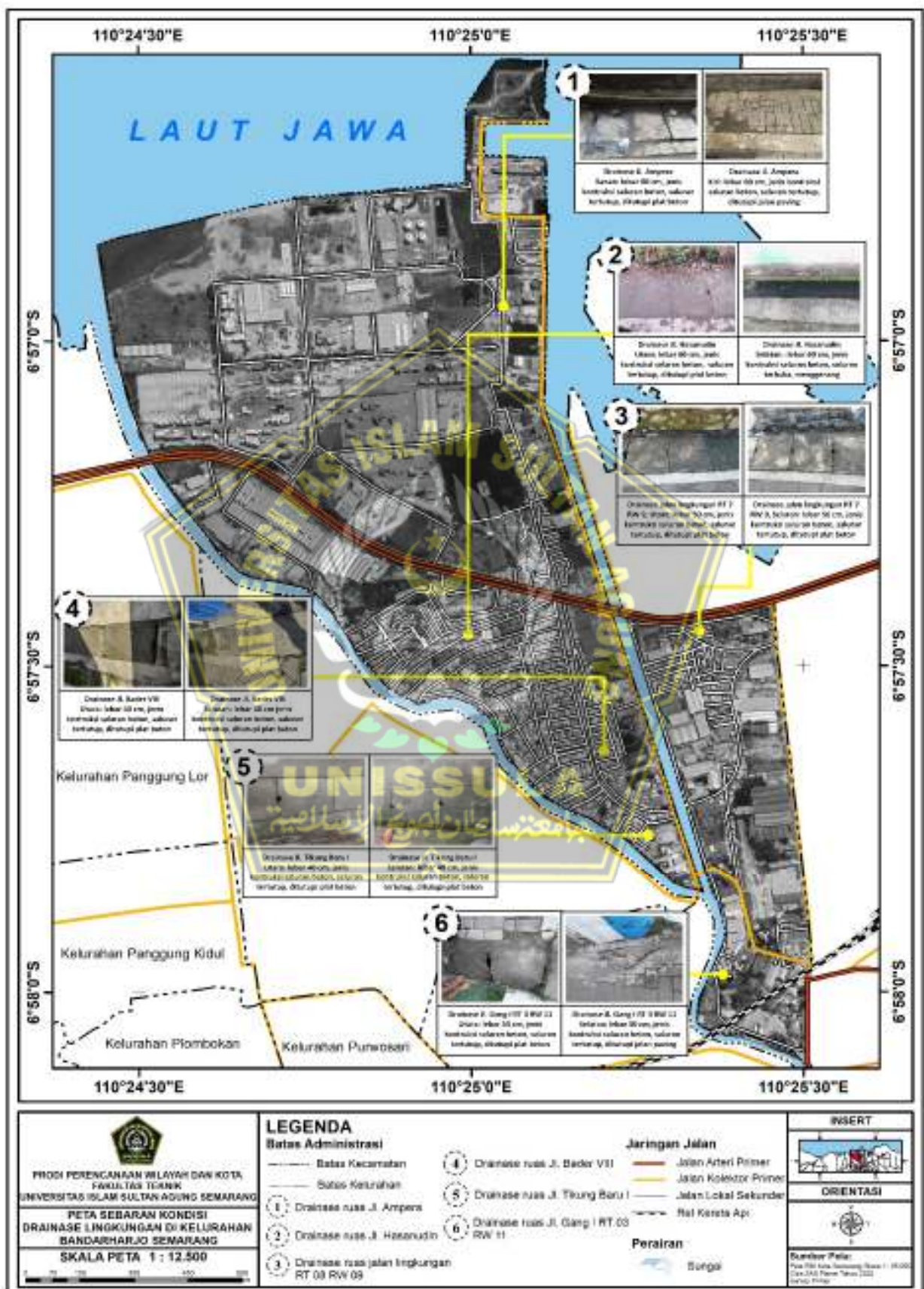
Kondisi drainase lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang mayoritas masih buruk dengan genangan air pada drainase yang menggenang dan tidak dapat mengalirkan limpasan air. Selain itu, ada juga ditemukan sampah dan sedimentasi pada drainase sehingga hal ini dapat menyebabkan fungsi drainase tidak optimal dan memicu terjadinya genangan pada lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang. Berdasarkan informasi yang telah didapatkan oleh peneliti melalui wawancara dengan perangkat kelurahan diketahui bahwa sudah ada penanganan yang dilakukan oleh pemerintah dalam perbaikan kondisi drainase lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang melalui program penanganan kawasan permukiman kumuh atau NUSP-2 yang berfokus pada perbaikan konstruksi drainase lingkungan permukiman tetapi program tersebut belum merata dikarenakan masih ditemukan beberapa drainase yang konstruksinya masih rusak dan kurang adanya pemeliharaan secara berkala. Berikut merupakan data kondisi drainase lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 7. Kondisi Drainase Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	Jenis Saluran	Dimensi Saluran (m)			
		Lebar (m)	Panjang (m)	Konstruksi	Kondisi Drainase
1.	Saluran tepi jalan/saluran persil	0,20-0,40	15.090,70	Batu; bata; bus U	Air tidak mengalir, sempit, dan terlalu dalam
2.	Drainase tersier ($20 \geq 30$) cm	0,40-1,00	5.940,00	Batu/bata	Rusak/sedang
3.	Drainase sekunder $30 \leq$	1,00-2,00	2.700,00	Batu/bata	Rusak/sedang
4.	Drainase primer	3,0-25,0	4.750,00	Batu/bata	Rusak/sedang
Jumlah Panjang Drainase (m)			28.480,70		

Sumber: Profil Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Peta III. 4. Sebaran Kondisi Drainase Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang



3.4.2.3. Ketersediaan Sumber Air Bersih

Penyediaan air bersih pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari terbagi atas beberapa sumber air bersih meliputi PDAM, sumur dalam/bor, dan Pamsimas. Secara umum, mayoritas masyarakat permukiman lebih dominan menggunakan sumber air bersih dari sumur dalam/bor dan PDAM, sedangkan Pamsimas hanya digunakan oleh masyarakat permukiman di wilayah RW 04, RW 08, dan RW 07 dengan total keseluruhan pengguna sebanyak 93 KK. Sehubungan dengan itu, untuk pengguna PDAM juga belum menyeluruh di lingkungan permukiman Kelurahan Bandarharjo Semarang dilihat dari 12 RW yang ada, masyarakat di wilayah RW 06 dan RW 05 masih sebagian menggunakan PDAM sedangkan untuk wilayah RW 01 dan RW 02 masih dilakukan sosialisasi dan pemasangan pipa untuk menyediakan sumber air bersih dari PDAM. Sumber air bersih yang ada pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dari sumur dalam/bor, PDAM dan Pamsimas hanya digunakan untuk mencuci dan mandi saja sedangkan untuk air minum masyarakat lebih memilih untuk membeli air galon isi ulang seharga 5000 per galonnya. Berikut merupakan data jenis sumber air bersih pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel III. 8. Jenis Sumber Air Bersih Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	Jenis Sumber Air	Lokasi Sumber (RT,RW)	Kapasitas Air (lt/dt)	Jumlah Pemanfaat (KK)
1.	Sumur dalam/bor	RW 1	6	10
2.	Sumur dalam/bor	RW 2	6	15
3.	Sumur dalam/bor	RW 3	6	8
4.	Sumur dalam/bor	RW 4	6	9
5.	Sumur dalam/bor	RW 5	6	8
6.	Sumur dalam/bor	RW 6	6	10
7.	Sumur dalam/bor	RW 7	6	5
8.	Sumur dalam/bor	RW 8	6	10
9.	Sumur dalam/bor	RW 9	6	11
10.	Sumur dalam/bor	RW 10	6	10
11.	Sumur dalam/bor	RW 11	6	9
12.	Sumur dalam/bor	RW 12	6	11
13.	Sambungan PDAM	RW 1-12	Cukup	3.839

Sumber: Profil Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021



Gambar 3. 3.
Sumber Air Bersih Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo
Semarang

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

3.4.2.4. Persampahan

Warga permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang mayoritas sudah memiliki sarana persampahan yang ada pada masing-masing rumah sebagai wadah penampungan sampah sementara yang bersumber dari sampah rumah tangga maupun sampah dari hasil perdagangan. Sistem pembuangan sampah pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu menggunakan sistem

kumpul-angkut buang. Berikut merupakan skema sistem persampahan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada bagan di bawah ini:



Gambar 3. 4.
Diagram Skema Sistem Persampahan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Sumber: Survey Primer, 2022

Pada dasarnya, pengelolaan dan pengangkutan sampah menjadi tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Semarang. Dalam pengangkutan sampah pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dari warga menuju ke TPS menggunakan sarana pengangkutan sampah yaitu gerobak sampah dengan jumlah petugas angkut sampah sejumlah 2 orang pada masing-masing RW yang dilakukan pada pagi atau sore hari setiap 2 hari sekali atau 2-3 kali dalam seminggu. Jumlah TPS yang ada pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang berjumlah 6 TPS yang tersebar di beberapa RW meliputi RW 10, RW 9, RW 8, RW 3, RW 5, dan RW 2 dengan masing-masing terdapat 1 kontainer dengan kapasitas 6 m³. Sementara itu, pengangkutan sampah dari TPS menuju ke TPA Jatibarang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) menggunakan *arm roll truck* yang dilakukan 1 hari sekali. Pembiayaan persampahan bersumber dari iuran warga permukiman yang dikumpulkan melalui RT kemudian disetorkan ke RW lalu kemudian dikumpulkan oleh pihak Kelurahan dan dibayarkan ke Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dengan besaran iuran yang harus dibayarkan sebesar Rp.5000 per kepala keluarga (KK), sedangkan bagi warga yang memiliki usaha dagang/jualan maka iuran yang harus dikeluarkan sebesar Rp.10.000 per kepala keluarga (KK). Berdasarkan survey lapangan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya ditemukan juga adanya tumpukan sampah yang dibuang oleh warga yang berlokasi di wilayah tambak dekat dengan permukiman RW 01. Menurut salah satu warga di wilayah

permukiman RW 01, sampah yang dibuang sembarangan di wilayah tambak tersebut nantinya ketika rob terjadi sampah yang ada pada lokasi tersebut akan terbawa bersamaan dengan air genangan rob sehingga pada saat rob surut banyak sampah yang berserakan disekitar lingkungan permukimannya dan menimbulkan bau serta menyebabkan lingkungan permukimannya menjadi kotor.



Ket:

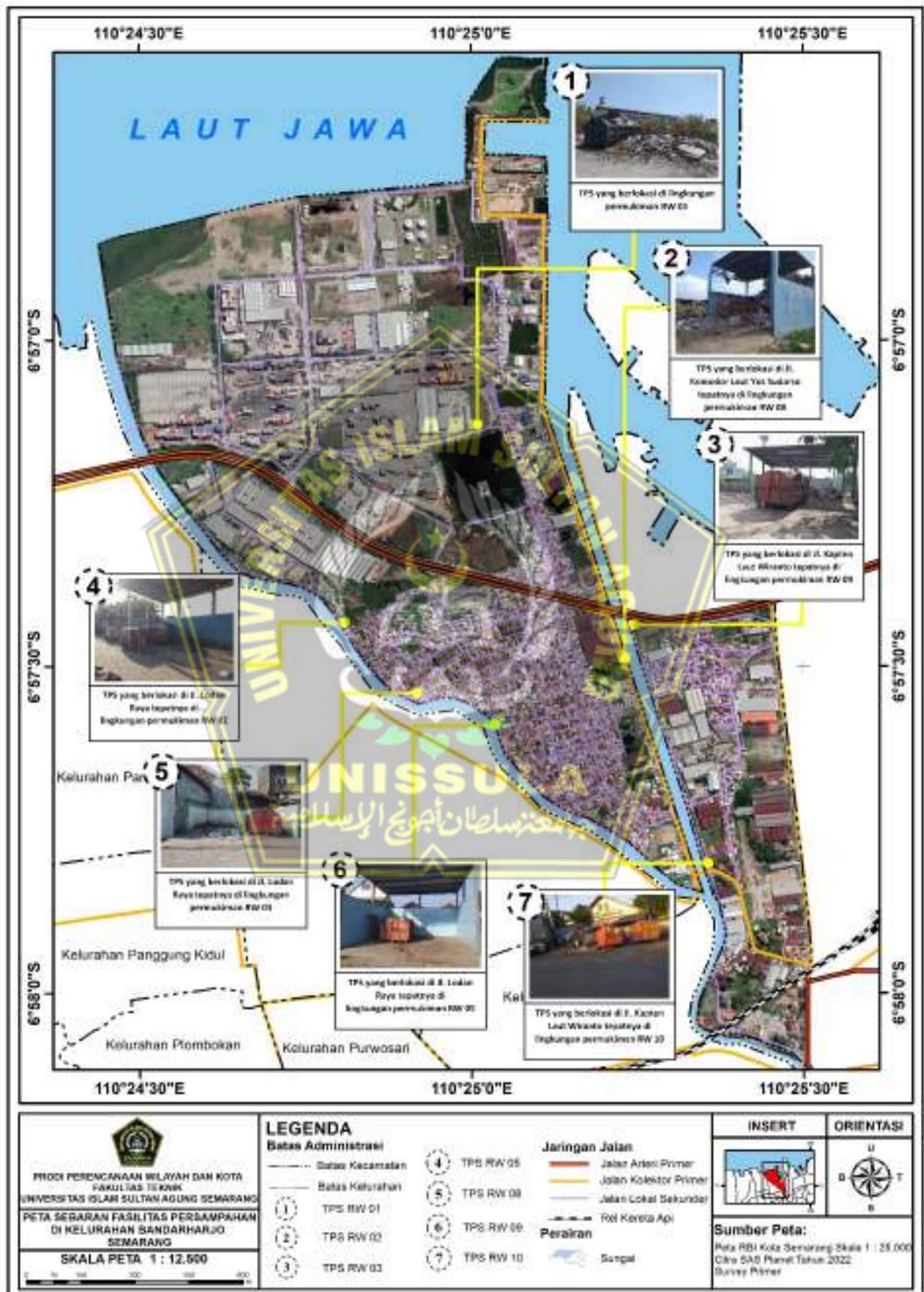
- (a) Gerobak pengangkutan sampah di lingkungan permukiman RW 04.
- (b) Tempat pewadahan sampah di tiap rumah pada lingkungan permukiman RW 10.
- (c) TPS yang berada di JL. Lodan Raya RW 05.
- (d) Tumpukan sampah dekat dengan rumah salah satu warga RW 01.
- (e) Tumpukan sampah di wilayah tambak dekat permukiman RW 01.
- (f) Sampah yang berserakan pada saat rob terjadi di RT 04 RW 01.

Gambar 3. 5.
Kondisi Persampahan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo
Semarang

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022



Peta III. 5. Sebaran Lokasi Fasilitas Persampahan Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang



3.5. Karakteristik Wilayah Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

3.5.1. Luas Wilayah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob

Luas wilayah di lingkungan permukiman terdampak rob meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07) memiliki keseluruhan luas wilayah yaitu 6,86 ha. Adapun luas wilayah pada lingkungan permukiman terdampak rob dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 9. Luas Wilayah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

RW	Luas Wilayah (ha)	Peta
01	5,46 ha - RT 01: 0,37 ha - RT 02: 0,59 ha - RT 03: 0,76 ha - RT 04: 0,55 ha - RT 05: 0,42 ha - RT 06: 0,89 ha - RT 07: 0,44 ha - RT 08: 0,64 ha - RT 09: 0,80 ha	

RW	Luas Wilayah (ha)	Peta
09	1,4 ha - RT 06: 0,79 ha - RT 07: 0,61 ha	

Sumber: Survey Primer, 2022

3.5.2. Kependudukan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob

Jumlah penduduk di lingkungan permukiman terdampak rob meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 10. Jumlah Penduduk Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang Tahun 2021

No	RT/RW	Jumlah Penduduk (jiwa)		Total Jumlah Penduduk (jiwa)
		Laki-laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	
1.	RT 01/RW 01	139	113	252

No	RT/RW	Jumlah Penduduk (jiwa)		Total Jumlah Penduduk (jiwa)
		Laki-laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	
2.	RT 02/RW 01	149	156	305
3.	RT 03/RW 01	166	142	308
4.	RT 04/RW 01	125	134	259
5.	RT 05/RW 01	77	60	137
6.	RT 06/RW 01	164	159	323
7.	RT 07/RW 01	187	187	374
8.	RT 08/RW 01	125	108	233
9.	RT 09/RW 01	171	177	348
10.	RT 06/RW 09	113	128	241
11.	RT 07/RW 09	114	145	259
Total		1.530	1.509	3.039

Sumber: Data Monografi Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2021

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa total jumlah penduduk di lingkungan permukiman terdampak rob pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu sejumlah 3.039 jiwa dengan pembagian jumlah penduduk laki-laki sejumlah 1.530 jiwa dan penduduk perempuan sejumlah 1.509 jiwa.

3.5.3. Kondisi Eksisting Lingkungan Permukiman Terdampak Rob

Kelurahan Bandarharjo menjadi salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Semarang Utara yang sudah lama mengalami kejadian rob. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ali (2010) diketahui bahwa fenomena terjadinya rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang sudah terjadi sejak tahun 1986. Kejadian rob tersebut yang terjadi secara periodik semakin melebar dan meluas hingga menggenangi hampir keseluruhan wilayah yang ada di Kelurahan Bandarharjo termasuk didalamnya kawasan permukiman dari RW 01 sampai RW 12 yang terdiri atas 103 RT. Sehubungan dengan itu, berdasarkan informasi yang telah diperoleh oleh peneliti diketahui bahwa dari 12 RW yang ada di Kelurahan Bandarharjo wilayah yang masih terdampak oleh rob hanya wilayah RW 01 dan wilayah RW 09 tepatnya di RT 06 dan RT 07. Faktor yang menyebabkan wilayah tersebut masih terdampak oleh fenomena terjadinya rob dikarenakan wilayah tersebut memiliki elevasi yang rendah dan kurang optimalnya fungsi tanggul laut yang dibangun oleh pemerintah setempat. Tanggul laut yang dibangun tersebut berasal dari urugan tanah yang sengaja dibuat lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian air laut yang berlokasi di Jl. Komodor Laut

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

Tabel III. 11. Kondisi Kejadian Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob		Waktu Terjadinya Genangan Rob	Lama Genangan Rob	Ketinggian Genangan Rob	Frekuensi Terjadinya Rob
Lingkungan Permukiman Terdampak Rob Wilayah RW 01	RT 01/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Sebagian wilayah lama genangan 1-12 jam, sebagian wilayah lama genangan > 24 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 02/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Sebagian wilayah lama genangan 1-12 jam, sebagian wilayah lama genangan > 24 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 03/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Sebagian wilayah lama genangan 1-12 jam, sebagian wilayah lama genangan > 24 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 04/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Lama genangan > 24 jam	11-50 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 05/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Lama genangan > 24 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 06/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Sebagian wilayah lama genangan 1-12 jam, sebagian wilayah lama genangan > 24 jam	1-50 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 07/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore	Lama genangan 1-12 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan

Wilayah Terdampak Rob		Waktu Terjadinya Genangan Rob	Lama Genangan Rob	Ketinggian Genangan Rob	Frekuensi Terjadinya Rob
		hari antara pukul 16.00-18.30			hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 08/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Sebagian wilayah lama genangan 1-12 jam, sebagian wilayah lama genangan > 24 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
	RT 09/RW 01	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00 dan sore hari antara pukul 16.00-18.30	Lama genangan 13-24 jam	1-30 cm	Terjadi hampir setiap bulan dikarenakan hampir setiap bulan terjadi pasang air laut
Lingkungan Permukiman Terdampak Rob Wilayah RW 09	RT 06/RW 09	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00	Sebagian wilayah lama genangan > 1 jam, sebagian wilayah lama genangan 13-24 jam	1-30 cm	Terjadi 3-4 kali dalam setahun akibat limpasan rob dari Kelurahan Tanjung Mas
	RT 07/RW 09	Pagi hari antara pukul 04.00-06.00	Sebagian wilayah lama genangan 1-12 jam, sebagian wilayah lama genangan > 24 jam	1-30 cm	Terjadi 3-4 kali dalam setahun akibat limpasan rob dari Kelurahan Tanjung Mas

Sumber: Hasil Wawancara Kepada Masyarakat Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2022

Pada dasarnya, telah ada bentuk antisipasi yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Semarang untuk menangani terjadinya fenomena rob dengan menyediakan adanya rumah pompa yang digunakan untuk mencegah terjadinya genangan pada lingkungan permukiman dengan cara menyedot genangan air di lingkungan permukiman dan kemudian dibuang ke Kali Semarang dengan kapasitas pompa sebesar 600 liter/detik. Berikut merupakan ketersediaan fasilitas rumah pompa yang ada di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. . Fasilitas Rumah Pompa Pada Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang

No	Nama	Alamat	Saluran Utama	Panjang (m)	Lebar (m)	Wilayah
1.	Rumah Pompa Bandarharjo I	Jl. Lodan raya	Jl. Boom lama	4	4	UPTD Pompa Semarang Tengah 2
2.	Rumah Pompa Bandarharjo II	Jl. Yos sudarso	Jl. Cumi-cumi raya	4	3,2	UPTD Pompa Semarang Tengah 2
3.	Rumah Pompa Bandarharjo III	Jl. Bandarharjo	Jl. Lodan III	7	3,2	UPTD Pompa Semarang Tengah 2
4.	Rumah Pompa Bandarharjo IV	Jl. Cumi-cumi Raya	Jl. Bandarharjo	2,8	4	UPTD Pompa Semarang Tengah 2
5.	Rumah Pompa Kalibaru	Jl. Sleko	Jl. Bandarharjo	20	7	UPTD Pompa Semarang Tengah 2
6.	Rumah Pompa Lanal	Jl. Kapten Laut Wiranto	Jl. Kapten Laut Wiranto	11,8	8	UPTD Pompa Semarang Tengah 2

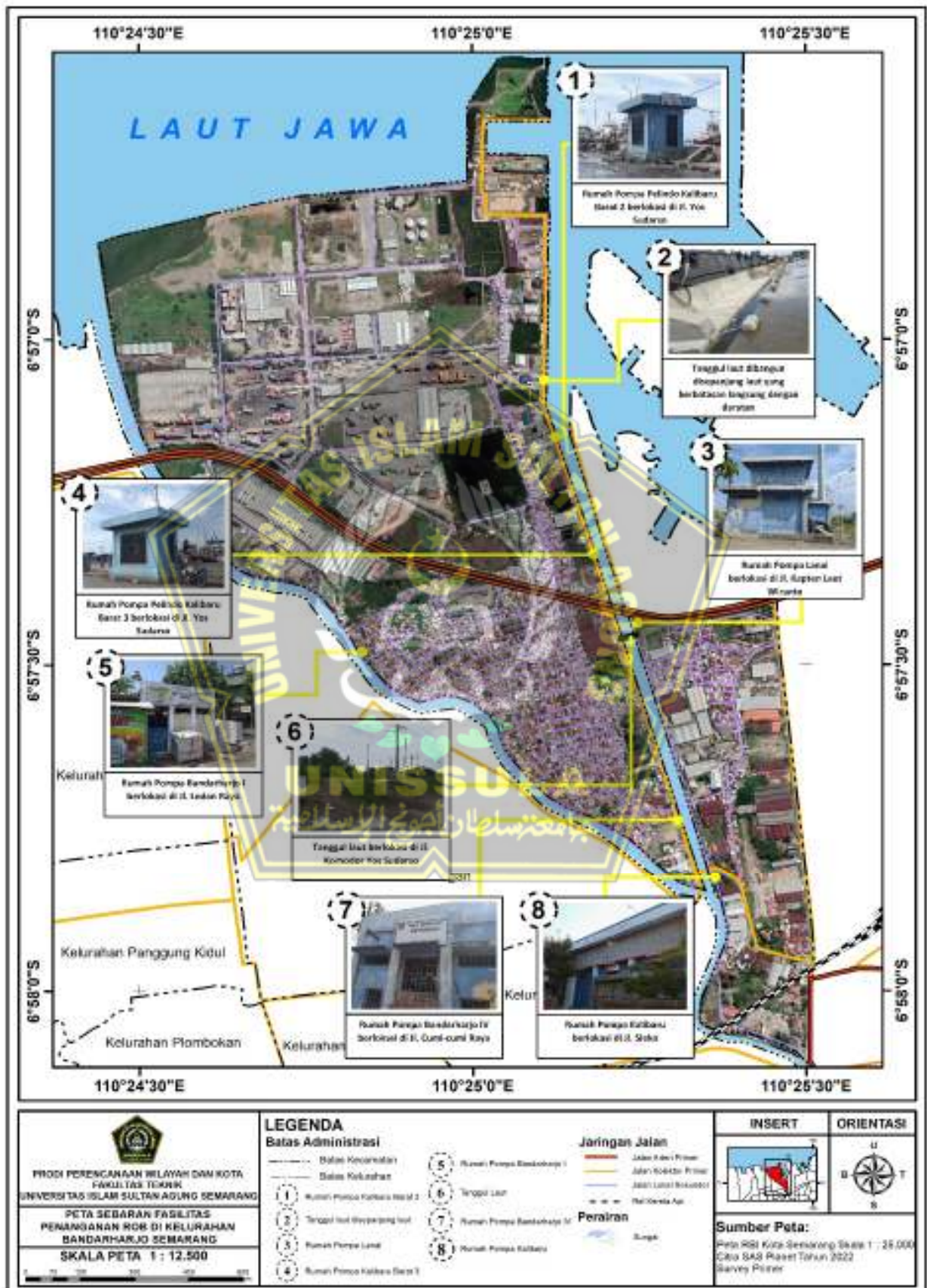
Sumber: dpu.semarangkota.go.id

Berkaitan dengan itu, selain rumah pompa yang disediakan oleh Pemerintah Kota Semarang ada juga rumah pompa yang disediakan oleh pihak Pelindo untuk mengatasi genangan rob yang terjadi di lingkungan Pelabuhan Tanjung Mas Semarang. Terdapat 3 rumah pompa yang disediakan oleh Pelindo meliputi Rumah Pompa Kalibaru Barat 1, Rumah Pompa Kalibaru Barat 2, dan Rumah Pompa Kalibaru Barat 3 yang berlokasi di Jl. Yos Sudarso dengan

kapasitas sebesar 800 liter/detik. Berikut merupakan peta sebaran lokasi fasilitas penanganan rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat di bawah ini:



Peta III. 6. Sebaran Lokasi Fasilitas Penanganan Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang



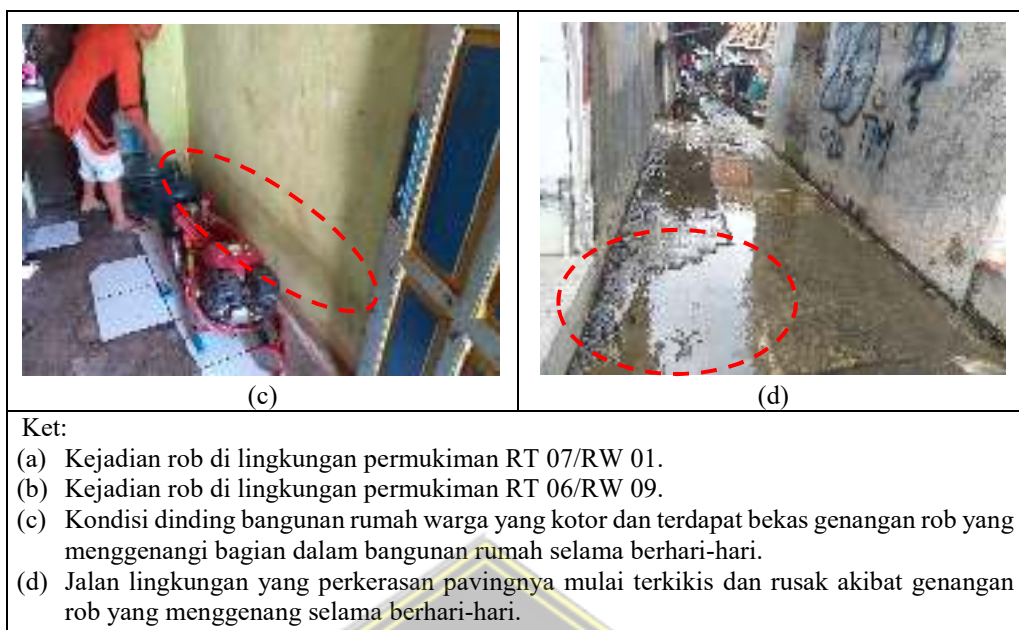
Ketinggian rob yang terjadi di wilayah RW 01 dan RT 06, RT 07 RW 09 bervariasi tergantung dari seberapa tinggi luapan rob yang masuk ke lingkungan permukiman mereka. Menurut warga yang terdampak rob, ketinggian maksimum rob yang melanda lingkungan permukiman mereka setinggi perut orang dewasa. Kondisi tersebut mengakibatkan warga permukiman yang terdampak oleh rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang mengalami kesulitan dalam bekerja dan mencari bahan makanan karena akses jalan yang dilalui tergenang oleh rob. Selain itu, dampak lain yang dirasakan oleh warga permukiman adalah jalan lingkungan permukiman yang becek, kotor dan bahkan mengalami kerusakan. Salah satu warga RT 07 RW 09 bernama Ibu Suyatmi mengatakan bahwa rob juga berdampak pada bangunan rumah di sekitar lingkungan permukimannya yang memiliki elevasi lebih rendah dibandingkan dengan jalan lingkungan sehingga mengakibatkan air genangan rob masuk ke dalam rumah-rumah warga. Dampak yang dirasakan sendiri oleh Ibu Suyatmi pada bangunan rumah tempat tinggalnya yaitu lantai rumah menjadi kotor hingga mengalami kerusakan, kusen pintu kayu rumahnya yang lapuk dan ditambah lagi dengan kondisi dinding rumah yang mengelupas, kotor serta terdapat bercak tanda bekas genangan rob yang mendiami rumahnya selama sehari-hari. Warga lain yang bernama Ibu Sulastri yang tinggal di RT 06 RW 09 mengatakan bahwa perabotan dirumahnya sudah tidak dapat digunakan kembali akibat genangan rob yang menggenang selama sehari-hari. Tipe rumahnya yang sangat pendek dan cenderung dibawah jalan ini mengakibatkan hampir seluruh bagian rumah terendam oleh genangan rob. Bentuk kerusakan perabot yang dialami oleh Ibu Sulastri meliputi lemari kayu yang kotor dan sudah lapuk, pakaian basah akibat air rob, serta meja dan kursi kayu yang sudah tidak dapat digunakan kembali akibat dari seringnya terendam genangan rob.



(a)



(b)



Gambar 3. 7.
Kondisi Wilayah Terdampak Rob Pada Permukiman di Kelurahan
Bandarharjo Semarang

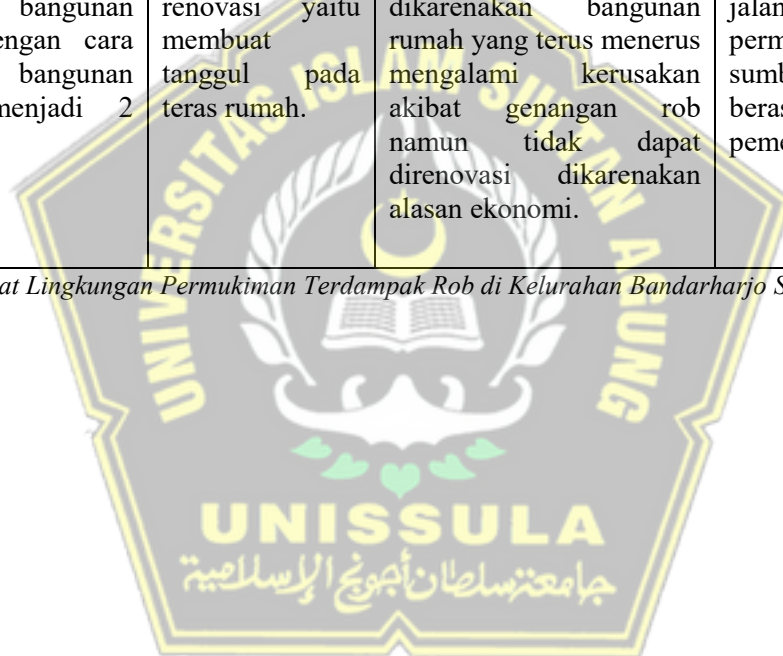
Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022



Tabel III. 12. Upaya-upaya yang Terjadi di Masyarakat Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang Untuk Mengatasi Dampak Rob

Upaya-upaya yang Terjadi di Masyarakat Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang Untuk Mengatasi Dampak Rob					
Melakukan renovasi peninggian lantai dasar pada bangunan rumah dengan cara mengurug bagian lantai dasar bangunan rumah sehingga lantai dasar bangunan rumah tersebut menjadi lebih tinggi.	Melakukan renovasi pada bangunan rumah dengan cara membuat bangunan rumah menjadi 2 lantai.	Melakukan renovasi yaitu membuat tanggul pada teras rumah.	Berpindah tempat tinggal dikarenakan bangunan rumah yang terus menerus mengalami kerusakan akibat genangan rob namun tidak dapat direnovasi dikarenakan alasan ekonomi.	Peninggian pada jalan lingkungan permukiman yang sumber dananya berasal dari pemerintah setempat .	Memanfaatkan fasilitas pompa yang disediakan oleh pemerintah Kota Semarang untuk menyedot genangan air rob.

Sumber: Hasil Wawancara Kepada Masyarakat Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang, 2022



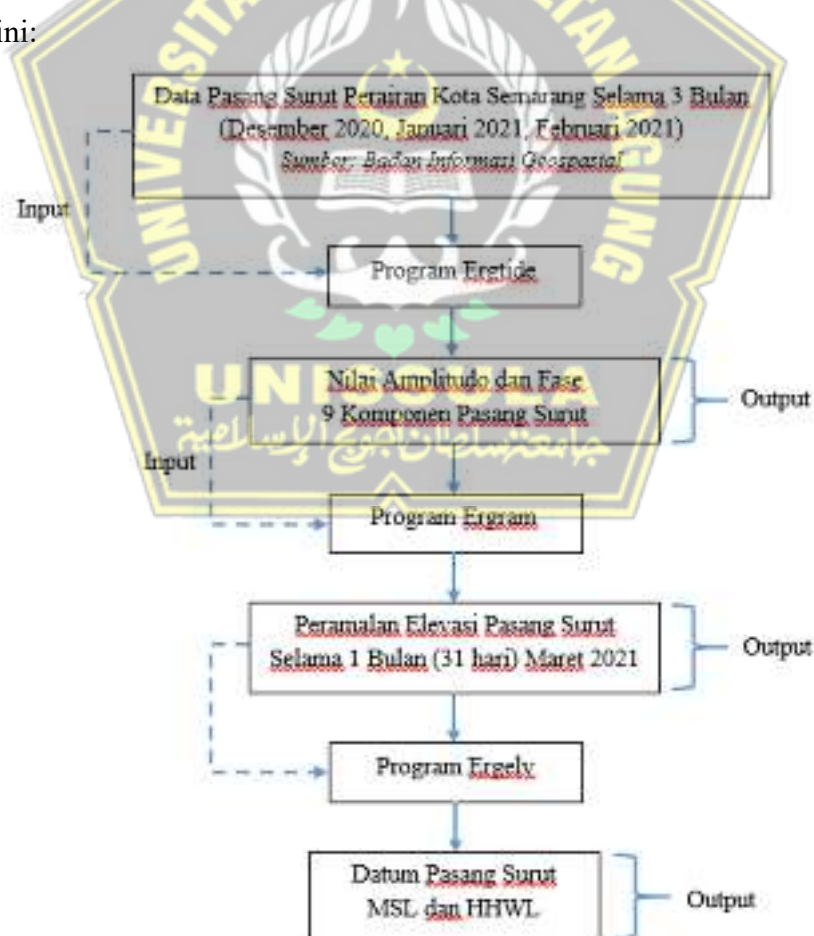
BAB IV

ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN PERMUKIMAN AKIBAT ROB DI KELURAHAN BANDARHARJO SEMARANG

4.1. Kondisi Rob Kelurahan Bandharharjo Semarang

4.1.1. Analisis Harmonik Pasut

Analisis harmonik pasut merupakan proses pengolahan data pasang surut yang digunakan untuk memperoleh nilai amplitudo dan fase tiap komponen pasut. Proses pengolahan data pasang surut dilakukan dengan memanfaatkan *Program Tide Prediction* meliputi, Program *Ergtide*, *Ergram*, dan *Ergelv* yang prinsip kerjanya menggunakan metode hitung kuadran terkecil (*least square*). Berikut merupakan diagram alir analisis harmonik pasut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 1.

Diagram Alir Analisis Harmonik Pasut

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Data pasang surut perairan Kota Semarang yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil perekaman selama 3 bulan terhitung dari bulan Desember 2020, Januari 2021, dan Februari 2021 yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Pemilihan data pasang surut dalam penelitian ini difokuskan pada bulan basah, hal ini bertujuan untuk mengetahui pasang paling tinggi yang terjadi pada lokasi penelitian sehingga kemudian dapat digunakan untuk memetakan jangkauan genangan rob yang melanda Kelurahan Bandarharjo Semarang. Berikut merupakan grafik data pasang surut perairan Kota Semarang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Sumber: Hasil Analisis Penyusun, 2022

Peta IV. 1. Lokasi Stasiun Pasang Surut Kota Semarang Milik
Badan Informasi Geospasial



Data yang telah diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) kemudian dilakukan filter data. Tujuan dilakukannya filter data pasang surut adalah untuk mendapatkan data yang siap olah dan menghindari data kosong yang tidak dapat terbaca oleh *Program Tide Prediction*. Data pasang surut yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data pasang surut interval perekaman per jam yang kemudian diinput ke dalam Ms. Excel untuk selanjutnya dilakukan filter data. Setelah itu, data yang sudah siap olah kemudian di run ke Program Ergtide untuk melakukan pengolahan data. Pengolahan data pasang surut dengan Program Ergtide menggunakan metode hitung kuadran terkecil (*least square*) yang nantinya akan menghasilkan 9 komponen pasang surut meliputi, M₂, S₂, K₂, N₂, K₁, O₁, P₁, M₄, MS₄. Berikut merupakan hasil pengolahan data pasang surut selama 3 bulan dari Program Ergtide dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 1. Konstanta Harmonik Pasut Hasil Pengolahan Data Menggunakan Program Ergtide Bulan Desember 2020-Februari 2021

Konstanta Harmonik Pasang Surut	Amplitudo (m)	Fase (°)
S ₀	1,97	-
M ₂	0,11	-82,12
S ₂	0,07	-56,02
N ₂	0,03	235,81
K ₁	0,19	10,84
O ₁	0,05	178,59
M ₄	0,00	58,21
MS ₄	0,01	-20,63
K ₂	0,05	171,78
P ₁	0,06	0,40

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui besaran atau nilai amplitudo dan fase pada 9 komponen pasut atau konstanta harmonik pasut yang dihasilkan berdasarkan pengolahan data pasang surut menggunakan Program Ergtide. Selanjutnya, nilai amplitudo dan fase pada tiap komponen pasut dijadikan sebagai bahan input data ke Program Ergram untuk mengetahui peramalan elevasi pasang surut dalam jangka waktu tertentu. Waktu prediksi pasang surut yang digunakan oleh peneliti yaitu prediksi pasang surut selama 31 hari atau 1 bulan tepatnya Maret 2021. Berikut merupakan data masukan ke dalam Program Ergram dapat dilihat di bawah ini:

1	0.11	0.07	0.03	0.05	0.19	0.05	0.04	0	0.01
2	-02.12	-56.02	235.51	10.04	178.59	38.21	-20.63	171.75	0.6
3	1.97								
4	1	8	2021	0					
5	31								

Gambar 4. 3.
Data Input Program Ergram
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

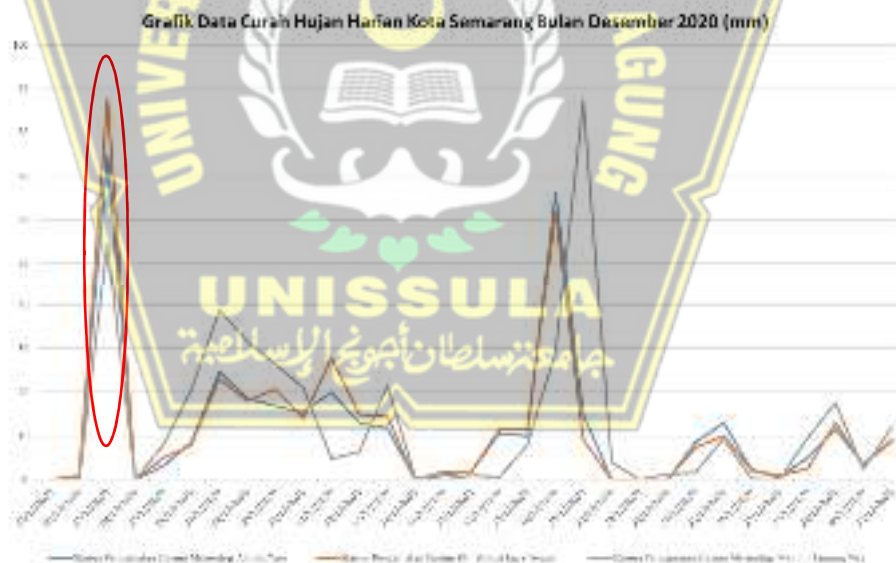
Input data pada Program Ergram berdasarkan gambar di atas meliputi data nilai amplitudo dan fase komponen pasut yang telah dianalisis sebelumnya, nilai *Mean Sea Level* (MSL), dan waktu prediksi pasang surut selama 1 bulan (31 hari) yang diubah ke dalam bentuk format data (*.dat). Berdasarkan input yang telah di run ke Program Ergram maka akan menghasilkan data berupa nilai prediksi pasang surut selama 1 bulan (31 hari) yang nantinya akan dijadikan sebagai bahan masukan selanjutnya ke dalam Program Ergelv untuk memperoleh datum pasut utama terutama datum pasut yang diperlukan di dalam penelitian yaitu *Higher high water level* (HHWL).

Setelah dilakukan analisis data menggunakan Program Ergelv dengan menginput data prediksi pasang surut selama 1 bulan maka diperoleh datum pasut yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu nilai *Higher high water level* (HHWL) atau pasang paling tinggi yang melanda wilayah Kelurahan Bandarharjo sebesar 0,39 m, sedangkan untuk nilai Mean Sea Level (MSL) atau titik nol acuan pengukuran tinggi muka air laut di darat yang sudah diketahui sebelumnya yaitu sebesar 1,97 m.

4.1.2. Kondisi Curah Hujan di Kelurahan Bandarharjo Semarang

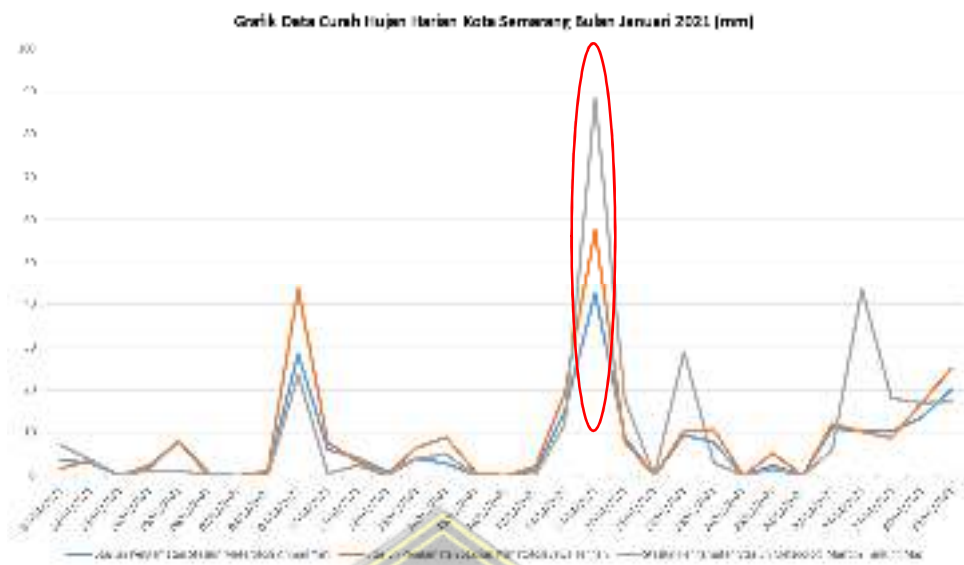
Menurut Pariwono (1989) bahwa pasang surut air laut juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain salah satunya yaitu curah hujan. Berdasarkan analisis harmonik pasut yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa data pasang surut yang digunakan dalam penelitian ini difokuskan pada bulan basah yaitu bulan Desember 2020, Januari 2021, dan Februari 2021, di mana bulan bulan tersebut merupakan bulan yang memiliki tingkat curah hujan yang tinggi sehingga kemungkinan dapat mempengaruhi pasang surut air laut di lokasi penelitian. Untuk melihat kesesuaian antara curah hujan dan pasang surut air laut maka diperlukan persandingan data curah hujan Kota Semarang dan data pasang surut perairan Kota

Semarang selama periode waktu 3 bulan. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) melalui situs resmi bmkg.go.id. Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan harian bulan Desember 2020, Januari 2021, dan Februari 2021 yang didapatkan dari 3 stasiun pengamatan curah hujan meliputi, Stasiun Meteorologi Ahmad Yani, Stasiun Klimatologi Jawa Tengah, dan Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Mas. Berdasarkan data curah hujan harian yang telah diperoleh diketahui bahwa nilai curah hujan tertinggi pada bulan Desember terjadi pada tanggal 3 Desember 2020 dengan nilai rata-rata curah hujan dari 3 stasiun sebesar 72,3 mm, sedangkan nilai curah hujan tertinggi pada bulan Januari terjadi pada tanggal 19 Januari 2021 dengan nilai rata-rata curah hujan dari 3 stasiun sebesar 62,8 mm. Sementara itu, untuk nilai curah hujan tertinggi pada bulan Februari terjadi pada tanggal 6 Februari 2021 dengan nilai rata-rata curah hujan dari 3 stasiun sebesar 160 mm. Berikut merupakan grafik data curah hujan Kota Semarang dapat dilihat di bawah ini:



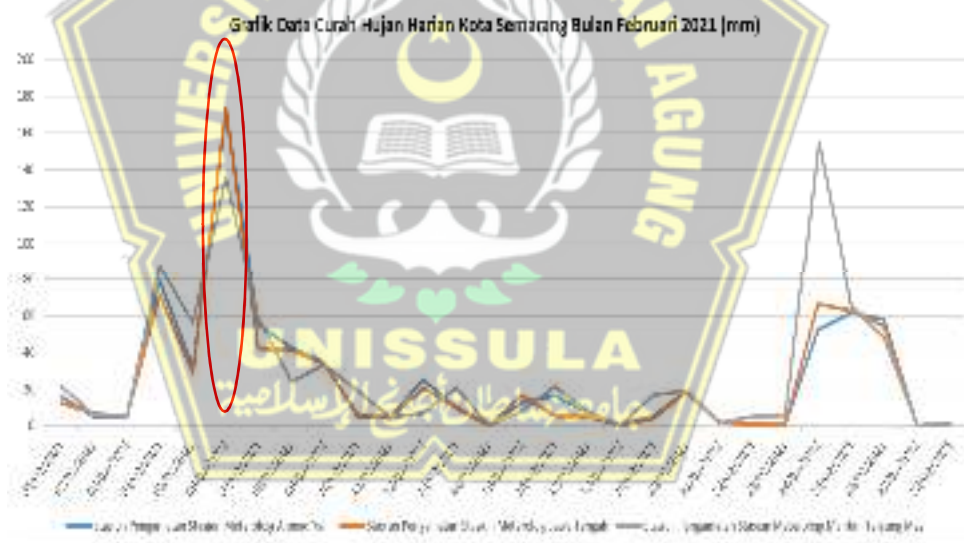
Gambar 4. 4.
Grafik Data Curah Hujan Harian Kota Semarang Bulan
Desember 2020

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022



Gambar 4. 5.
Grafik Curah Hujan Harian Kota Semarang Bulan
Januari 2021

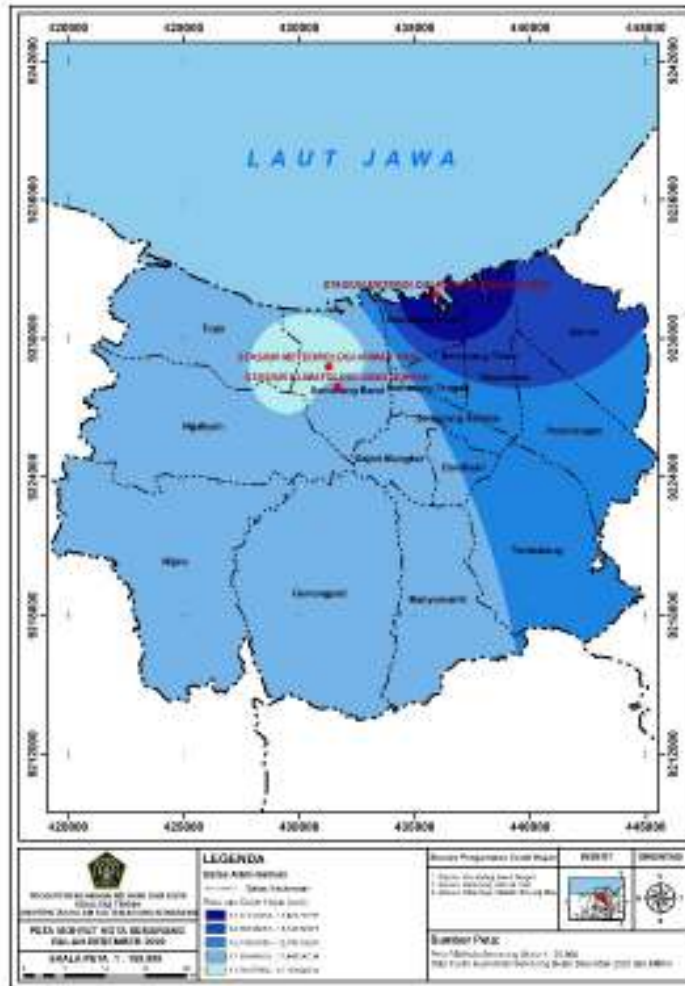
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022



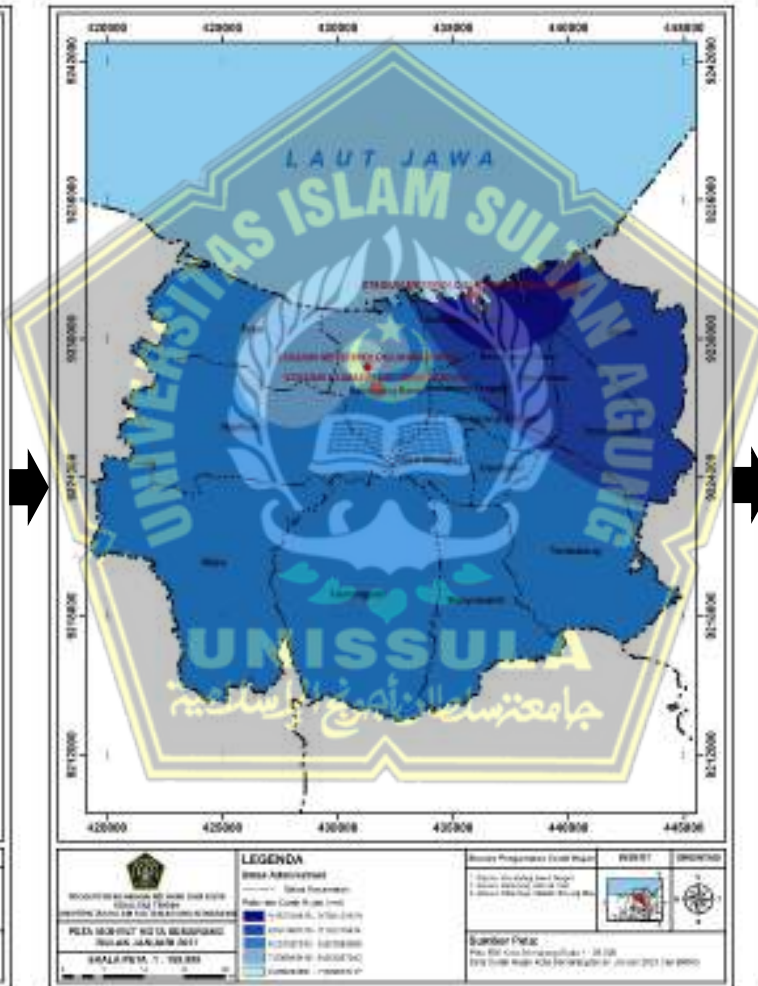
Gambar 4. 6.
Grafik Data Curah Hujan Harian Kota Semarang Bulan
Februari 2021

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

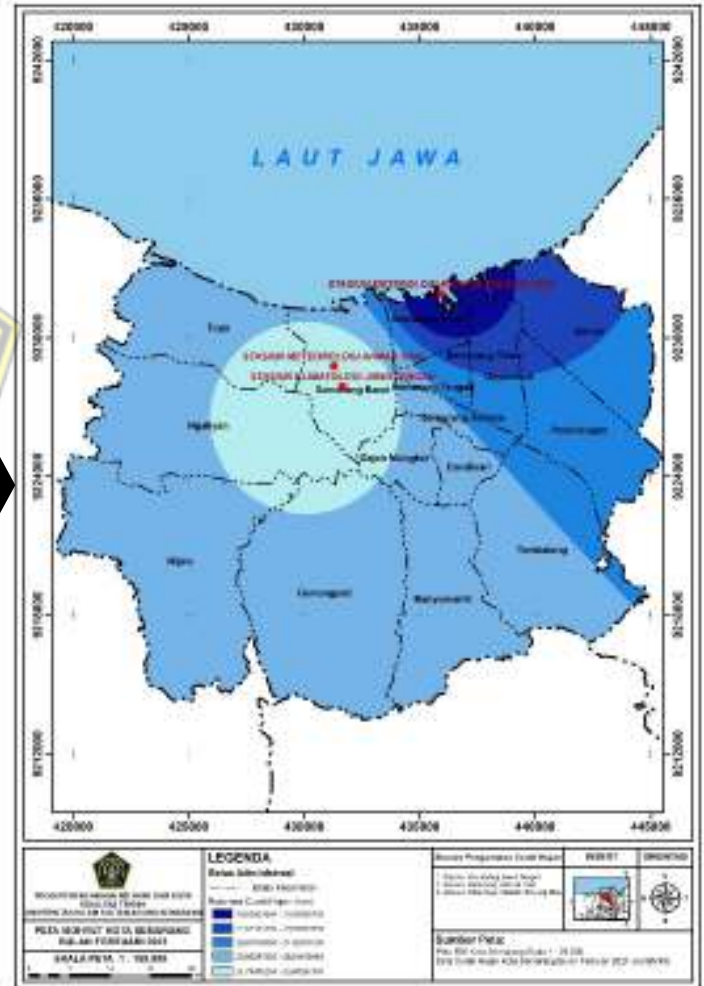
Peta Ishoyet Bulan Desember 2020



Peta Ishoyet Bulan Januari 2021



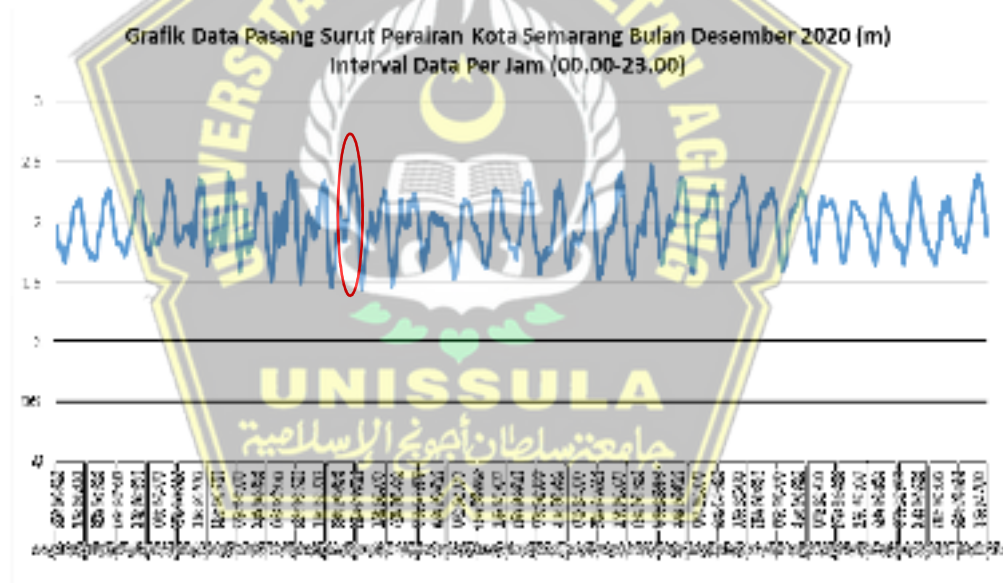
Peta Ishoyet Bulan Februari 2021



Peta IV. 2. Ishoyet Kelurahan Bandharharjo Semarang

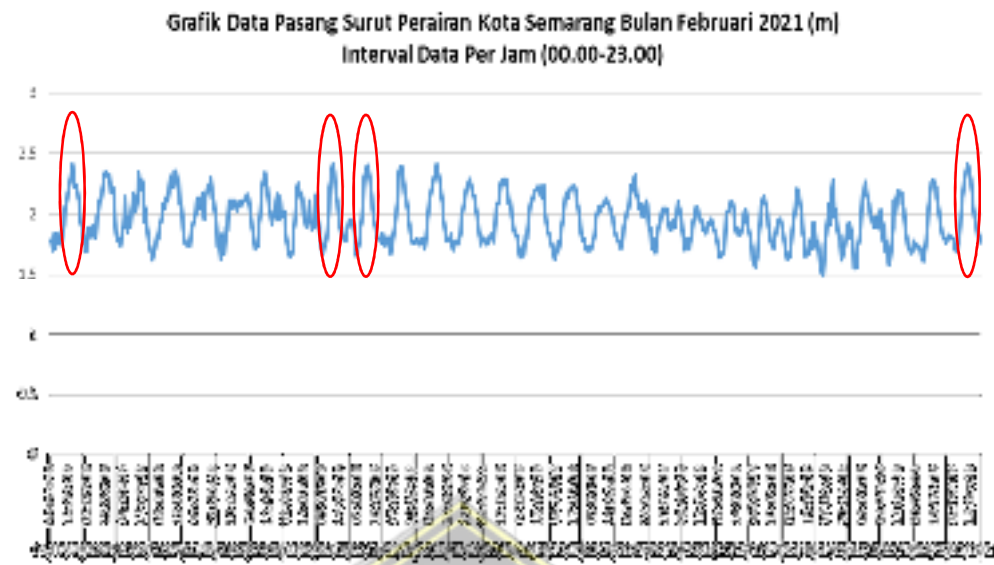
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Kejadian naiknya permukaan air laut di wilayah pesisir utara Kota Semarang berdasarkan data pasang surut laut yang telah diperoleh dari hasil pengamatan selama 3 bulan diketahui bahwa nilai pasang tertinggi pada bulan Desember terjadi pada tanggal 20 Desember 2020 jam 19.00 WIB (jam ke 477) sebesar 2,47 m. Sementara itu, nilai pasang tertinggi pada bulan Januari terjadi pada tanggal 28 Januari 2021 jam 16.00 WIB (jam ke 666) sebesar 2,75 m dan untuk nilai pasang tertinggi pada bulan Februari terjadi pada tanggal 1 Februari 2021 jam 16.00 (jam ke 18), 9 Februari 2021 jam 12.00 (jam ke 253), 12 Februari 2021 jam 15.00 (jam ke 280), dan 28 Februari 2021 jam 14.00 WIB (jam ke 663) sebesar 2,41 m. Berikut merupakan grafik data pasang surut perairan Kota Semarang pengamatan selama 3 bulan interval data per jam dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



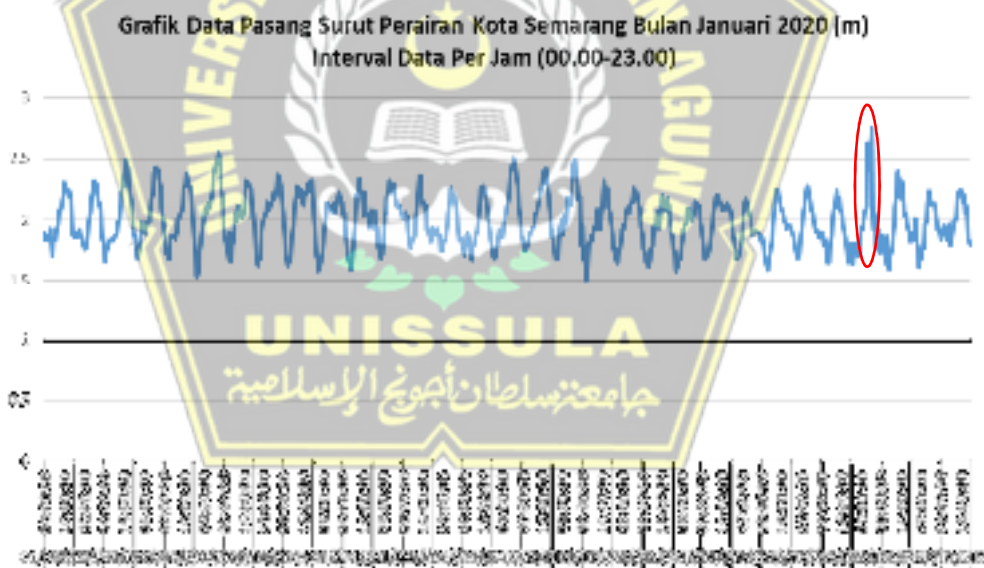
Gambar 4. 7.
Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan
Desember 2020

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022



Gambar 4. 8.
Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan
Januari 2021

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022



Gambar 4. 9.
Grafik Data Pasut Perairan Kota Semarang Bulan
Februari 2021

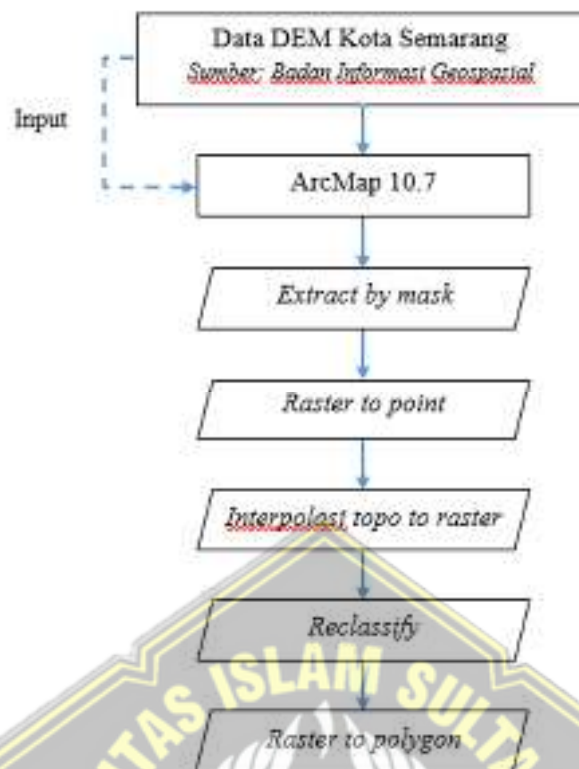
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data persandingan antara curah hujan harian Kota Semarang dan data pasang surut perairan Kota Semarang diketahui bahwa pola curah hujan harian Kota Semarang dengan terjadinya pasang surut air laut perairan Kota Semarang memiliki perbedaan, hal ini dapat dilihat dari nilai data curah hujan

paling tinggi terjadi pada tanggal 3 Desember 2020, 19 Januari 2021, dan 6 Februari 2021. Sebaliknya, berdasarkan data pasut pasang tertinggi muka air laut terjadi pada tanggal 20 Desember 2020 jam 19.00 WIB, 28 Februari 2021 jam 16.00 WIB, 1 Februari 2021 jam 16.00 WIB, 9 Februari 2021 jam 12.00 WIB, 12 Februari 2021 jam 15.00 WIB, dan 28 Februari 2021 jam 14.00 WIB sehingga kondisi ini menunjukkan bahwa terjadinya pasang surut air laut pada perairan Kota Semarang didominasi oleh pengaruh benda-benda angkasa seperti bulan dan matahari yang merupakan komponen pembangkit pasut. Kondisi tersebut juga selaras dengan hasil analisis harmonik pasut yang menunjukkan nilai amplitudo paling tinggi dari 9 komponen pasut yaitu K1 (bulan-matahari) sebesar 0,19 m dan nilai amplitudo paling tinggi ke- 2 yaitu M2 (bulan utama) 0,11 m, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa curah hujan tidak mempengaruhi pasang surut permukaan air laut pada perairan Kota Semarang.

4.1.3. Analisis DEM

Analisis *digital elevation model* (DEM) dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kenampakan fisik berupa visualisasi elevasi atau ketinggian tanah pada lokasi penelitian yaitu Kelurahan Bandharharjo Semarang. Data yang digunakan untuk melakukan analisis DEM ini menggunakan data DEM Kota Semarang yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Proses pengolahan data DEM yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis data dengan menggunakan software ArcMap 10.7. Berikut merupakan diagram alir analisis *digital elevation model* (DEM) dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



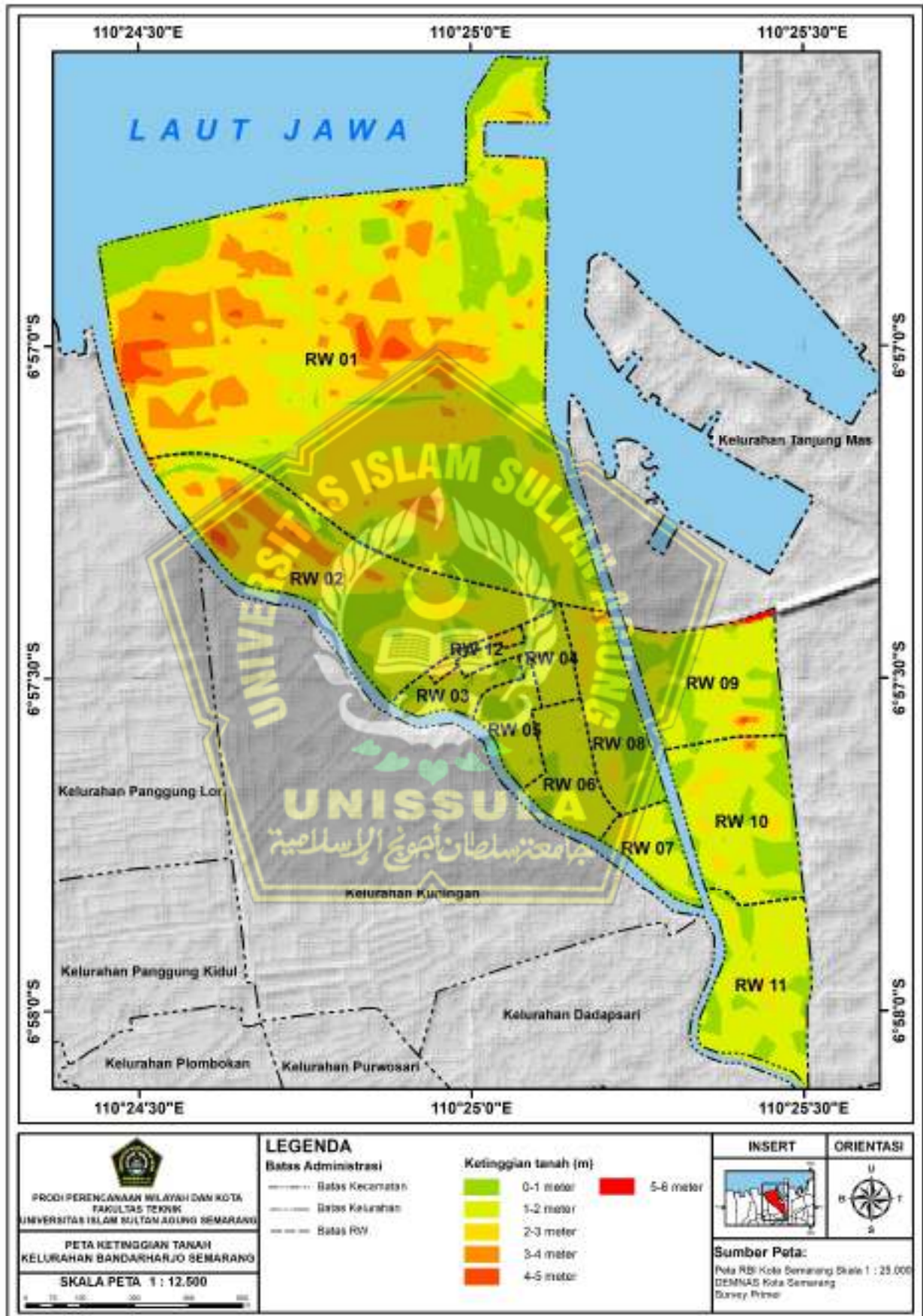
Gambar 4. 10.
Diagram Alir Analisis DEM
 Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan diagram alir di atas, langkah awal dalam melakukan analisis DEM pada penelitian ini adalah menginput data DEM Kota Semarang yang telah diperoleh dalam bentuk data raster ke dalam software ArcMap 10.7. Selanjutnya data DEM Kota Semarang yang telah diinput ke dalam ArcMap 10.7, kemudian dilakukan pengolahan data dengan memotong data DEM Kota Semarang yang disesuaikan dengan lokasi penelitian yaitu Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan tool *extract by mask* dengan bahan masukan berupa data DEM Kota Semarang dan shp administrasi Kelurahan Bandarharjo Semarang. Langkah selanjutnya, mengubah data raster DEM Kota Semarang hasil pemotongan berdasarkan lokasi penelitian menjadi data titik menggunakan tool *raster to point* sebagai bahan masukan untuk melakukan *interpolasi topo to raster*. Setelah mendapatkan data titik hasil output *raster to point* kemudian data tersebut dijadikan bahan masukan tool *interpolasi topo to raster* untuk mengetahui nilai titik ketinggian tanah pada lokasi penelitian. Selanjutnya, untuk mengetahui ketinggian tanah di Kelurahan Bandarharjo Semarang maka ketinggian tanah pada wilayah tersebut dibagi menjadi 6 kelas yaitu ketinggian tanah 0-1 meter, 1-2 meter, 2-3

meter, 3-4 meter, 4-5 meter, dan 5-6 meter menggunakan tool *reclassify*. Setelah itu, hasil dari *reclassify* data DEM Kelurahan Bandarharjo Semarang yang telah didapatkan kemudian data tersebut yang masih dalam bentuk data raster diubah menjadi data vektor dengan menggunakan tool *raster to polygon* yang bertujuan untuk memudahkan dalam menghitung luasan ketinggian tanah pada lokasi penelitian yaitu Kelurahan Bandarharjo Semarang. Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan peta ketinggian tanah di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada peta di bawah ini:



Peta IV. 3. Ketinggian Tanah Kelurahan Bandarharjo Semarang



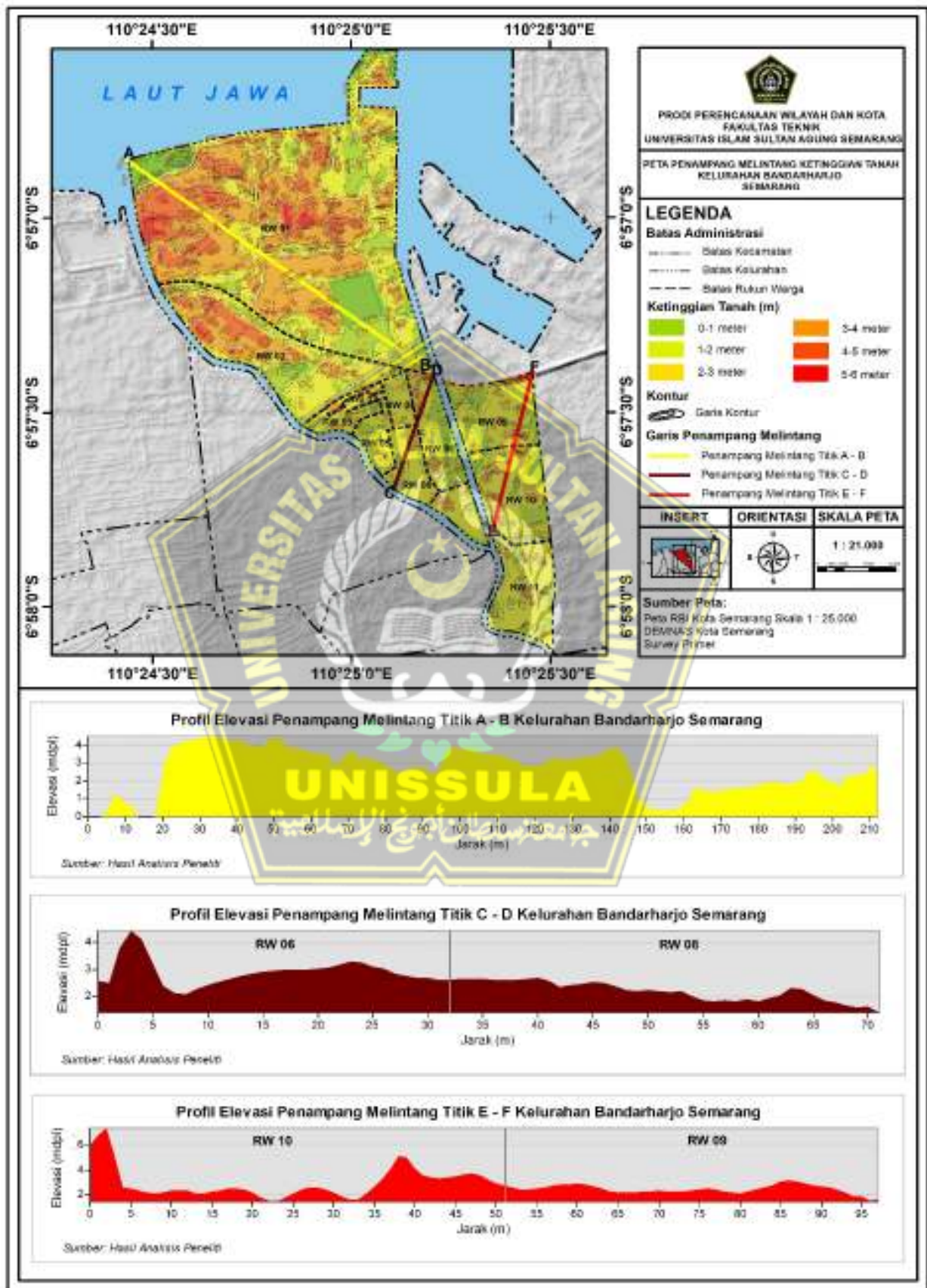
Tabel IV. 2. Luas Klasifikasi Ketinggian Tanah Kelurahan Bandharharjo Semarang

Wilayah	Ketinggian Tanah (ha)						Total (ha)
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	
RW 01	25,1915	30,5976	43,1627	14,8060	1,7565	0	115,5143
RW 02	7,8404	10,6183	7,0426	3,2755	0,1768	0	28,9536
RW 03	1,1336	2,3107	0,0781	0	0	0	3,5224
RW 04	0,2329	3,4581	0,0680	0	0	0	3,7590
RW 05	1,5620	2,8791	0	0	0	0	4,4411
RW 06	1,1982	4,9512	0,0102	0	0	0	6,1596
RW 07	1,6142	2,7909	0,3409	0	0	0	4,7460
RW 08	3,6866	3,5134	1,0891	0,0896	0	0	8,3787
RW 09	4,7922	7,4327	0,6761	0,1418	0,0803	0,1312	13,2543
RW 10	4,6697	8,6226	1,2401	0,0734	0,0093	0	14,6151
RW 11	3,2577	9,5548	0,4762	0	0	0	13,2887
RW 12	0,0174	0,3893	0,4945	0	0	0	0,9012

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

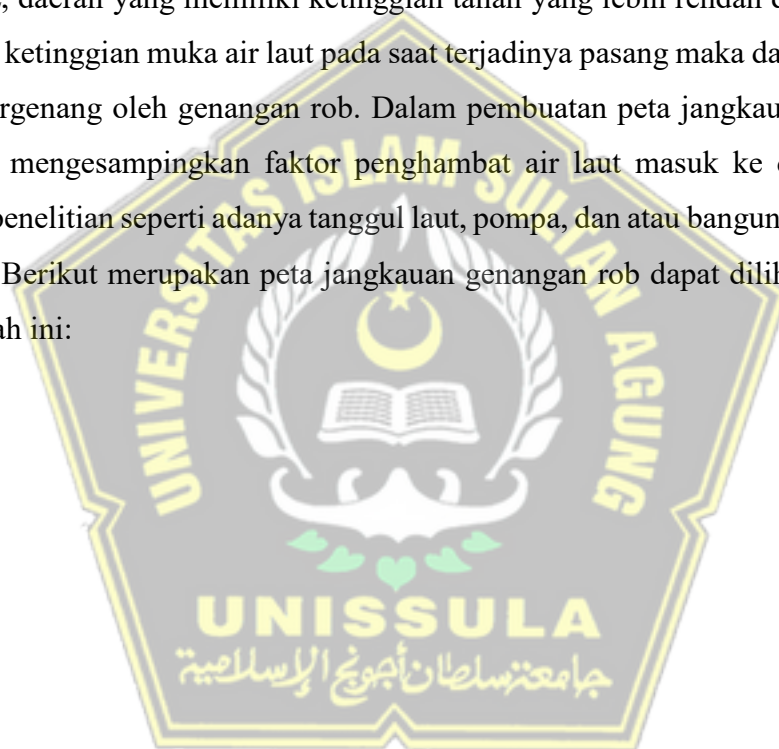
Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa ketinggian tanah di Kelurahan Bandharharjo Semarang terletak pada ketinggian tanah 0-6 mdpl. Ketinggian tanah terendah yaitu pada ketinggian tanah 0-1 mdpl yang terletak diseluruh wilayah di Kelurahan Bandharharjo Semarang dengan luasan pada tiap wilayahnya bervariasi. Luasan yang paling besar yaitu pada wilayah permukiman RW 01 seluas 25,1915 ha, sedangkan luasan yang paling besar kedua yaitu pada wilayah permukiman RW 02 seluas 7,8404 ha, serta luasan yang paling besar ketiga yaitu pada wilayah permukiman RW 09 seluas 4,7922 ha.

**Peta IV. 4. Penampang Melintang Ketinggian Tanah
Kelurahan Bandarharjo Semarang**

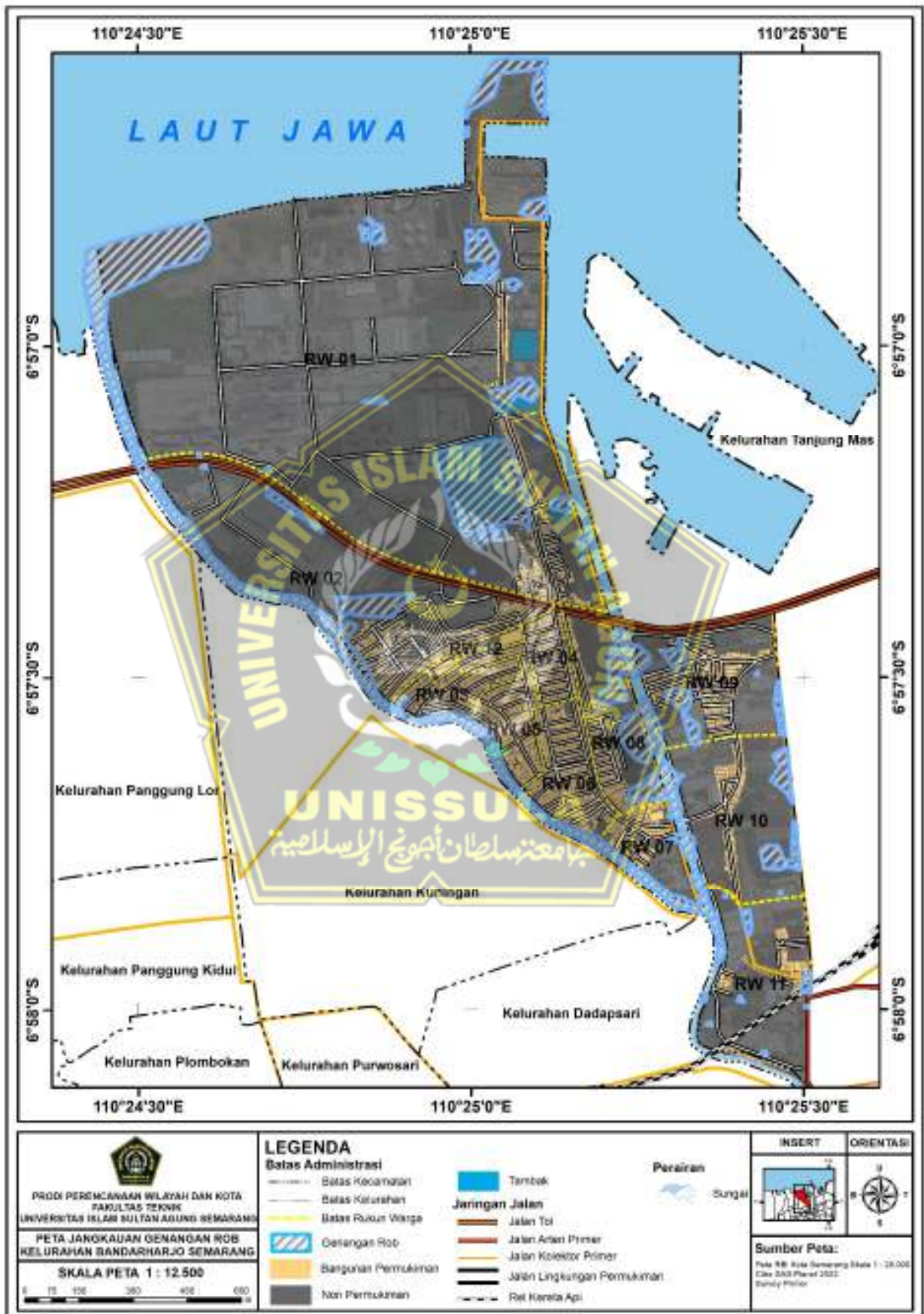


4.1.4. Peta Jangkauan Genangan Rob

Peta jangkauan genangan rob dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar jangkauan genangan rob yang melanda Kelurahan Bandarharjo Semarang. Dalam pembuatan peta jangkauan genangan rob diperlukan ketinggian tanah pada lokasi penelitian yaitu Kelurahan Bandarharjo Semarang yang diperoleh melalui analisis *digital elevation model* (DEM) dan data masukan berupa nilai datum pasut HHWL yaitu sebesar 0,39 m yang diperoleh dari hasil analisis harmonik pasut. Dalam pembuatan peta jangkauan genangan rob berdasarkan hasil data masukan berupa ketinggian tanah dan nilai datum pasut HHWL, daerah yang memiliki ketinggian tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan ketinggian muka air laut pada saat terjadinya pasang maka daerah tersebut akan tergenang oleh genangan rob. Dalam pembuatan peta jangkauan genangan rob ini mengesampingkan faktor penghambat air laut masuk ke daratan pada lokasi penelitian seperti adanya tanggul laut, pompa, dan atau bangunan pelindung pantai. Berikut merupakan peta jangkauan genangan rob dapat dilihat pada peta di bawah ini:



Peta IV. 5. Jangkauan Genangan Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang



Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya yaitu analisis harmonik pasut dan analisis *digital elevation model* (DEM) untuk mengetahui jangkauan genangan rob yang melanda Kelurahan Bandarharjo Semarang, diketahui bahwa jangkauan genangan rob yang terjadi mengenai beberapa wilayah permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang terutama pada wilayah yang memiliki ketinggian tanah 0-1 mdpl. Adapun luasan jangkauan genangan rob hasil analisis harmonik pasut dan analisis *digital elevation model* (DEM) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 3. Luasan Jangkauan Genangan Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

No	Wilayah Terdampak Genangan Rob	Luasan Genangan Rob (ha)
1.	RW 01	14,213779
2.	RW 02	3,777823
3.	RW 03	0,357685
4.	RW 04	0
5.	RW 05	0,510093
6.	RW 06	0,443816
7.	RW 07	0,843628
8.	RW 08	1,927773
9.	RW 09	2,093995
10.	RW 10	1,944226
11.	RW 11	0,718519
12.	RW 12	0
Total		26,831337

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa luasan jangkauan genangan rob yang melanda Kelurahan Bandarharjo Semarang berdasarkan hasil analisis harmonik pasut dan analisis DEM mengenai seluruh wilayah di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan luasan tiap wilayahnya berbeda-beda. Luasan genangan rob yang paling besar terjadi pada wilayah permukiman RW 01 yaitu seluas 14,213779 ha. Sementara itu, luasan kedua genangan rob yang paling besar terjadi pada wilayah permukiman RW 02 yaitu seluas 3,777823 ha, sedangkan luasan ketiga genangan rob yang paling besar terjadi pada wilayah permukiman RW 09 yaitu seluas 2,093995 ha.

4.1.5. Validasi Peta Jangkauan Genangan Rob

Dalam pembuatan peta jangkauan genangan rob diperlukan adanya validasi terlebih dahulu untuk mengetahui apakah dari hasil pemetaan tersebut sesuai atau

tidak dengan kondisi sebenarnya yang ada dilapangan. Validasi peta jangkauan genangan rob dalam penelitian ini didapatkan berdasarkan observasi langsung dilapangan dengan melakukan wawancara dan penyebaran kuesioner kepada masyarakat untuk mengetahui kondisi rob yang terjadi pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandaharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07). Berdasarkan hasil wawancara kepada masyarakat permukiman terdampak rob, diketahui bahwa wilayah yang masih terdampak oleh rob hingga saat ini adalah wilayah lingkungan permukiman RW 01 dan RW 09 tepatnya di RT 06 dan RT 07. Menurut warga permukiman terjadinya rob selain diakibatkan oleh posisi lingkungan permukiman yang dekat dengan laut kondisi lain yang mempengaruhi adalah tidak adanya saluran air yang digunakan sebagai tempat keluar masuknya genangan air jika rob terjadi. Masuknya air rob pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 melalui jaringan drainase permukiman yang terhubung langsung dan dekat dengan Pelabuhan Tanjung Mas. Selain itu, air rob masuk pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 juga dikarenakan limpasan air rob yang melebihi kapasitas sehingga air rob tersebut masuk ke daratan dan mengalir ke wilayah yang rendah di lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01. Sementara itu, pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07, masuknya air rob pada lingkungan permukiman tersebut dikarenakan adanya limpasan air rob dari Kelurahan Tajung Mas dan dari Pelabuhan Tanjung Mas yang masuk ke lingkungan permukiman melalui jaringan drainase permukiman.

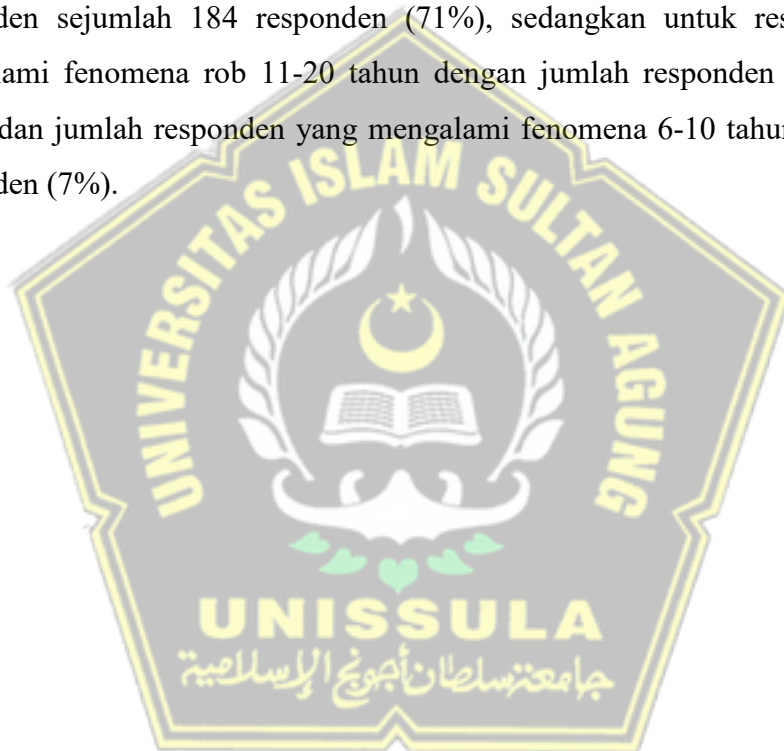
Bentuk pencegahan yang dilakukan pemerintah untuk mencegah terjadinya rob dirasa warga permukiman kurang efektif, di mana pembangunan tanggul laut yang ada disepanjang laut dengan ketinggian 1,5 meter belum memaksimalkan pencegahan genangan rob tidak masuk ke permukiman warga. Kondisi tersebut diakibatkan karena selisih ketinggian air laut dengan ketinggian tanggul laut hanya berjarak 20 cm saja, sehingga ketika air rob mengalami pasang tinggi maka air rob akan meluap ke permukiman warga. Berikut merupakan tabel kuesioner mengenai kondisi rob pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel IV. 4. Lama Kejadian Rob Pada Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang**

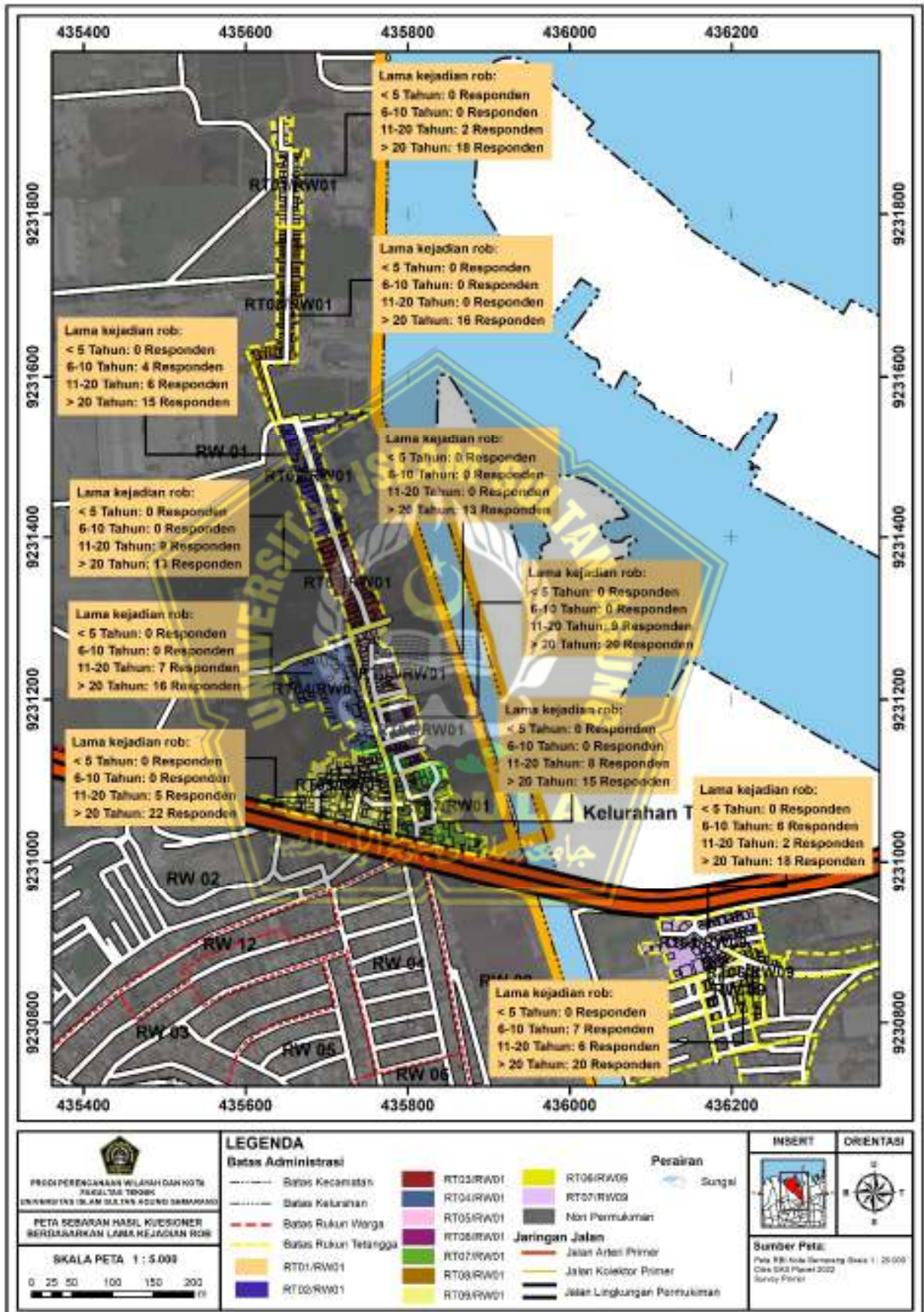
Lama Kejadian Rob	Responden	%
< 5 Tahun	0	0%
6-10 Tahun	17	7%
11-20 Tahun	56	22%
> 20 Tahun	184	71%
Total	257	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 257 KK yang diamati mayoritas responden sudah mengalami fenomena rob > 20 tahun dengan jumlah responden sejumlah 184 responden (71%), sedangkan untuk responden yang mengalami fenomena rob 11-20 tahun dengan jumlah responden 56 responden (22%) dan jumlah responden yang mengalami fenomena 6-10 tahun sejumlah 17 responden (7%).



Peta IV. 6. Sebaran Hasil Kuesioner Berdasarkan Lama Kejadian Rob



Tabel IV. 5. Ketinggian Genangan Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

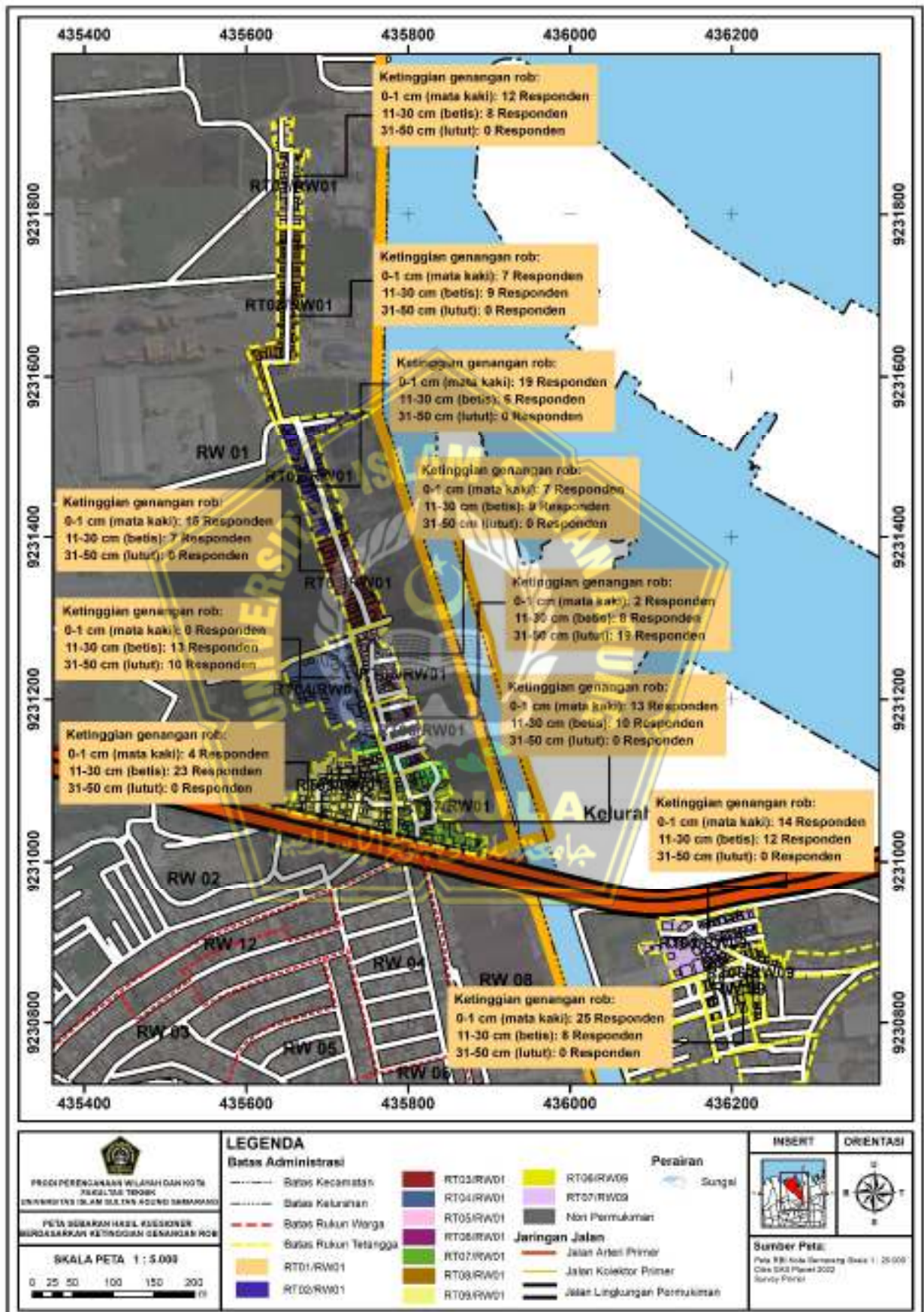
Ketinggian Genangan Rob	Responden	%
0-1 cm (mata kaki)	108	42%
11-30 cm (betis)	123	48%
31-50 cm (lutut)	26	10%
51-75 cm (paha)	0	0%
76-100 cm (pinggang)	0	0%
> 100 cm	0	0%
Total	257	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 257 KK yang diamati mayoritas responden mengalami ketinggian rob pada saat terjadinya rob bermacam-macam seperti ketinggian rob 0-1 cm sejumlah 108 responden (42%), sedangkan untuk ketinggian rob 11-30 cm sejumlah 12 responden (48%), dan ketinggian 31-50 cm sejumlah 26 responden (10%).



Peta IV. 7. Sebaran Hasil Kuesioner Berdasarkan Ketinggian Genangan Rob

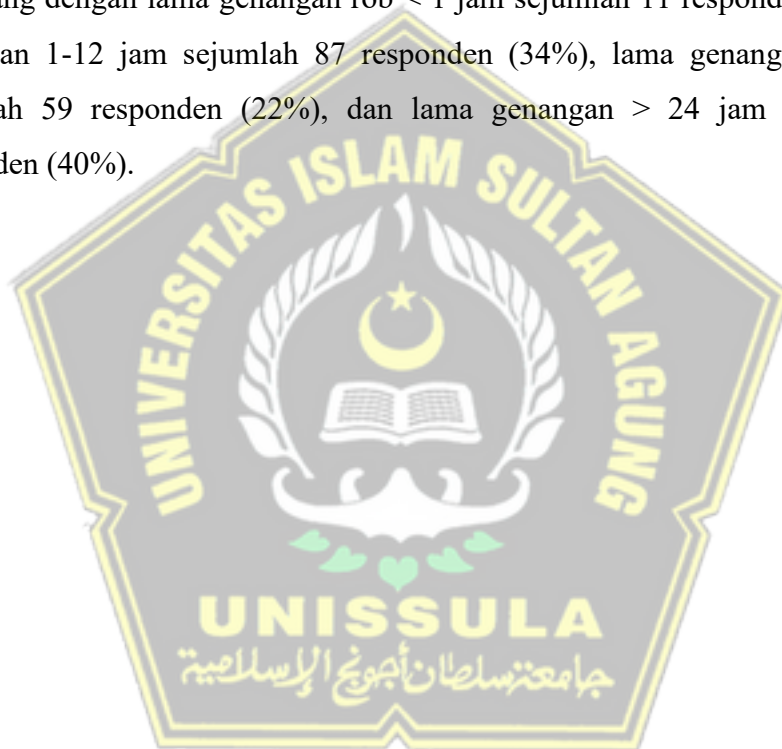


Tabel IV. 6. Lama Genangan Rob Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

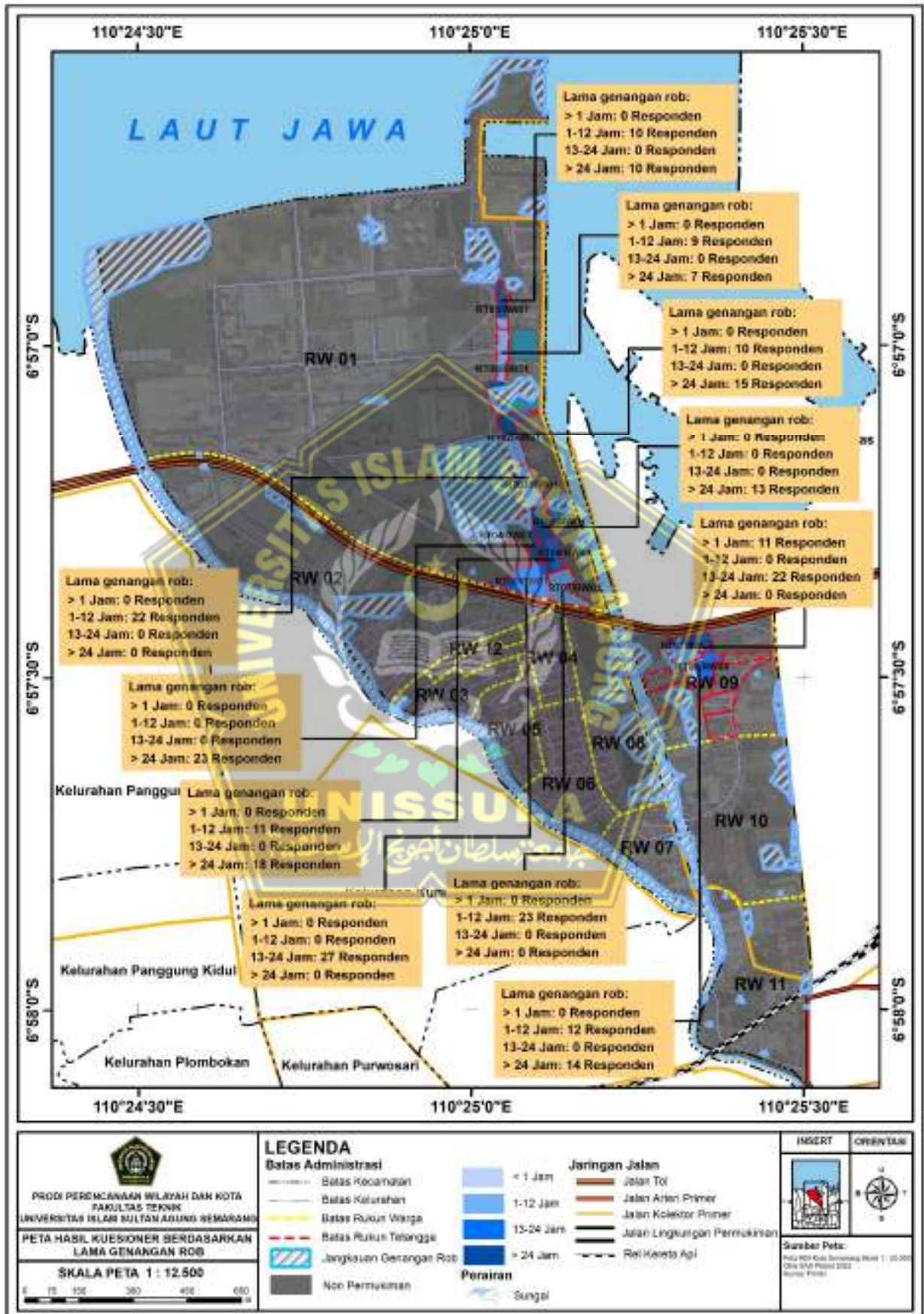
Lama Genangan Rob	Responden	%
< 1 jam	11	4%
1-12 jam	87	34%
13-24 jam	59	22%
> 24 jam	100	40%
Total	257	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 257 KK yang diamati lama genangan rob pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan lama genangan rob < 1 jam sejumlah 11 responden (4%), lama genangan 1-12 jam sejumlah 87 responden (34%), lama genangan 13-24 jam sejumlah 59 responden (22%), dan lama genangan > 24 jam sejumlah 100 responden (40%).



Peta IV. 8. Sebaran Hasil Kuesioner Berdasarkan Lama Genangan Rob



4.2. Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

4.2.1. Analisis Skoring Kondisi Rumah di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Penilaian kondisi rumah di Kelurahan Bandarharjo Semarang ditinjau berdasarkan komponen bangunan rumah itu sendiri meliputi, lantai, dinding, pintu, kusen pintu dan jendela, serta pondasi. Dalam penelitian ini, penilaian kondisi rumah difokuskan pada wilayah permukiman yang terdampak oleh rob yaitu lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07). Dalam melakukan penilaian kondisi rumah pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan kriteria yang diperoleh berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ali (2010) dan Kumalawati et al. (2013).

4.2.1.1. Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07) yang memiliki jumlah bangunan rumah keseluruhan yang diamati dilapangan yaitu sejumlah 439 unit dengan jumlah jenis bangunan rumah permanen sejumlah 261 unit, jumlah jenis bangunan rumah semi permanen sejumlah 147 unit, dan jumlah jenis bangunan rumah kayu/papan sejumlah 31 unit. Berdasarkan dari hasil observasi dilapangan, kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang sudah banyak yang melakukan adaptasi pada bangunan rumahnya masing-masing. Perubahan pada bangunan rumah yang dilakukan oleh warga permukiman berupa peninggian lantai dasar bangunan rumah yang diurug dan dibuat lebih tinggi dibandingkan dengan jalan lingkungan permukiman oleh pemilik bangunan rumah guna menghindari bangunan rumah dari genangan rob. Kerusakan bangunan rumah yang dialami pada bangunan rumah di lingkungan permukiman terdampak rob memiliki kondisi kerusakan yang berbeda-beda tiap bangunan rumahnya. Kondisi tersebut diakibatkan karena perbedaan ketinggian genangan rob yang terjadi serta masih terdapat beberapa bangunan

rumah yang masih belum melakukan renovasi dengan meninggikan lantai dasar bangunan rumahnya sehingga resiko kerusakan yang dialami akan lebih tinggi. Dalam penilaian indikator kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dalam penelitian ini menggunakan kriteria kerusakan yang diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Ali (2010) dan Kumalawati et al. (2013). Adapun kriteria kerusakan yang nantinya digunakan untuk melakukan penilaian kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu:

1. Rusak berat, bangunan roboh atau sebagian besar komponen struktur dan komponen arsitektural bangunan rusak sehingga membutuhkan perbaikan dengan rekontruksi;
2. Rusak sedang, bangunan masih berdiri/tidak roboh, sebagian kecil komponen struktur dan komponen arsitektural bangunan rusak sehingga membutuhkan perbaikan dan rehabilitasi;
3. Rusak ringan, bangunan masih berdiri/tidak roboh, tidak ada kerusakan komponen struktur bangunan hanya terdapat kerusakan komponen arsitektural bangunan dan membutuhkan perbaikan ringan.

1) Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Berdasarkan hasil observasi dilapangan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 meliputi, lingkungan permukiman RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09, diketahui bahwa jumlah bangunan rumah eksisting yaitu sejumlah 364 unit yang terbagi atas jenis bangunan rumah permanen sejumlah 203 unit, jenis bangunan rumah semi permanen sejumlah 134 unit, dan jenis bangunan rumah kayu/papan sejumlah 27 unit. Kerusakan bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09) mengalami kerusakan yang berbeda-beda tiap bangunan rumahnya, di mana jumlah bangunan rumah yang mengalami kerusakan berat yaitu sejumlah 6 unit, jumlah bangunan rumah yang mengalami kerusakan sedang yaitu sejumlah 27 unit, dan jumlah bangunan rumah yang mengalami kerusakan ringan yaitu sejumlah 198 unit. Sementara itu, untuk bangunan rumah yang tidak mengalami kerusakan akibat rob

yaitu sejumlah 133 unit. Adapun kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 7. Kondisi Bangunan Rumah Pada Lingkungan Terdampak Rob di Wilayah RW 01

No	RT	Bangunan Rumah Rusak Berat (unit)	Bangunan Rumah Rusak Sedang (unit)	Bangunan Rumah Rusak Ringan (unit)	Bangunan Tidak Rusak (unit)
1.	RT 01	1	9	14	7
2.	RT 02	1	5	20	15
3.	RT 03	1	1	13	21
4.	RT 04	0	4	13	9
5.	RT 05	3	2	23	12
6.	RT 06	0	5	25	13
7.	RT 07	0	0	16	37
8.	RT 08	0	0	32	3
9.	RT 09	0	1	42	16
Total Bangunan Rumah		6	27	198	133

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



- (c) Kondisi bangunan rumah berupa lantai plester rumah retak-retak di lingkungan permukiman RT 03/RW 01.
- (d) Kondisi bangunan rumah berupa pintu rumah lapisan tripleknya mengelupas di lingkungan permukiman RT 08/RW 01.

Gambar 4. 11.
Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob
di Wilayah RW 01

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

2) Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob
di Wilayah RW 09

Berdasarkan hasil observasi dilapangan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 meliputi, lingkungan permukiman RT 06 dan RT 07, diketahui bahwa jumlah bangunan rumah eksisting yaitu sejumlah 75 unit dengan jumlah jenis bangunan rumah permanen sejumlah 58 unit, jumlah jenis bangunan rumah semi permanen sejumlah 13 unit, dan jumlah jenis bangunan rumah kayu/papan sejumlah 4 unit. Bangunan rumah yang mengalami kerusakan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RT 06 dan RT 07 terbagi atas bangunan rumah yang rusak berat dengan jumlah bangunan rumah sejumlah 2 unit dan bangunan rumah yang rusak ringan sejumlah 37 unit. Sebaliknya, untuk bangunan rumah yang tidak mengalami kerusakan yaitu sejumlah 36 unit, sedangkan untuk bangunan rumah yang mengalami kerusakan sedang tidak ditemukan. Adapun kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 8. Kondisi Bangunan Rumah Pada Lingkungan Terdampak Rob
di Wilayah RW 09

No	RT	Bangunan Rumah Rusak Berat (unit)	Bangunan Rumah Rusak Sedang (unit)	Bangunan Rumah Rusak Ringan (unit)	Bangunan Tidak Rusak (unit)
1.	RT 06	0	0	18	22
2.	RT 07	2	0	19	14
Total Bangunan Rumah		2	0	37	36

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 12.
Kondisi Bangunan Rumah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob
di Wilayah RW 09

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

Tabel IV. 9. Hasil Observasi Indikator Kondisi Bangunan Rumah Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Bangunan Rumah Rusak Berat (unit)	Bangunan Rumah Rusak Sedang (unit)	Bangunan Rumah Rusak Ringan (unit)	Bangunan Rumah Tidak Mengalami Kerusakan (unit)	Jumlah Bangunan Rumah Eksisiting (unit)
RT 01/RW 01	1	9	14	7	31
RT 02/RW 01	1	5	20	15	41
RT 03/RW 01	1	1	13	21	36
RT 04/RW 01	0	4	13	9	26
RT 05/RW 01	3	2	23	12	40
RT 06/RW 01	0	5	25	13	43
RT 07/RW 01	0	0	16	37	53
RT 08/RW 01	0	0	32	3	35
RT 09/RW 01	0	1	42	16	59
RT 06/RW 09	0	0	18	22	40
RT 07/RW 09	2	0	19	14	35
Total Bangunan Rumah	8	27	235	169	439

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan di atas, diketahui bahwa total bangunan rumah yang rusak pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu sejumlah 270 unit yang terbagi atas 8 unit bangunan rumah rusak berat, 27 unit bangunan rumah rusak sedang, dan 235 unit bangunan rumah rusak ringan. Sementara itu, untuk jumlah bangunan rumah yang tidak mengalami kerusakan yaitu sejumlah 169 unit dari total keseluruhan bangunan rumah yang ada yaitu sejumlah 439 unit. Selanjutnya, dari data hasil observasi lapangan dilakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan memasukkan data hasil observasi lapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah Bangunan Rumah yang Mengalami Kerusakan (unit)}}{\text{Jumlah Bangunan Rumah Keseluruhan (unit)}} \times 100\% \\
 &= \frac{270}{439} \times 100\% \\
 &= 61,50\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase kondisi bangunan rumah pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu 61,50%.

4.2.2. Analisis Skoring Kondisi Prasarana Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Penilaian kondisi prasarana lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang ditinjau berdasarkan kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan yang difokuskan pada wilayah permukiman yang terdampak oleh rob yaitu lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07). Dalam menentukan skor tiap masing-masing indikator kondisi prasarana lingkungan permukiman pada permukiman terdampak rob di wilayah Kelurahan Bandarharjo Semarang dalam penelitian ini menggunakan kriteria berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh serta salah satu parameter tambahan

penilaian kondisi drainase lingkungan yaitu tidak terpeliharanya drainase berdasarkan Permen PU No 2 Tahun 2016 Tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh.

4.2.2.1. Kondisi Jalan Lingkungan

Kondisi jalan lingkungan ditinjau berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh. Kriteria kondisi jalan lingkungan dilihat dari kondisi permukaan jalan pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu apabila terdapat jalan yang sebagian atau seluruh jalan lingkungan terjadi kerusakan pada permukaan jalannya. Berdasarkan hasil observasi dilapangan diketahui bahwa kerusakan jalan lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang terjadi diakibatkan oleh adanya fenomena rob yang terjadi selama bertahun-tahun dan air rob tersebut menggenangi jalan lingkungan permukiman dalam kurun waktu yang lama. Perkerasan jalan lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang terdiri atas perkerasan paving, cor/beton, dan tanah atau tanpa perkerasan. Sementara itu, untuk lebar jalan lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang bervariasi yaitu lebar jalan antara 2,5-6 meter.

1). Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 terdiri atas 9 rukun tetangga (RT) meliputi, RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09. Berdasarkan hasil observasi dilapangan mengenai kondisi jalan lingkungan permukiman yang diamati, diketahui bahwa jenis perkerasan jalan lingkungan permukiman RW 01 yang terdiri dari 9 RT memiliki jenis perkerasan jalan lingkungan permukiman berupa cor/beton, paving, dan ada pula yang masih berupa tanah tanpa perkerasan dengan lebar jalan lingkungan antara 2,5-4 meter. Kondisi permukaan jalan lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 mayoritas memiliki kondisi permukaan jalan yang sudah baik. Hal ini disebabkan karena adanya bantuan perbaikan jalan dari pemerintah untuk memperbaiki kerusakan pada jalan lingkungan dan menghindari genangan rob agar tidak menggenangi jalan tersebut. Namun, masih ada beberapa jalan lingkungan

yang mengalami kerusakan akibat adanya genangan rob dan masih belum ada perbaikan jalan pada lokasi jalan lingkungan yang rusak tersebut. Panjang jalan lingkungan yang mengalami kerusakan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yaitu sepanjang 586,60 meter dari total keseluruhan panjang jalan eksisting sepanjang 2.313,98 meter. Sementara itu, untuk total panjang jalan ideal sepanjang 2.313,98 meter. Adapun kondisi jalan lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 10. Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

No	RT	Panjang Jalan Eksisting (m)	Panjang Jalan Ideal (m)	Panjang Permukaan Jalan Rusak (m)
1.	RT 01	189,60	189,60	69,40
2.	RT 02	210,80	210,80	0,00
3.	RT 03	123,50	123,50	0,00
4.	RT 04	383,00	383,00	319,30
5.	RT 05	272,40	272,40	98,80
6.	RT 06	285,50	285,50	37,00
7.	RT 07	426,98	426,98	42,50
8.	RT 08	277,50	277,50	0,00
9.	RT 09	144,70	144,70	19,60
Total Panjang Jalan		2.313,98	2.313,98	585,60

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022





- (a) Kondisi permukaan jalan rusak di lingkungan permukiman RT 01/RW 01.
- (b) Kondisi permukaan jalan di lingkungan permukiman RT 02/RW 01.
- (c) Kondisi permukaan jalan di lingkungan permukiman RT 03/RW 01.
- (d) Kondisi permukaan jalan rusak di lingkungan permukiman RT 04/RW 01.
- (e) Kondisi permukaan jalan di lingkungan permukiman RT 05/RW 01.
- (f) Kondisi permukaan jalan rusak di lingkungan permukiman RT 06/RW 01.
- (g) Kondisi permukaan jalan di lingkungan permukiman RT 07/RW 01.
- (h) Kondisi permukaan jalan di lingkungan permukiman RT 08/RW 01.
- (i) Kondisi permukaan jalan di lingkungan permukiman RT 09/RW 01.

Gambar 4. 13.

Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

2). Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 terdiri atas 2 rukun tetangga (RT) meliputi, RT 06 dan RT 07. Berdasarkan hasil observasi dilapangan diketahui bahwa jenis perkerasan jalan lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 memiliki jenis perkerasan jalan berupa cor/beton dan paving dengan lebar jalan lingkungan antara 3-6 meter. Pada dasarnya, mayoritas jalan lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RT 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 sudah ada perbaikan juga seperti di wilayah RW 01 di beberapa ruas jalan lingkungan permukiman dikarenakan memang wilayah ini jalan lingkungan permukiman beberapa kali mengalami kerusakan akibat genangan rob yang menggenang secara terus menerus ketika air laut mengalami pasang. Kerusakan pada jalan lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 dengan total keseluruhan jalan yang mengalami kerusakan yaitu sepanjang 69,00 meter. Sementara itu, untuk total panjang jalan eksisting dengan total panjang jalan ideal memiliki panjang jalan yang sama yaitu sepanjang 650,70 meter. Adapun kondisi jalan lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 11. Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

No	RT	Panjang Jalan Eksisting (m)	Panjang Jalan Ideal (m)	Panjang Permukaan Jalan Rusak (m)
1.	RT 06	298,70	298,70	0,00

No	RT	Panjang Jalan Eksisting (m)	Panjang Jalan Ideal (m)	Panjang Permukaan Jalan Rusak (m)
2.	RT 07	352,00	352,00	69,00
Total Panjang Jalan		650,70	650,70	69,00

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 14:
Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob
di Wilayah RW 09

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

Tabel IV. 12. Hasil Observasi Indikator Kondisi Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Panjang Permukaan Jalan Rusak (m)	Panjang Jalan Ideal (m)	Panjang Jalan Eksisting (m)
RT 01/RW 01	69,40	189,60	189,60
RT 02/RW 01	0,00	210,80	210,80
RT 03/RW 01	0,00	123,50	123,50
RT 04/RW 01	319,30	383,00	383,00
RT 05/RW 01	98,80	272,40	272,40
RT 06/RW 01	37,00	285,50	285,50
RT 07/RW 01	42,50	426,98	426,98
RT 08/RW 01	0,00	277,50	277,50
RT 09/RW 01	19,60	144,70	144,70
RT 06/RW 09	0,00	298,70	298,70
RT 07/RW 09	69,00	352,00	352,00
Total Panjang Jalan	654,60	2.964,68	2.964,68

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan diatas, diketahui bahwa total panjang permukaan jalan rusak pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang yaitu sepanjang 654,60 meter, sedangkan untuk total panjang jalan ideal sepanjang 2.964,68 meter dan total panjang jalan eksisting sepanjang 2.964,68 meter. Selanjutnya, dari data hasil observasi lapangan dilakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari kondisi permukaan jalan lingkungan pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang dengan memasukan data hasil observasi lapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Panjang Jalan Rusak (m)}}{\text{Panjang Jalan Ideal (m)}} \times 100\% \\
 &= \frac{654,60}{2.964,68} \times 100\% \\
 &= 22,08\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase kondisi permukaan jalan lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang yaitu 22,08%.

4.2.2.2.Kondisi Drainase Lingkungan

Penilaian kondisi drainase lingkungan dilihat berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh serta Permen PU No 2 Tahun 2016 Tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh. Kondisi drainase lingkungan yang dijadikan tolak ukur penilaian kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang meliputi, kualitas kontruksi drainase lingkungan, ketidakmampuan mengalirkan limpasan air, dan tidak terpeliharanya drainase lingkungan.

A. Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan

Kualitas kontruksi drainase lingkungan ditinjau berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh. Kriteria kualitas kontruksi drainase lingkungan dilihat berdasarkan kualitas kontruksi drainase lingkungan yang buruk yaitu berupa galian tanah tanpa material pelapis atau penutup atau telah terjadi kerusakan.

1). Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Berdasarkan hasil observasi dilapangan drainase lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 meliputi, RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09 terbagi atas saluran drainase terbuka dan saluran drainase tertutup. Dari keseluruhan lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yang diamati, mayoritas saluran drainase pada lingkungan permukiman tersebut adalah saluran drainase tertutup berupa penutup plat beton. Sedangkan untuk saluran drainase terbuka hanya ada pada lingkungan permukiman RT 02 RW 01. Pada saluran drainase tertutup kontruksi drainase yang dapat diamati yaitu berupa penutup plat beton yang mayoritas kontruksi drainasenya sudah baik. Sedangkan pada saluran terbuka ditemukan saluran drainase yang tidak ada material pelapis sehingga kontruksi drainase lingkungannya dikatakan buruk. Total panjang drainase yang buruk pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yaitu sepanjang 81,30 meter dari total keseluruhan drainase eksisting yang ada sepanjang 2.518,58 meter. Sementara itu, untuk total panjang drainase ideal sepanjang 4.506,58 meter. Adapun kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 13. Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

No	RT	Panjang Drainase Eksisting (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Drainase Buruk (m)
1.	RT 01	145,00	379,20	2,30
2.	RT 02	277,50	321,60	7,30
3.	RT 03	247,00	247,00	2,70
4.	RT 04	182,40	766,00	5,60
5.	RT 05	301,00	301,00	24,30
6.	RT 06	354,50	354,50	7,40
7.	RT 07	526,88	526,88	6,70
8.	RT 08	277,50	555,00	1,80
9.	RT 09	207,30	289,40	23,20
Total Panjang Drainase		2.518,58	4.506,58	81,30

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022





(i)

- (a) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 01/RW 01.
- (b) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 02/RW 01.
- (c) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 03/RW 01.
- (d) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 04/RW 01.
- (e) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 05/RW 01.
- (f) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 06/RW 01.
- (g) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 07/RW 01.
- (h) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 08/RW 01.
- (i) Kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman RT 09/RW 01.

Gambar 4. 15.

Kondisi Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

2). Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Berdasarkan hasil observasi dilapangan drainase lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 terdiri atas saluran drainase terbuka dan saluran drainase tertutup. Kondisi kontruksi drainase pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 terdapat saluran drainase yang kontruksinya buruk dengan total panjang drainase yang buruk sepanjang 37,60 meter dari total keseluruhan panjang drainase lingkungan sepanjang 1.194,10 meter. Sementara itu, total panjang drainase idealnya yang ada pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 yaitu sepanjang 1.501,40 meter. Adapun kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 14. Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

No	RT	Panjang Drainase Eksisting (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Drainase Buruk (m)
1.	RT 06	472,50	597,40	17,80
2.	RT 07	721,60	904,00	19,80
Total Panjang Drainase		1.194,10	1.501,40	37,60

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 16.
Kondisi Permukaan Jalan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022



Tabel IV. 15. Hasil Observasi Parameter Kualitas Kontruksi Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Panjang Drainase Buruk (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Drainase Eksisting (m)
RT 01/RW 01	2,30	379,20	145,00
RT 02/RW 01	7,30	321,60	277,50
RT 03/RW 01	2,70	247,00	247,00
RT 04/RW 01	5,60	766,00	182,40
RT 05/RW 01	24,30	301,00	301,00
RT 06/RW 01	7,40	354,50	354,50
RT 07/RW 01	6,70	526,88	526,88
RT 08/RW 01	1,80	555,00	277,50
RT 09/RW 01	23,20	289,40	207,30
RT 06/RW 09	17,80	597,40	472,50
RT 07/RW 09	19,80	904,00	721,60
Total Panjang Drainase	118,90	6.007,98	3.712,68

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan diatas, diketahui bahwa total panjang drainase yang buruk pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu sepanjang 118,90 meter, sedangkan untuk total panjang drainase ideal sepanjang 6.007,98 meter dan total panjang jalan eksisting sepanjang 3.712,68 meter. Selanjutnya, dari data hasil observasi lapangan dilakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan memasukan data hasil observasi lapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Panjang Drainase Buruk (m)}}{\text{Panjang Drainase Ideal (m)}} \times 100\% \\
 &= \frac{118,90}{6.007,98} \times 100\% \\
 &= 1,98\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase kualitas kontruksi drainase lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu 1,98%.

B. Ketidakmampuan Mengalirkan Limpasan Air

Ketidakmampuan mengalirkan limpasan air ditinjau berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh. Kriteria ketidakmampuan mengalirkan limpasan air dilihat dari drainase lingkungan yang tidak mampu mengalirkan limpasan air akan menimbulkan genangan dengan tinggi lebih dari 30 cm selama 2 jam dan terjadi lebih dari 2 kali setahun. Adapun kondisi drainase yang tidak dapat mengalirkan limpasan air pada permukiman terdampak rob wilayah RW 01 dan RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 16. Hasil Perhitungan Parameter Ketidakmampuan Mengalirkan Limpasan Air Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Luas Kawasan yang Terkena Genangan (ha)	Luas Kawasan Keseluruhan (ha)
RT 01/RW 01	0,28	0,37
RT 02/RW 01	0,32	0,59
RT 03/RW 01	0,50	0,76
RT 04/RW 01	0,39	0,55
RT 05/RW 01	0,22	0,42
RT 06/RW 01	0,67	0,89
RT 07/RW 01	0,15	0,44
RT 08/RW 01	0,64	0,64
RT 09/RW 01	0,65	0,80
RT 06/RW 09	0,11	0,79
RT 07/RW 09	0,25	0,61
Total Luas Kawasan	4,18	6,86

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan diatas, diketahui bahwa total luas kawasan yang terkena genangan pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu seluas 4,18 ha, sedangkan untuk total luas kawasan keseluruhan seluas 6,86 ha. Selanjutnya, dari data hasil observasi lapangan dilakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari ketidakmampuan drainase lingkungan mengalirkan limpasan air pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan memasukan data hasil observasi dilapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Luas Kawasan yang Terkena Genangan (ha)}}{\text{Luas Kawasan Keseluruhan (ha)}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,18}{6,86} \times 100\% \\
 &= 60,93\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase ketidakmampuan drainase lingkungan mengalirkan limpasan air pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu 60,93%.

C. Tidak Terpeliharanya Drainase

Parameter tidak terpeliharanya drainase ditinjau berdasarkan Permen PU No 2 Tahun 2016 Tentang Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh. Tidak terpeliharanya drainase yang dimaksud adalah kondisi di mana pemeliharaan saluran drainase tidak dilaksanakan dengan baik yaitu berupa pemeliharaan rutin, dan/atau pemeliharaan secara berkala. Tidak terpeliharanya drainase mengakibatkan terjadinya akumulasi limbah padat dan cair di dalamnya sehingga ketika saat terjadi genangan seperti rob atau air hujan yang masuk ke permukiman warga drainase yang ada tidak dapat berfungsi dengan optimal. Berdasarkan hasil observasi dilapangan hampir sebagian besar drainase lingkungan permukiman tidak terdapat pemeliharaan secara berkala hal ini terlihat dari kondisi drainase yang menghitam dan banyak ditemukan tumpukan sampah di dalamnya. Saluran drainase yang diamati pada lingkungan permukiman merupakan saluran drainase terbuka yang memungkinkan untuk bisa dilihat serta diamati secara seksama.

1). Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

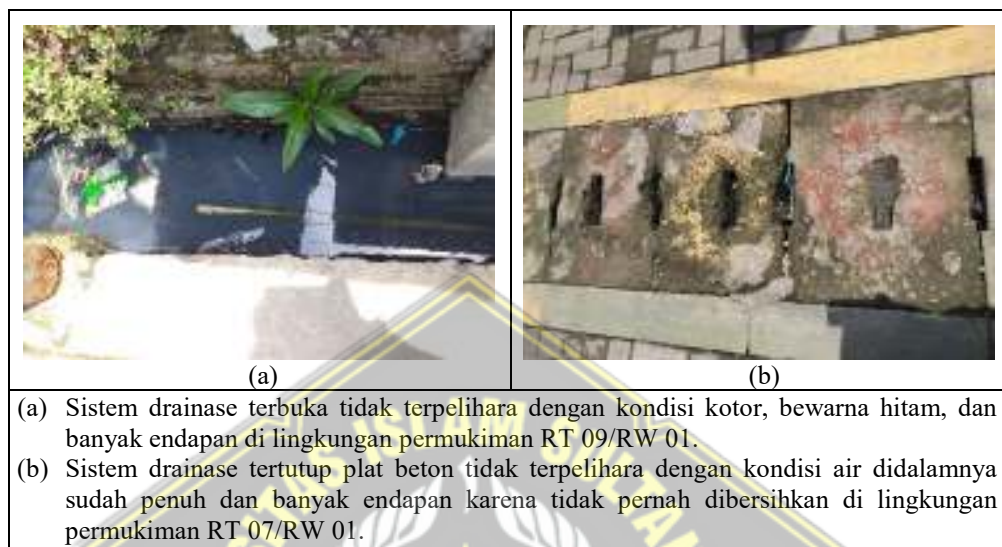
Berdasarkan hasil observasi dilapangan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yang terdiri dari 9 RT meliputi RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09 mayoritas saluran drainase lingkungan merupakan saluran drainase tertutup berupa plat beton dengan kondisi drainase yang tidak dibersihkan secara rutin dimulai dari pembangunan awal drainase sampe sekarang sehingga terdapat endapan sedimentasi dan sampah serta jika ada tambahan air yang masuk saluran drainase maka air dalam drainase tersebut meluap lewat celah-celah drainase. Menurut masyarakat permukiman terdampak rob di wilayah RW 01, alasan mereka tidak membersihkan saluran drainase dikarenakan plat beton yang berat sehingga sulit diangkat dan memerlukan alat berat untuk mengangkat plat beton tersebut yang mengakibatkan drainase lingkungan permukiman berkondisi buruk dan tidak berfungsi dengan baik. Sementara itu, untuk saluran drainase juga tidak terpelihara dengan baik, hal ini berdasarkan kondisi dilapangan di mana saluran drainase terbuka bewarna kehitaman, berlumut, dan banyak sekali endapan sedimentasi. Saluran drainase yang tidak terpelihara dengan baik pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yaitu sepanjang 2.518,58 meter. Sedangkan, untuk panjang drainase idealnya yaitu sepanjang 4.506,58 meter. Adapun kondisi drainase tidak terpelihara di lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 17. Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

No	RT	Panjang Drainase Eksisting (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Sistem Drainase Tidak Terpelihara (m)
1.	RT 01	145,00	379,20	145,00
2.	RT 02	277,50	321,60	277,50
3.	RT 03	247,00	247,00	247,00
4.	RT 04	182,40	766,00	182,40
5.	RT 05	301,00	301,00	301,00
6.	RT 06	354,50	354,50	354,50
7.	RT 07	526,88	526,88	526,88
8.	RT 08	277,50	555,00	277,50
9.	RT 09	207,30	289,40	207,30

No	RT	Panjang Drainase Eksisting (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Sistem Drainase Tidak Terpelihara (m)
Total Panjang Drainase		2.518,58	4.506,58	2.518,58

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 17.
Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

2). Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Berdasarkan hasil observasi dilapangan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 ditemukan saluran drainase yang tidak terpelihara dengan kondisi saluran drainase penuh dengan endapan, berwarna kehitaman dan terdapat beberapa sampah. Panjang saluran drainase yang tidak terpelihara sepanjang 941,20 meter dari total keseluruhan panjang sistem drainase eksisting yaitu sepanjang 1.194,10 meter. Sementara itu, untuk panjang drainase ideal pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 sepanjang 1.501,40 meter. Adapun kondisi drainase tidak terpelihara pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 18. Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 09

No	RT	Panjang Drainase Eksisting (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Sistem Drainase Tidak Terpelihara (m)
1.	RT 06	472,50	597,40	312,30
2.	RT 07	721,60	904,00	628,90
Total Panjang Drainase		1.194,10	1.501,40	941,20

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 18.
Tidak Terpeliharanya Drainase Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

Tabel IV. 19. Hasil Observasi Parameter Tidak Terpeliharanya Drainase Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Panjang Sistem Drainase Tidak Terpelihara (m)	Panjang Drainase Ideal (m)	Panjang Drainase Eksisting (m)
RT 01/RW 01	145,00	379,20	145,00
RT 02/RW 01	277,50	321,60	277,50
RT 03/RW 01	247,00	247,00	247,00
RT 04/RW 01	182,40	766,00	182,40
RT 05/RW 01	301,00	301,00	301,00
RT 06/RW 01	354,50	354,50	354,50
RT 07/RW 01	526,88	526,88	526,88
RT 08/RW 01	277,50	555,00	277,50
RT 09/RW 01	207,30	289,40	207,30
RT 06/RW 09	312,30	597,40	472,50
RT 07/RW 09	628,90	904,00	721,60
Total Panjang Drainase	3.459,78	6.007,98	3.712,68

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan diatas, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari tidak terpeliharanya drainase lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan memasukan data hasil observasi dilapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Panjang Sistem Drainase Tidak Terpelihara (m)}}{\text{Panjang Drainase Ideal (m)}} \times 100\% \\
 &= \frac{3.459,78}{6.007,98} \times 100\% \\
 &= 57,59\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase tidak terpeliharanya drainase lingkungan pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu 57,59%.

4.2.2.3. Kondisi Fisik Air Bersih

Kondisi fisik air bersih ditinjau berdasarkan ketersediaan akses aman sumber air bersih yang digunakan masyarakat permukiman untuk kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh, kriteria ketersediaan akses aman sumber air bersih merupakan kondisi di mana masyarakat permukiman tidak dapat mengakses sumber air bersih yang memenuhi syarat kesehatan seperti, tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa. Berdasarkan hasil observasi dilapangan yang dilakukan, diketahui bahwa sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang terbagi atas 2 macam sumber air bersih yaitu PDAM dan sumur bor/artetis. Dalam penyaluran sumber air bersih pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan sistem perpipaan yang disalurkan ke masing-masing rumah warga. Sumber air bersih pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang difungsikan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi dan mencuci, sedangkan untuk kebutuhan air minum masyarakat lebih memilih untuk mengkonsumsi air kemasan atau galon di mana menurut masyarakat permukiman air tersebut lebih layak dikonsumsi dibandingkan dengan memanfaatkan sumber air bersih yang ada.

1). Ketersediaan Akses Aman Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Sumber air bersih pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yang terdiri atas RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09 sebagian besar masih menggunakan sumber air bersih sumur bor/artetis. Sumber air bersih di lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 biasanya milik perseorangan yang kemudian disalurkan ke beberapa warga permukiman yang membutuhkan sumber air bersih dengan membayar biaya tertentu sesuai dengan pemakaiannya. Sumber air bersih sumur bor/artetis biasanya disimpan pada toren dengan kapasitas per torennya yaitu 1 m³ sampai ada juga yang berkapasitas 4 m³. Pada dasarnya, lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 sudah dilakukan sosialisasi dan pemasangan pipa sambungan sumber air bersih PDAM, namun penggunaan sumber air bersih PDAM belum terealisasi dikarenakan mayoritas masyarakatnya sudah nyaman menggunakan sumber air bersih sumur bor/artetis dan pengeluaran yang dikeluarkan jika menggunakan sumber air bersih PDAM dirasa akan lebih mahal. Adapun kondisi sumber air bersih pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 20. Kondisi Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

No	RT	Jumlah Kepala Keluarga Keseluruhan (KK)	Jumlah Kepala Keluarga tidak terlayani akses sumber air bersih yang aman (KK)
1.	RT 01	56	38
2.	RT 02	70	31
3.	RT 03	60	35
4.	RT 04	64	28
5.	RT 05	35	16
6.	RT 06	80	57
7.	RT 07	63	26
8.	RT 08	45	30
9.	RT 09	76	55
Total Kepala Keluarga		549	316

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 19.
Ketersediaan Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

2). Ketersediaan Akses Aman Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Sumber air bersih pada lingkungan terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya RT 06 dan RT 07 adalah PDAM dan sumur bor/artetis. Dari total keseluruhan jumlah kepala keluarga yaitu sejumlah 166 KK, jumlah kepala keluarga yang menggunakan jenis sumber air bersih PDAM yaitu sejumlah 108 KK sedangkan untuk jumlah kepala keluarga yang menggunakan jenis sumber air bersih sumur bor/artetis sejumlah 58 KK. Kondisi sumber air bersih di lingkungan permukiman terdampak rob RT 06 dan RT 07 memiliki kondisi sumber air bersih yang kadang bewarna keruh. Hal ini biasanya dikarenakan sumur artetis yang ada di lingkungan permukiman tersebut terkontaminasi oleh genangan air rob dan kurang adanya pemeliharaan pada sumur bor/artetis sehingga mengakibatkan terkadang warga menyaring air tersebut sebelum digunakan agar tidak menimbulkan berbagai macam penyakit didalam tubuh mereka. Adapun kondisi sumber air bersih pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 21. Kondisi Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 09

No	RT	Jumlah Kepala Keluarga Keseluruhan (KK)	Jumlah Kepala Keluarga tidak terlayani akses sumber air bersih yang aman (KK)
1.	RT 06	71	37
2.	RT 07	95	18
Total Kepala Keluarga		166	55

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 20.
Ketersediaan Sumber Air Bersih Lingkungan Permukiman
Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

Tabel IV. 22. Hasil Observasi Parameter Ketidaktersediaan Akses Aman Sumber Air Bersih Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Jumlah Kepala Keluarga Tidak Terakses Sumber Air Bersih Aman (KK)	Jumlah Kepala Keluarga Keseluruhan (KK)
RT 01/RW 01	38	56
RT 02/RW 01	31	70
RT 03/RW 01	35	60
RT 04/RW 01	28	64
RT 05/RW 01	16	35
RT 06/RW 01	57	80
RT 07/RW 01	26	63
RT 08/RW 01	30	45
RT 09/RW 01	55	76
RT 06/RW 09	37	71
RT 07/RW 09	18	95
Total Kepala Keluarga	371	715

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan diatas, diketahui bahwa jumlah kepala keluarga yang tidak terlayani akses sumber air bersih yang aman yaitu tidak berbau, tidak berasa, dan tidak bewarna yaitu sejumlah 371 KK dari total keseluruhan jumlah kepala keluarga di lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang yaitu sejumlah 715 KK. Selanjutnya, dari data hasil observasi lapangan dilakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari ketersediaan akses aman sumber air bersih pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang dengan memasukan data hasil observasi dilapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah KK Tidak Terakses Sumber Air Bersih Aman (KK)}}{\text{Jumlah KK Keseluruhan (KK)}} \times 100\% \\
 &= \frac{371}{715} \times 100\% \\
 &= 51,88\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase ketersediaan akses aman sumber air bersih pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang yaitu 51,88%.

4.2.2.4. Kondisi Persampahan

Kondisi persampahan ditinjau berdasarkan peraturan Permen PUPR Nomor 14/PRT/M/2018 Tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh dengan kriteria kondisi persampahan dalam penelitian ini yaitu sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis. Sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis merupakan kondisi di mana pengelolaan persampahan pada lingkungan permukiman tidak memenuhi persyaratan seperti tidak tersedianya:

1. Pewadahan dan pemilahan domestik;
2. Pengumpulan skala lingkungan;
3. Pengangkutan skala lingkungan; dan
4. Pengolahan skala lingkungan.

Berkaitan dengan itu, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ariarma (2020) diketahui bahwa dalam menilai kondisi persampahan yaitu sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis dilihat berdasarkan

jumlah sampah domestik rumah tangga di kawasan permukiman yang tidak terangkut ke TPS/TPA minimal 2 kali seminggu. Maka dari itu, dalam penelitian ini untuk menilai kondisi persampahan yaitu sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis dilihat berdasarkan jumlah sampah domestik rumah tangga di kawasan permukiman yang tidak terangkut ke TPS/TPA minimal 2 kali seminggu pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07).

1). Sistem Pengelolaan Persampahan Tidak Memenuhi Persyaratan Teknis Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 yang terdiri atas RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, dan RT 09 memiliki kondisi persampahan yang berbeda tiap lingkungan permukimannya. berdasarkan hasil observasi dilapangan, lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 tidak semua lingkungan permukiman memiliki TPS dengan kontainer yang diangkut secara rutin oleh petugas kebersihan dari Dinas Lingkungan Hidup. Lingkungan permukiman yang memiliki TPS dengan kontainer sebagai tempat pengumpulan sampah hanya melayani lingkungan permukiman RT 01, RT 02, RT 03, dan RT 08, sedangkan untuk lingkungan permukiman RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, dan RT 09 tidak memiliki TPS dengan kontainer dan hanya memanfaatkan tempat pembuangan sampah sementara berupa lahan kosong dan ada juga yang memanfaatkan bekas rumah yang sudah tenggelam air atau area tambak seperti di lingkungan permukiman RT 01 dan RT 05. Sementara itu, untuk pengelolaan persampahan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 tidak diolah maupun diangkut secara rutin, namun sampah yang sudah dibuang dan dikumpulkan jika sudah penuh selanjutnya hanya dibakar. Selain itu, tak jarang masyarakat sekitar permukiman juga membuang sampah ke TPS yang berlokasi cukup jauh yang berada di lingkungan permukiman lain serta terdapat juga masyarakat yang membuang sampahnya di area tambak sekitar lingkungan permukiman untuk mengurangi tumpukan sampah yang ada dirumah mereka. Adapun kondisi sistem pengelolaan sampah di lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 23. Kondisi Sistem Pengelolaan Sampah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

No	RT	Jumlah Kepala Keluarga Keseluruhan (KK)	Jumlah sampah domestik rumah tangga di kawasan permukiman yang tidak terangkut ke TPS/TPA min 2x seminggu (KK)
1.	RT 01	56	37
2.	RT 02	70	27
3.	RT 03	60	30
4.	RT 04	64	51
5.	RT 05	35	35
6.	RT 06	80	68
7.	RT 07	63	35
8.	RT 08	45	33
9.	RT 09	76	76
Total Kepala Keluarga		549	392

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 21.
Kondisi Persampahan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 01

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022

2). Sistem Pengelolaan Persampahan Tidak Memenuhi Persyaratan Teknis Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

Berdasarkan hasil observasi lapangan pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tepatnya di RT 06 dan RT 07 diketahui bahwa kondisi sistem pengelolaan sampahnya sudah baik, di mana pada lingkungan permukiman sudah ada petugas pengangkut sampah sejumlah 2 orang yang setiap harinya berkeliling untuk mengambil sampah di lingkungan permukiman menuju ke TPS menggunakan gerobak sampah. Sistem pengangkutan sampah oleh petugas sampah dilakukan sebanyak 2 hari sekali yaitu pada pagi atau sore hari. Pada lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 terdapat tempat pembuangan sampah sementara (TPS) pada skala lingkungan untuk melayani seluruh permukiman di lingkungan permukiman RW 09. Lokasi tempat pembuangan sampah sementara (TPS) di lingkungan permukiman RW 09 berlokasi di Jl. Kapten Wiranto. Berdasarkan hasil observasi dengan bertanya ke masyarakat lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 tidak ditemukan masyarakat yang belum terlayani sistem pengangkutan sampah dikarenakan sistem pengelolaan sampah di lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 sudah dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang. Adapun kondisi sistem pengelolaan sampah di lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 24. Kondisi Sistem Pengelolaan Sampah Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Wilayah RW 09

No	RT	Jumlah Kepala Keluarga Keseluruhan (KK)	Jumlah sampah domestik rumah tangga di kawasan permukiman yang tidak terangkut ke TPS/TPA min 2x seminggu (KK)
1.	RT 06	75	0
2.	RT 07	91	0
Total Kepala Keluarga		166	0

Sumber: Hasil Survey Primer, 2022



Gambar 4. 22.
Kondisi Persampahan Lingkungan Permukiman Terdampak Rob
di Wilayah RW 09

Sumber: Hasil Dokumentasi Peneliti, 2022



Tabel IV. 25. Hasil Observasi Parameter Sistem Pengelolaan Persampahan Tidak Memenuhi Persyaratan Teknis Pada Lingkungan Permukiman Terdampak Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang

Wilayah Terdampak Rob	Jumlah sampah domestik rumah tangga di kawasan permukiman yang tidak terangkut ke TPS/TPA min 2x seminggu (KK)	Jumlah Kepala Keluarga Keseluruhan (KK)
RT 01/RW 01	37	56
RT 02/RW 01	27	70
RT 03/RW 01	30	60
RT 04/RW 01	51	64
RT 05/RW 01	35	35
RT 06/RW 01	68	80
RT 07/RW 01	35	63
RT 08/RW 01	33	45
RT 09/RW 01	76	76
RT 06/RW 09	0	71
RT 07/RW 09	0	95
Total Kepala Keluarga	392	715

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan data hasil observasi lapangan diatas, diketahui bahwa jumlah kepala keluarga yang tidak terlayani pengangkutan sampah minimal 2 kali seminggu pada lingkungan permukiman terdampak rob yaitu sejumlah 392 KK dari total keseluruhan jumlah kepala keluarga yaitu 715 KK. Selanjutnya, dari data hasil observasi lapangan dilakukan perhitungan untuk mengetahui presentase dari sistem pengelolaan persampahan yang memenuhi persyaratan teknis pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan memasukan data hasil observasi dilapangan yang telah diperoleh pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Jumlah KK Dgn Sistem Persampahan Tidak Memenuhi Persyaratan Teknis}}{\text{Jumlah KK Keseluruhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{392}{715} \times 100\% \\
 &= 54,82\%
 \end{aligned}$$

Jadi presentase sistem pengelolaan persampahan yang memenuhi persyaratan teknis pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu 54,82%.

4.2.3. Kualitas Lingkungan Permukiman Kelurahan Bandarharjo Semarang

Berdasarkan hasil perhitungan presentase yang telah dilakukan sebelumnya pada tiap parameter penilaian kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07), kemudian dari hasil perhitungan presentase tersebut diberi skor dan selanjutnya keseluruhan dari skor pada masing-masing parameter penilaian kualitas lingkungan permukiman dijumlahkan sehingga nantinya akan menghasilkan skor keseluruhan. Setelah itu, dari hasil penjumlahan skor pada 7 parameter, maka selanjutnya dilakukan penilaian kualitas lingkungan permukiman berdasarkan kriteria kekumuhan meliputi, kumuh berat, kumuh sedang, kumuh ringan, dan tidak kumuh. Adapun rentang nilai tingkat kekumuhan yang dijadikan sebagai penilaian kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 26. Rentang Nilai Tingkat Kekumuhan

Tingkat Kekumuhan	Rentang Nilai
Kumuh Berat	27-35
Kumuh Sedang	17-26
Kumuh Ringan	7-16
Tidak Kumuh	< 7

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berkaitan dengan itu, berikut merupakan hasil perhitungan penilaian kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



Tabel IV. 27. Hasil Perhitungan Penilaian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang

Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang					
Indikator	Parameter	Data Awal			Skor
		Numerik	Satuan	Presentase (%)	
Kondisi Rumah	Kerusakan Pada Bangunan Rumah	270	Unit	61,50%	5
Kualitas Jalan Lingkungan	Kualitas Permukaan Jalan Lingkungan	654,60	Meter	22,08%	0
Kondisi Drainase Lingkungan	Kualitas Kontruksi Drainase	118,90	Meter	1,98%	0
	Ketidakmampuan Mengalirkan Limpasan Air	4,18	Ha	60,93%	3
	Tidak Terpeliharanya Drainase	3.459,78	Meter	57,59%	3
Kondisi Fisik Air Bersih	Ketersediaan Akses Aman Sumber Air Bersih	371	KK	51,88%	3
Kondisi Persampahan	Sistem Pengelolaan Persampahan Tidak Memenuhi Persyaratan Teknis	392	KK	54,82%	3
Total Skor					17
Tingkat Kekumuhan Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang					Kumuh Sedang

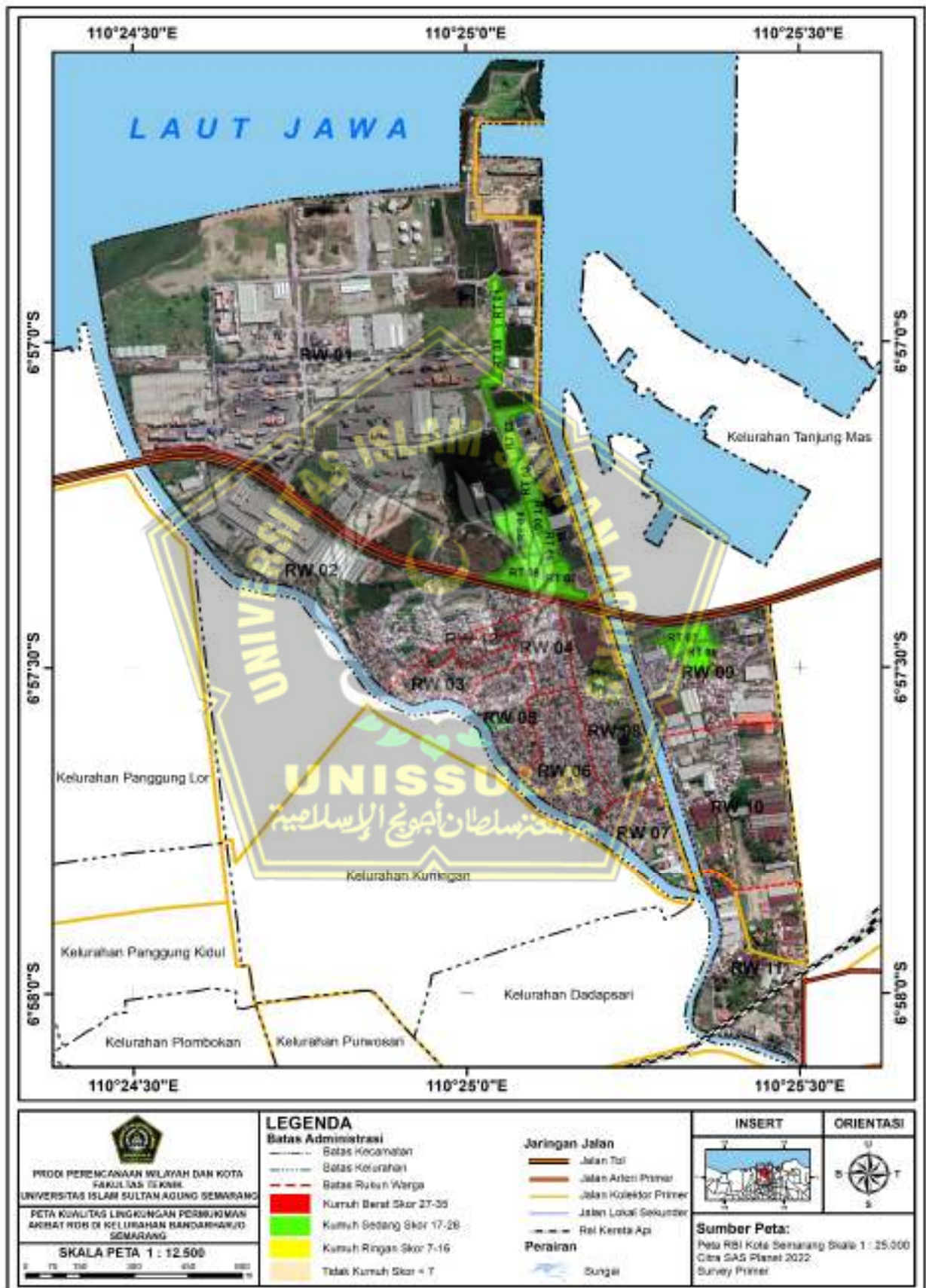
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan presentase pada masing-masing parameter penilaian kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07), dihasilkan perhitungan presentase parameter kondisi bangunan rumah yaitu sebesar 61,50% dan termasuk ke dalam klasifikasi kriteria $> 50\%$ bangunan rumah pada lingkungan permukiman mengalami kerusakan sehingga diberi skor 5. Untuk perhitungan presentase parameter kualitas permukaan jalan lingkungan dihasilkan nilai presentase sebesar 22,08% yang termasuk ke dalam klasifikasi kriteria $< 25\%$ sehingga diberi skor 0. Untuk hasil perhitungan presentase parameter kualitas konstruksi drainase menghasilkan nilai presentase sebesar 1,98% dan diberi skor 0 dikarenakan termasuk ke dalam klasifikasi kriteria $< 25\%$. Sementara itu, untuk perhitungan presentase parameter kondisi drainase lingkungan lainnya yaitu parameter ketidakmampuan mengalirkan limpasan air dihasilkan nilai presentase sebesar 60,93% yang termasuk ke dalam klasifikasi kriteria 51%-75% area terjadi genangan > 30 cm, > 2 jam, dan $> 2x$ setahun sehingga diberi skor 3. Selain itu, untuk perhitungan presentase parameter tidak terpeliharanya drainase memiliki hasil nilai presentase sebesar 57,59% dan termasuk ke dalam klasifikasi kriteria 51%-75% area memiliki drainase lingkungan yang kotor dan berbau sehingga diberi skor 3. Selanjutnya, untuk perhitungan parameter ketersediaan akses aman sumber air bersih dihasilkan presentase sebesar 51,88% yang termasuk ke dalam klasifikasi kriteria 51%-75% masyarakat tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman sehingga diberi skor 3. Sementara itu, untuk hasil perhitungan parameter sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis dihasilkan presentase sebesar 54,82% dan termasuk ke dalam kriteria 51%-75% area memiliki sistem pengelolaan persampahan yang tidak sesuai standar teknis sehingga diberi skor 3. Berdasarkan hasil presentase dan pemberian skor pada masing-masing parameter penentuan kualitas lingkungan permukiman pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang, maka dihasilkan skor total sebesar 17 skor, hal tersebut menandakan bahwa kualitas lingkungan permukiman pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang termasuk ke dalam kategori tingkat kekumuhan yaitu **kumuh sedang**. Selain itu, parameter

penentuan kualitas lingkungan permukiman yang memberikan kontribusi paling besar terhadap tingkat kekumuhan kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yaitu parameter kerusakan pada bangunan rumah, di mana nilai presentase dan skornya yang paling tinggi yaitu sebesar 61,50% dan diberi skor 5.



Peta IV. 9. Persebaran Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang



4.3. Analisis Pengaruh Rob Terhadap Kualitas Lingkungan Permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang

4.3.1. Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier sederhana merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar satu variabel independen (bebas) yang mempunyai hubungan garis lurus dengan variabel dependen (terikat). Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah rob sedangkan variabel dependennya adalah kualitas lingkungan permukiman. Jumlah responden penelitian yang diambil pada lokasi penelitian yaitu masyarakat yang bermukim pada lingkungan permukiman terdampak rob pada permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang berjumlah 715 KK. Adapun jumlah responden penelitian untuk mengetahui pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 28. Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian

No	Wilayah Terdampak Rob	Jumlah Kepala Keluarga (KK)	Jumlah Sampel Kepala Keluarga (KK) $n_i = N_i \times n / N$
1.	RT 01/RW 01	56	20
2.	RT 02/RW 01	70	25
3.	RT 03/RW 01	60	22
4.	RT 04/RW 01	64	23
5.	RT 05/RW 01	35	13
6.	RT 06/RW 01	80	29
7.	RT 07/RW 01	63	23
8.	RT 08/RW 01	45	16
9.	RT 09/RW 01	76	27
10.	RT 06/RW 09	75	26
11.	RT 07/RW 09	91	33
Total		715	257

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

4.3.1.1. Karakteristik Responden

Jumlah total keseluruhan responden penelitian yang diambil di lokasi penelitian yaitu sejumlah 257 KK yang tersebar pada lingkungan permukiman yang terdampak oleh rob meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07). Berikut merupakan tabel karakteristik responden pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 29. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Responden	%
Laki-laki	165	64%
Perempuan	92	36%
Total	257	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 257 KK yang diamati mayoritas responden didominasi oleh responden berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah responden sejumlah 165 responden (64%) sedangkan jumlah responden perempuan sejumlah 92 responden (36%).

Tabel IV. 30. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia	Responden	%
17 – 24 Tahun	0	0%
25 – 34 Tahun	47	18%
35 – 49 Tahun	95	37%
50 – 64 Tahun	106	41%
> 65 Tahun	9	4%
Total	257	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dari 257 KK yang diamati didapatkan hasil bahwa mayoritas responden berusia kisaran 50-64 tahun yaitu sejumlah 106 responden (41%), kemudian jumlah responden berusia kisaran 25-34 tahun sejumlah 47 responden (18%), responden dengan usia kisaran 35-49 tahun sejumlah 95 responden (37%), dan responden usia > 65 tahun sejumlah 9 responden (4%).

Tabel IV. 31. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Tinggal

Lama Tinggal	Responden	%
1-5 Tahun	0	0%
6-10 Tahun	17	7%
11-15 Tahun	56	22%
>15 Tahun	184	71%
Total	257	100%

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa jumlah responden yang tinggal pada permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang mayoritas lama tinggal responden yaitu > 15 tahun dengan jumlah responden sejumlah 184

responden (71%), kemudian untuk jumlah responden dengan lama tinggal 6-10 tahun sejumlah 17 responden (7%), dan jumlah responden dengan lama tinggal 11-15 tahun sejumlah 56 responden (22%).

4.3.1.2. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana

A. Persamaan Regresi Linier Sederhana

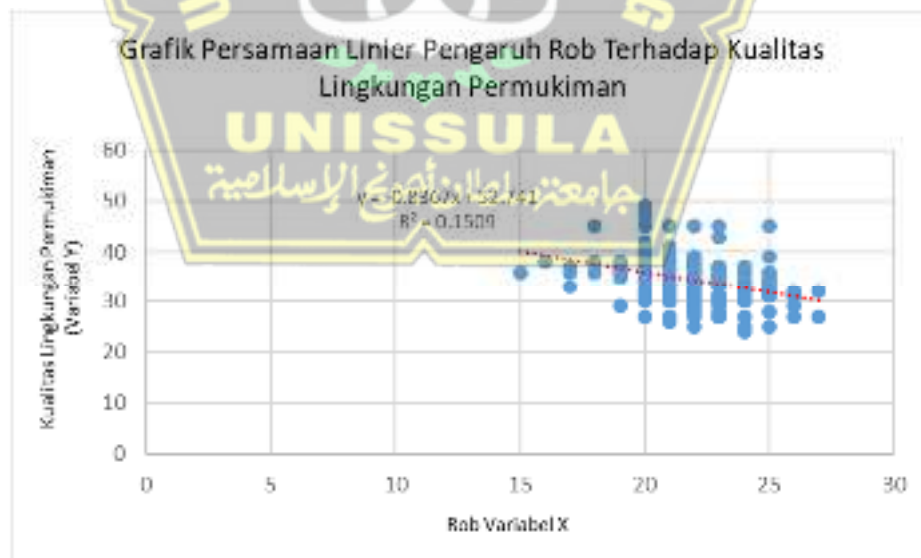
Analisis regresi linier sederhana dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antar satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Dalam penelitian ini variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah rob sedangkan variabel dependennya adalah kualitas lingkungan permukiman. Adapun hasil uji regresi linier sederhana dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 32. Hasil Persamaan Regresi Linier Sederhana

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	52.741	2.705		19.501	.001
X	-0,837	0,124	-0,388	-6.732	.001

a. Dependent Variabel: Kualitas Lingkungan Permukiman

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022



Gambar 4. 23.
Grafik Persamaan Regresi Linier Sederhana

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana dan grafik di atas, menunjukkan adanya persamaan linier antara variabel X (rob) dengan variabel Y (kualitas lingkungan permukiman) dengan model persamaan regresi linier sederhana berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Sehingga output persamaan regresi linier sederhananya yaitu:

$$Y = 52.741 - 0,8367X$$

Berdasarkan hasil persamaan regresi linier sederhana di atas dapat diterjemahkan bahwa nilai konstanta sebesar 52.741 di mana artinya bahwa nilai konsistensi variabel kualitas lingkungan permukiman yaitu sebesar 52.741. Sementara itu, untuk nilai koefisien X yaitu variabel rob yaitu sebesar -0,8367 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% nilai variabel rob, maka nilai kualitas lingkungan permukiman akan menurun sebesar -0,8367. Koefisien regresi tersebut bernilai negatif sehingga dikatakan bahwa arah pengaruh rob dengan kualitas lingkungan permukiman adalah negatif.

B. Uji Determinasi (*R Square*)

Uji determinasi (*R square*) dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel bebas (rob) dapat menjelaskan variabel terikat (kualitas lingkungan permukiman). Menurut Ghazali (2016) menjelaskan bahwa apabila nilai dari *R square* mendekati 1, maka variabel independen memberikan hampir keseluruhan informasi yang dibutuhkan dalam memprediksi variabel dependen, sedangkan apabila nilai *R square* bernilai kecil, maka kemampuan dari variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen bersifat cukup terbatas. Adapun hasil uji determinasi (*R square*) dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV. 33. Hasil Uji Determinasi *R Square*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,388 ^a	0,151	0,148	3.84823

a. Predictor: (Constant), Rob

b. Dependent Variabel: Kualitas Lingkungan Permukiman

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan dari hasil uji determinasi (*R square*) di atas, didapatkan nilai sebesar 0,151 (15,5%), hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan model regresi yang telah diperoleh di mana variabel independen yaitu variabel rob memiliki pengaruh terhadap variabel dependen yaitu variabel kualitas lingkungan permukiman sebesar 15,5%, sedangkan sisanya sebesar 84,5% dipengaruhi oleh variabel lain selain variabel rob yang tidak diuji dalam penelitian ini.

C. Uji T

Selanjutnya, setelah mendapatkan nilai hasil uji determinasi *R square*, kemudian dilakukan uji t yang bertujuan untuk mengetahui apakah variabel independen (rob) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (kualitas lingkungan permukiman). Sebelumnya, telah dirumuskan hipotesis yang selanjutnya dapat digunakan untuk melakukan uji t, adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

$H_0 : \beta=0$, rob tidak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

$H_a : \beta \neq 0$, rob berpengaruh terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

Penentuan apakah variabel independen (rob) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (kualitas lingkungan permukiman) ditinjau berdasarkan ketentuan sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $t < 0,05$, maka H_0 ditolak, H_1 diterima, hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh secara signifikan antara rob terhadap kualitas lingkungan permukiman.
- Jika nilai signifikansi $t > 0,05$, maka H_0 diterima, H_1 ditolak, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh secara signifikan antara rob terhadap kualitas lingkungan permukiman.

Tabel IV. 34. Hasil Uji T

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	52.741	2.705		19.501	.001
X	-0,837	0,124	-0,388	-6.732	.001

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

Berdasarkan hasil uji t di atas, diketahui nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak, H_1 diterima, sehingga hal ini menunjukkan bahwa rob berpengaruh signifikan terhadap kualitas lingkungan permukiman.

4.4. Hasil Temuan Studi

Hasil temuan studi pada penelitian ini merupakan rangkuman dari hasil analisis yang telah dilakukan. Berikut merupakan hasil temuan studi pada penelitian Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



Tabel IV. 35. Hasil Temuan Studi

Sasaran	Variabel	Indikator	Temuan Studi
Mengidentifikasi kondisi rob yang terjadi di Kelurahan Bandarharjo Semarang	Rob	Genangan rob	Pemetaan persebaran jangkauan genangan rob menunjukkan bahwa jangkauan genangan rob yang melanda Kelurahan Bandarharjo Semarang berdasarkan dari hasil analisis harmonik pasut menghasilkan nilai ketinggian pasang tertinggi (HHWL) yaitu sebesar 0,39 meter, di mana ketinggian pasang air laut tersebut menggenangi hampir diseluruh wilayah di Kelurahan Bandarharjo Semarang tepatnya pada wilayah yang memiliki ketinggian tanah lebih rendah dibandingkan dengan pasang tertinggi yang diperoleh berdasarkan hasil analisis DEM yaitu pada ketinggian tanah 0-1 meter. Jangkauan genangan rob berdasarkan hasil analisis harmonik pasut dan analisis DEM menggenangi lingkungan permukiman meliputi, RW 01 seluas 14,213779 ha, RW 02 seluas 3,777823 ha, RW 03 seluas 0,357685 ha, RW 05 seluas 0,510093 ha, RW 06 seluas 0,443816 ha, RW 07 seluas 0,843628 ha, RW 08 seluas 1,927773 ha, RW 09 seluas 2,093995 ha, RW 10 seluas 1,944226 ha, dan RW 11 seluas 0,718519 ha.
Menganalisis dan memetakan persebaran kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggunakan variabel kondisi rumah dan prasarana lingkungan permukiman meliputi, kondisi jalan lingkungan, kondisi drainase lingkungan, kondisi fisik air bersih, dan kondisi persampahan menggunakan analisis skoring	Kondisi rumah	Kondisi bangunan rumah	Berdasarkan hasil perhitungan parameter kerusakan pada bangunan rumah di lingkungan permukiman terdampak rob Kelurahan Bandarharjo Semarang menunjukkan bahwa masih banyak banyak bangunan rumah yang mengalami kerusakan akibat genangan rob yang menggenangi lingkungan permukiman dengan jumlah bangunan yang mengalami kerusakan yaitu sejumlah sejumlah 270 unit yang terbagi atas 8 unit bangunan rumah rusak berat, 27 unit bangunan rumah rusak sedang, dan 235 unit bangunan rusak ringan. Berdasarkan hasil perhitungan presentase kondisi bangunan rumah pada lingkungan terdampak rob di Kelurahan

Sasaran	Variabel	Indikator	Temuan Studi
			Bandarharjo dihasilkan nilai presentase parameter kondisi bangunan rumah yaitu sebesar 61,50% yang termasuk ke dalam klasifikasi kriteria > 50% bangunan rumah pada lingkungan permukiman mengalami kerusakan sehingga diberi skor 5.
	Prasarana lingkungan permukiman	Kondisi jalan lingkungan	Berdasarkan hasil perhitungan parameter kondisi permukaan jalan lingkungan yang telah dilakukan ditemukan lingkungan permukiman terdampak rob yang memiliki kondisi permukaan jalan yang buruk yaitu pada lingkungan permukiman RT 01/RW 01, RT 04/RW 01, RT 05/RW 01, RT 06/RW 01, RT 07/RW 01, RT 09/RW 01, dan RT 07/RW09 dengan panjang permukaan jalan yang buruk yaitu sejumlah 654,60 meter. Berdasarkan hasil perhitungan kondisi permukaan jalan lingkungan permukiman terdampak rob yang buruk menunjukkan bahwa kondisi jalan lingkungan permukiman dilihat dari kondisi permukaan jalan lingkungan di Kelurahan Bandarharjo Semarang mayoritas sudah baik, hal ini dilihat dari hasil perhitungan presentase kondisi permukaan jalan yang buruk pada lingkungan permukiman terdampak rob yang menunjukkan besaran presentase < 25% yaitu sebesar 22,08% sehingga diberi skor 0.
		Kondisi drainase lingkungan	Berdasarkan hasil perhitungan parameter kualitas konstruksi drainase yang telah dilakukan masih ditemukan konstruksi drainase lingkungan yang buruk pada lingkungan permukiman terdampak rob sepanjang 118,90 meter dengan hasil perhitungan presentase kualitas konstruksi drainase pada lingkungan permukiman terdampak rob yang menunjukkan besaran presentase < 25% yaitu sebesar 1,98% sehingga diberi skor 0 yang menunjukkan bahwa kualitas konstruksi drainase

Sasaran	Variabel	Indikator	Temuan Studi
			lingkungan pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang mayoritas sudah baik.
			Berdasarkan hasil perhitungan parameter ketidakmampuan drainase mengalirkan limpasan air sehingga terjadi genangan > 30 cm, selama 2 jam dalam 2 tahun pada lingkungan permukiman terdampak rob, luasan kawasan yang tergenang yaitu sebesar 4,18 ha dan besaran presentase pada lingkungan permukiman terdampak rob yaitu sebesar 60,93% yang termasuk ke dalam klasifikasi kriteria 51%-75% area terjadi genangan > 30 cm, > 2 jam, dan > 2x setahun sehingga diberi skor 3.
			Berdasarkan hasil perhitungan parameter tidak terpeliharanya drainase yang telah dilakukan masih ditemukan drainase lingkungan yang tidak terpelihara sehingga kotor dan berbau yaitu pada seluruh lingkungan permukiman terdampak rob meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07) dengan panjang drainase yang tidak terpelihara sepanjang 3.459,78 meter dengan besaran presentase hasil perhitungan yaitu sebesar 57,59% dan termasuk ke dalam klasifikasi kriteria 51%-75% area memiliki drainase lingkungan yang kotor dan berbau sehingga diberi skor 3.
		Kondisi fisik air bersih	Berdasarkan hasil perhitungan parameter ketersediaan akses aman sumber air bersih yang telah dilakukan diketahui bahwa mayoritas kepala keluarga (KK) pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang belum dapat mengakses sumber air bersih yang aman yaitu tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa, diketahui bahwa mayoritas kepala keluarga pada lingkungan permukiman

Sasaran	Variabel	Indikator	Temuan Studi
			terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang yang belum terakses sumber air bersih yang aman yaitu sejumlah 371 KK dengan besaran presentase hasil perhitungan yaitu sebesar 51,88% yang termasuk ke dalam klasifikasi kriteria 51%-75% masyarakat tidak dapat mengakses sumber air bersih yang aman sehingga diberi skor 3.
		Kondisi persampahan	Berdasarkan hasil perhitungan parameter sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis menunjukkan kepala keluarga (KK) yang belum terlayani sistem pengelolaan persampahan yang memenuhi persyaratan teknis meliputi, lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT 09) dengan jumlah kepala keluarga yang belum terlayani yaitu sejumlah 356 KK, sedangkan untuk lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 09 sudah terlayani sistem pengelolaan persampahan yaitu sampah rumah tangga diangkut minimal 2 kali seminggu. Besaran presentase hasil perhitungan parameter sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis yang telah dilakukan yaitu sebesar 54,82% dan termasuk ke dalam kriteria 51%-75% area memiliki sistem pengelolaan persampahan yang tidak sesuai standar teknis sehingga diberi skor 3.
			Berdasarkan penjumlahan dari hasil skor pada masing-masing parameter penentuan kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dihasilkan total skor keseluruhan sebesar 17 skor, di mana hal tersebut menandakan bahwa lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang memiliki kualitas lingkungan

Sasaran	Variabel	Indikator	Temuan Studi
			permukiman yang termasuk ke dalam kategori tingkat kekumuhan yaitu kumuh sedang .
Melakukan analisis pengaruh rob terhadap kualitas lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana	Variabel Independen (X): Rob Variabel Dependen (Y): Kualitas Lingkungan Permukiman	-	Hasil analisis regresi linier sederhana menunjukkan persamaan regresi linier yaitu $Y = 52.741 - 0,8367 X$, di mana artinya bahwa nilai konsistensi variabel kualitas lingkungan permukiman yaitu sebesar 52.741. Sementara itu, untuk nilai koefisien X yaitu variabel rob yaitu sebesar -0,8367 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% nilai variabel rob, maka nilai kualitas lingkungan permukiman akan menurun sebesar -0,8367 dan dari nilai tersebut diketahui juga bahwa arah pengaruh rob dengan kualitas lingkungan permukiman adalah negatif. Sementara itu, untuk hasil uji determinasi R^2 didapatkan nilai sebesar 0,151 (15,5%), hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan model regresi yang telah diperoleh di mana variabel independen yaitu variabel rob memiliki pengaruh terhadap variabel dependen yaitu variabel kualitas lingkungan permukiman sebesar 15,5%, sedangkan sisanya sebesar 84,5% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diuji dalam penelitian ini. Sedangkan, untuk hasil uji t menunjukkan nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05, maka berdasarkan ketentuan H_0 ditolak H_1 diterima sehingga artinya dapat dikatakan bahwa rob memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas lingkungan permukiman.

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2022

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian “Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang”, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis harmonik pasut dan analisis DEM menghasilkan pemetaan jangkauan genangan rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang dengan nilai pasang tertinggi (HHWL) yaitu sebesar 0,39 meter yang mengakibatkan beberapa wilayah di Kelurahan Bandarharjo Semarang tergenang. Wilayah yang tergenang oleh genangan rob dengan ketinggian pasang air laut sebesar 0,39 meter terjadi pada wilayah permukiman yang termasuk ke dalam kelas ketinggian tanah 0-1 meter. Jangkauan genangan rob menggenangi lingkungan permukiman meliputi, RW 01 seluas 14,213779 ha, RW 02 seluas 3,777823 ha, RW 03 seluas 0,357685 ha, RW 05 seluas 0,510093 ha, RW 06 seluas 0,443816 ha, RW 07 seluas 0,843628 ha, RW 08 seluas 1,927773 ha, RW 09 seluas 2,093995 ha, RW 10 seluas 1,944226 ha, dan RW 11 seluas 0,718519 ha.
2. Kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07) termasuk ke dalam tingkat kekumuhan kumuh sedang dengan nilai skor yaitu 17. Hal tersebut berdasarkan pada total skor dari hasil perhitungan presentase tiap parameter penentuan kualitas lingkungan permukiman diantaranya, parameter kondisi bangunan rumah dengan presentase sebesar 61,50% diberi skor 5, parameter kondisi permukaan jalan lingkungan dengan presentase 22,08% diberi skor 0, parameter kualitas konstruksi drainase dengan presentase 1,98% diberi skor 0, parameter ketidakmampuan drainase mengalirkan limpasan air dengan presentase 60,93% diberi skor 3, parameter tidak terpeliharanya drainase dengan presentase 57,59% diberi skor 3, parameter ketersediaan akses aman sumber

air bersih dengan presentase 51,88% diberi skor 3 dan parameter sistem pengelolaan persampahan tidak memenuhi persyaratan teknis dengan presentase 54,82% diberi skor 3.

3. Pemetaan sebaran kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang disimbolkan dengan simbol delineasi warna yang berbeda, di mana untuk tingkat kekumuhan kumuh berat diberi simbol delineasi warna merah, kumuh sedang diberi simbol delineasi warna hijau, kumuh ringan diberi simbol delineasi warna kuning, dan tidak kumuh diberi simbol delineasi warna krem muda. Sebaran kualitas lingkungan permukiman pada lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandharharjo Semarang meliputi, lingkungan permukiman RW 01 (RT 01, RT 02, RT 03, RT 04, RT 05, RT 06, RT 07, RT 08, RT09) dan RW 09 (RT 06 dan RT 07) mayoritas memiliki kualitas lingkungan permukiman termasuk ke dalam kategori tingkat kekumuhan kumuh sedang dengan jumlah total skor dari masing-masing parameter penilaian kualitas lingkungan permukiman yaitu sebesar 17 skor sehingga disimbolkan dengan simbol delineasi warna hijau.
4. Hasil analisis regresi linier sederhana menunjukkan bahwa rob memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas lingkungan permukiman, hal tersebut dilihat dari hasil uji t yang menunjukkan nilai signifikan yang diperoleh sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05, maka berdasarkan ketentuan H_0 ditolak H_1 diterima sehingga artinya dapat dikatakan bahwa rob memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas lingkungan permukiman. Pengaruh antara rob dengan kualitas lingkungan permukiman menunjukkan pengaruh negatif di mana hal ini berdasarkan pada nilai koefisien X yaitu variabel rob yaitu sebesar -0,8367 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% nilai variabel rob, maka nilai kualitas lingkungan permukiman akan menurun sebesar -0,8367. Sedangkan untuk hasil uji determinasi R^2 didapatkan nilai sebesar 0,151 (15,5%), hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan model regresi yang telah diperoleh di mana variabel independen yaitu variabel rob memiliki pengaruh terhadap variabel dependen yaitu variabel kualitas lingkungan permukiman sebesar 15,5%, sedangkan sisanya sebesar 84,5% dipengaruhi oleh variabel

lain yang tidak diuji dalam penelitian ini.

5.2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil dari pembahasan penelitian terkait Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang, maka peneliti memberikan beberapa rekomendasi yang ditujukan untuk pemerintah, masyarakat permukiman Kelurahan Bandarharjo Semarang serta peneliti selanjutnya.

5.2.1. Rekomendasi Untuk Pemerintah

Berikut merupakan rekomendasi peneliti untuk pemerintah terkait dengan permasalahan lingkungan permukiman dan rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang diantaranya sebagai berikut:

1. Ketinggian genangan rob yang berada di Kelurahan Bandarharjo Semarang menyebabkan kerusakan pada bangunan rumah dan masyarakat permukiman terdampak rob tidak mampu untuk memperbaiki kerusakan tersebut dikarenakan memiliki keterbatasan ekonomi, sehingga direkomendasikan agar Pemerintah Kota Semarang untuk memberikan dana kompensasi bantuan perbaikan bangunan rumah bagi masyarakat permukiman yang terdampak rob.
2. Genangan rob yang berada di Kelurahan Bandarharjo Semarang menggenangi lingkungan permukiman selama berjam-jam bahkan sampai berhari-hari, hal ini menyebabkan masyarakat permukiman terdampak rob sulit untuk melakukan aktivitas sehari-hari, sehingga direkomendasikan agar Pemerintah Kota Semarang menyediakan fasilitas alat pompa serta memberikan dana perawatan alat pompa tersebut untuk mengantisipasi kerusakan pompa sehingga nantinya dapat digunakan kembali pada saat rob terjadi. Selain itu, perlu adanya pembangunan kanal-kanal atau gorong-gorong saluran keluar masuknya air terutama pada lingkungan permukiman terdampak rob dengan intensitas lama genangan > 24 jam.
3. Lingkungan permukiman terdampak rob di wilayah RW 01 belum tersedia fasilitas pengelolaan persampahan yaitu TPS, di mana mayoritas masyarakat masih membuang sampah rumah tangga dengan memanfaatkan lahan kosong atau bangunan rumah yang sudah tidak ditinggali oleh pemiliknya. Selain itu, sistem pengelolaan sampah masih menggunakan sistem pembakaran, kedua

kondisi tersebut mengakibatkan lingkungan permukiman menjadi kotor dan mengganggu kesehatan masyarakat permukiman, sehingga direkomendasikan kepada Pemerintah Kota Semarang untuk menyediakan fasilitas pengelolaan persampahan yaitu Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) dan petugas angkut sampah.

4. Saat ini kualitas lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang termasuk ke dalam kategori tingkat kekumuhan yaitu kumuh sedang, sehingga direkomendasikan kepada Pemerintah Kota Semarang agar membuat perencanaan yang terstruktur berkaitan dengan peningkatan kualitas lingkungan permukiman seperti perbaikan dan perawatan terhadap lingkungan permukiman dengan mempertimbangkan aspek kebencanaan yaitu adanya fenomena rob yang terjadi setiap tahunnya sehingga nantinya lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang memiliki kualitas lingkungan permukiman yang lebih baik.

5.2.2. Rekomendasi Untuk Masyarakat Kelurahan Bandarharjo Semarang

Berikut merupakan rekomendasi peneliti untuk masyarakat di Kelurahan Bandarharjo Semarang diantaranya sebagai berikut:

1. Genangan rob yang menggenangi lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang secara terus menerus menyebabkan kondisi bangunan rumah mengalami kerusakan sehingga direkomendasikan kepada masyarakat permukiman agar melakukan renovasi pada bangunan rumahnya dengan cara meninggikan lantai dasar bangunan rumah melebihi tinggi jalan lingkungan permukiman agar air rob yang menggenangi jalan tidak dapat masuk ke dalam rumah dan menimbulkan kerusakan pada bangunan rumah.
2. Drainase lingkungan permukiman di Kelurahan Bandarharjo Semarang mayoritas memiliki kondisi yang kurang terawat, hal ini dapat dilihat dari masih banyaknya ditemukan drainase yang tidak dapat mengalirkan limpasan air serta drainase yang tidak terpelihara dengan kondisi banyak endapan, berbau, dan warna air drainase kehitaman. Maka dari itu, direkomendasikan kepada masyarakat untuk membersihkan saluran drainase lingkungan permukiman secara rutin agar fungsi drainase lingkungan permukiman dapat berjalan secara optimal dalam mengalirkan limpasan air hujan maupun air rob

agar lingkungan permukiman terhindar dari genangan air.

5.3. Rekomendasi Studi Lanjut

Dalam penelitian ini peneliti mengajukan studi lanjutan bagi peneliti selanjutnya yaitu:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai permodelan spasial genangan rob dan luasan prediksi genangan rob di masa yang akan datang di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai arahan peningkatan kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai partisipasi masyarakat dalam peningkatan kualitas lingkungan permukiman akibat rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.

5.4. Kelemahan Studi

Dalam melakukan sebuah penelitian yang berjudul **“Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Akibat Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang”** masih terdapat banyak kelemahan diantaranya terdapat keterbatasan pada penulis dalam melakukan penelitian. Adapun kelemahan dalam menyusun penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Data pasang surut yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui jangkauan genangan rob hanya menggunakan data pasang surut selama 3 bulan meliputi bulan Desember 2020, Januari 2021, dan Februari 2021, sehingga mungkin hasilnya akan berbeda jika menggunakan data pasang surut selama 1 tahun.
2. Dalam pembuatan peta jangkauan genangan rob dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari instansi dan belum dilakukan validasi terkait data yang digunakan meliputi data pasang surut dan data ketinggian tanah pada lokasi eksisting. Validasi data yang dilakukan oleh peneliti hanya menggunakan kuesioner dan wawancara secara mandalam kepada masyarakat lingkungan permukiman terdampak rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang.
3. Dalam pengumpulan data melalui kuesioner kepada masyarakat terkadang terdapat masyarakat yang sulit untuk memberikan respon bahkan tidak

maksimal dalam menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peneliti.

4. Variabel penilaian kualitas lingkungan permukiman dalam penelitian ini belum mencakup keseluruhan indikator penentuan kualitas lingkungan permukiman dikarenakan variabel yang digunakan untuk diteliti disesuaikan dengan kondisi lokasi penelitian.
5. Keterbatasan pada tenaga, biaya serta waktu dalam proses pengambilan data dan observasi lapangan dikarenakan lokasi penelitian yang luas dan jauh dari tempat tinggal.



DAFTAR PUSTAKA

I. BUKU

- Ahyar, H., Andriani, H., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Istiqomah, R. R., Fardani, R. A., Sukmana, D. J., & Auliya, N. H. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. CV Pustaka Ilmu Group.
- Dronkers, J. J. (1964). *Tidal Computations In Rivers And Coastal Waters*. North-Holland Publishing Company.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- IPCC. (2001). Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability - Contribution of Working Group II to The Third Assessment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change. In *The Press Syndicate of The University of Cambridge*. The Press Syndicate of The University of Cambridge.
- Kodoatie, R. J., & Sugiyanto, I. (2002). *Banjir: Beberapa Penyebab Dan Metode Pengendaliannya Dalam Perspektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar.
- Kuswartojo, T. (2005). *Perumahan dan Permukiman di Indonesia*. ITB PRESS.
- Poerbandono, P. (1989). *Hidrografi Dasar*. Jurusan Teknik Geodesi ITB.
- Ridlo, M. A. (2011). *Perumahan dan Permukiman di Perkotaan*. UNISSULA PRESS.
- Ridlo, M. A. (2016). *Mengupas Problema Kota Semarang Metropolitan*. DEPPUBLISH.
- Salim, E. (1979). *Perkampungan Kota dan Lingkungannya*.
- Soemarwoto, O. (1994). *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan.
- Sugiyono, S. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Yunus, H. S. (1987). *Geografi Permukiman dan Beberapa Permasalahan Permukiman di Indonesia*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.

II. SKRIPSI/THESIS/DISERTASI

- Ali, M. (2010). *Kerugian Bangunan Perumahan Akibat Rob dan Kebijakan Penanganannya di Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Ariarma, N. (2020). *Kajian Infrastruktur Permukiman Kumuh di Kecamatan Babussalam*. Universitas Sumatera Utara.
- Fatimah, M. (2013). *Analisis Perubahan Tinggi Muka Air Laut di Kota Padang*.

Tahun 2008 Sampai 2012 Dengan Menggunakan Data Permanent Service For Mean Sea Level (PSMSL). Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Kurniadi, A. (2014). *Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman di Kecamatan Kotagede Kota Yogyakarta Menggunakan Citra Quickbird* [Universitas Negeri Yogyakarta].

III. JURNAL

Adi, K., Wesnawa, I. G. A., & Astawa, I. B. M. (2016). Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Skala Mikro di Desa Penyabangan Kecamatan Gerokgak. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 4(1), 1–5.

Aguspriyanti, C. D., Nimita, F., & Deviana, D. (2020). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kekumuhan di Permukiman Pesisir Kampung Tua Tanjung Riau. *Journal of Architectural Design and Development*, 1(2), 176.

Al Betawi, Y. N. (2013). *Housing and Quality of Life: Implication of The Three Qualities of Housing In Amman Jordan*. Cardiff University.

Archenita, D., Silvianengsih, S., Hamid, D., Natalia, M., & Misriani, M. (2015). Kajian Land Subsidence Untuk Perkuatan Tanah (Studi Kasus Sawahlunto). *Jurnal Rekayasa Sipil*, XII(2), 10–19.

Ariviyanti, N., & Pradoto, W. (2014). Faktor-Faktor Yang Meningkatkan Resiliensi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Rob di Kelurahan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Teknik PWK*, 3(4), 993–1002.

Asiyah, S., Rindarjono, M. G., & Muryani, C. (2015). Analisis Perubahan Permukiman dan Karakteristik Permukiman Kumuh Akibat Abrasi dan Inundasi di Pesisir Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Tahun 2003 – 2013. *Jurnal GeoEco*, 1(1), 83–100.

Aziz, M. F. (2006). Gerak Air Dilaut. *Jurnal Oseana*, XXXI(4), 9–21.

Bahari, R., Kastolani, W., & Waluya, B. (2016). Evaluasi Kualitas Lingkungan Permukiman di Kecamatan Cimahi Tengah Kota Cimahi. *Jurnal Antologi Pendidikan Geografi*, 4(2), 1–14.

Buchori, I., Pramitasari, A., Sugiri, A., Maryono, M., Basuki, Y., & Sejati, A. W. (2018). Adaptation to Coastal Flooding and Inundation: Mitigations and Migration Pattern in Semarang City Indonesia. *Ocean and Coastal Management*, 163(July), 445–455.

Budiaji, W. (2013). Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 2(2), 127–133.

Chandra, R. K., & Supriharjo, R. D. (2013). Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik POMITS*, 2(1), 25–30.

Denafiar, F. S., Nugraha, A. L., & Awaluddin, M. (2017). Pembuatan Program Penentuan Konstanta Harmonik dan Prediksi Data Pasang Surut Dengan Menggunakan Visual Basic For Application (VBA) Ms. Excel. *Jurnal Geodesi*

Undip, 6(4), 295–304.

- Desmawan, B. T., & Sukamdi, S. (2012). Adaptasi Masyarakat Kawasan Pesisir Terhadap Banjir Rob di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(1), 1–9.
- Fadilah, F., Suripin, S., & Sasongko, D. P. (2014). Menentukan Tipe Pasang Surut dan Muka Air Rencana Perairan Laut Kabupaten Bengkulu Tengah Menggunakan Metode Admiralty. *Maspuri Journal*, 6(1), 1–12.
- Hamam, A. (2005). Penelitian Dampak Rob Terhadap Permukiman Penduduk di Semarang. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 3(2), 175–183.
- Handoyo, G., Suryoputro, A. A. D., & Subardjo, P. (2016). Genangan Banjir Rob di Kecamatan Semarang Utara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1), 55–59.
- Hartanto, A., Purnomo, Y. C., Hermawan, S., & Purnomo, J. (2017). Analisis dan Aplikasi Ilmu Teknik Sipil Dalam Adaptasi Perubahan Iklim Global di Kawasan Pesisir Pantai Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 7(2), 44–50.
- Heldayani, E. (2016). Kualitas Permukiman di Kelurahan Kuto Batu Kota Palembang. *JURNAL SWARNABHUMI: Jurnal Geografi Dan Pembelajaran Geografi*, 1(1), 38–44.
- Hertanto, H. B. (2019). Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Menggunakan Foto Udara Pankromatik Hitam Putih Studi Kasus di Wilayah Desa Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 301–315.
- Izza, M. (2019). Mitigasi Banjir ROB Perspektif Ecopreneur Muslim. *Jurnal Ekonomi Islam*, 15(1), 89–107.
- Kahar, S., Purwanto, P., & Hidajat, W. K. (2010). Dampak Penurunan Tanah dan Kenaikan Muka Laut Terhadap Luasan Genangan Rob di Semarang. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 7(2), 83–91.
- Khasanah, N., & Nurrahima, A. (2019). Upaya Pemeliharaan Kesehatan Pada Korban Banjir Rob. *Jurnal Ilmu Keperawatan Komunitas*, 2(2), 15–19.
- Kumalawati, R., Sartohadi, J., Rijanta, R., Pradiptyo, R., Samsurijal, S., & Prasaja, A. S. (2013). Klasifikasi Kerusakan Permukiman Akibat Banjir Lahar Menggunakan Model Builder Gis. *Jurnal Informasi Geospacial*, 3(2), 81–94.
- Kurniawan, L. (2003). Kajian Banjir Rob di Kota Semarang (Kasus Dadapsari). *Jurnal Alami: Jurnal Air, Lahan, Lingkungan, Dan Mitigasi Bencana*, 8(2), 54–59.
- Mahesa, P. D., Setiono, H., & Handoyo, G. (2017). Peramalan Pasang Surut Untuk Mengetahui Perubahan Luas Genangan Banjir Pasang di Kecamatan Kraksaan Probolinggo. *Jurnal Oseanografi*, 6(4), 543–552.

- Monica, E., & Rahdriawan, M. (2014). Ketahanan Masyarakat Menghadapi Rob di Kelurahan Bandarharjo Semarang Utara. *Jurnal Teknik PWK*, 3(1), 198–208.
- Muhidin, A., Atmawidjaja, R. R., & Riadi, B. (2020). Analisis Tipe dan Karakteristik Pasang Surut di Pulau Jawa. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Teknik Geodesi*, 1(1), 1–10.
- Nicholls, R. J., & Vega-Leinert, de la A. C. (2000). Overview of The SURVAS Project. *Proceeding of APN / SURVAS / LOICZ Joint Conference on Coastal Impact of Climate Change and Adaptation in The Asia-Pasipic Region*.
- Nurdiantoro, D., & Arsandrie, Y. (2020). Dampak Banjir Rob Terhadap Permukiman di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. *Prosiding SIAR Seminar Ilmiah Arsitektur 2020*, 8686, 286–295.
- Nurhayati, E. P. (2012). Dampak Rob Terhadap Aktivitas Pendidikan dan Mata Pencarian di Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara. *Journal of Educational Social Studies*, 1(2), 67–71.
- Nursholichah, R. L., & Handayani, W. (2019). Analisis Keberhasilan Program Peningkatan Kualitas Lingkungan Dalam Mengurangi Kerentanan Masyarakat Terhadap Rob di Bandarharjo Kota Semarang. *Jurnal Penelitian Kesejahteraan Sosial*, 18(3), 195–208.
- Oktavia, M. I., Parman, S., & Setyowati, D. L. (2012). Analisis Sebaran Genangan Pasang Air Laut (Rob) Berdasarkan High Water Level dan Dampaknya Pada Penggunaan Lahan di Kecamatan Semarang Utara. *Jurnal Geo Image*, 1(1), 14–20.
- Oktaviansyah, E. (2012). Penataan Permukiman Kumuh Rawan Bencana Kebakaran di Kelurahan Lingkas Ujung Kota Tarakan. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 14(2), 141–150.
- Pariwono, J. I. (1989). *Gaya Penggerak Pasang Surut*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi (P3O) LIPI.
- Pasomba, T., Jasin, M. I., & Jansen, T. (2019). Analisis Pasang Surut Pada Daerah Pantai Tobololo Kelurahan Tobololo Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11), 1515–1526.
- Pepekai, A. E. R. (2018). Kajian Kualitas Lingkungan Permukiman Kawasan Apo Kelurahan Bhayangkara Distrik Jayapura Utara Kota Jayapura. *Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Indonesia*, 6(3), 93–101.
- Pratikno, N. S., & Handayani, W. (2014). Pengaruh Genangan Banjir Rob Terhadap Dinamika Sosial Ekonomi Masyarakat Kelurahan Bandarharjo Semarang. *Jurnal Teknik PWK*, 3(2), 312–318.
- Pujiastuti, R., Suripin, S., & Syafrudin, S. (2015). Pengaruh Land Subsidence Terhadap Genangan Banjir dan Rob di Semarang Timur. *Jurnal Ilmu Dan Terapan Bidang Teknik Sipil*, 21(1), 1–12.

- Putra, D. R., & Marfai, M. A. (2012). Identifikasi Dampak Banjir Genangan (Rob) Terhadap Lingkungan Permukiman di Kecamatan Pademangan Jakarta Utara. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(1), 1–10.
- Ramadhan, M. (2011). Komparasi Hasil Pengamatan Pasang Surut Di Perairan Pulau Pramuka dan Kabupaten Pati Dengan Prediksi Pasang Surut Tide Model Driver. *Jurnal Segara*, 7(1), 1–12.
- Ridwan, U. H., & Giyarsih, S. R. (2012). Kualitas Lingkungan Permukiman Masyarakat Suku Bajo di Daerah Yang Berkarakter Pinggiran Kota dan Daerah Berkarakter Pedesaan di Kabupaten Muna. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 8(2), 118–125.
- Rusmamariana, A. (2020). Identifikasi Trauma Dampak Rob Pada Anak di Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, XIII(II), 123–128.
- Salim, M. A., & Siswanto, A. B. (2018). Penanganan Banjir dan Rob di Wilayah Pekalongan. *Jurnal Teknik Sipil*, 11, 1–8.
- Salim, M. A., & Siswanto, A. B. (2021). Kajian Penanganan Dampak Banjir Kabupaten Pekalongan. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 295–303.
- Sari, N. R., & Khadiyanto, P. (2014). Kualitas Lingkungan Permukiman di Tepi Sungai Kelurahan Pelita Kecamatan Samarinda Ilir. *Jurnal Teknik PWK*, 3(4), 1002–1012.
- Septiana, E. R., Aziz, A. M., Pitari, M. M., Novelia, N. S., Aprilita, P., & Andzani, S. D. (2016). *Penurunan Permukaan Tanah di DKI Jakarta* (Makalah MPKTb PBL 2).
- Setiyono, H., Sukmaningrum, S., Haryono, D., & Tri, W. W. (1994). *Isu Kenaikan Muka Air Laut Global Pada Pesisir Pulau Jawa Studi Kasus di Tiga Kota Besar (Jakarta, Semarang, Surabaya)*. Pusat Studi Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian UNDIP.
- Shidik, A. N., Utari, D., & Atmika, M. (2019). Analisis Faktor Penyebab Banjir Rob Dan Strategi Penanggulangannya Dengan Pembangunan Breakwater di Wilayah Semarang Utara, Jawa Tengah, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Kebumihan Ke-12*, 559–575.
- Soebyakto, S., Zulfah, Z., & Mustaqim, M. (2009). Pasang Surut Air Laut di Pantai Kota Tegal. *Jurnal Oseatek*, 5, 1–10.
- Soemarwoto, O. (1994). *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan.
- Sudirman, S., Sutomo, S. T., Barkey, R. A., & Ali, M. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Banjir/Genangan di Kota Pantai dan Implikasinya Terhadap Kawasan Tepian Air. *Jurnal Seminar Nasional Space #3*, 3(7), 141–157.
- Suhel, H., Wibawanto, A. E., & Hidayat, R. (2019). Analisis Kualitas Lingkungan Permukiman Menggunakan Metode Pembobotan dan Teknologi Sistem

- Informasi Geografi (Studi Kasus Kelurahan Kelayan Dalam). *Jurnal INTEKNA*, 19(2), 69–133.
- Sunarto, S. (2003). *Geomorfologi Pantai: Dinamika Pantai* (Makalah Dalam Kegiatan Susur Pantai Karst Gunungkidul Pada Raimuna 2003).
- Triana, V. (2008). Pemanasan Global. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 2(2), 159–163.
- Triana, Y. T., & Hidayah, Z. (2020). Kajian Potensi Daerah Rawan Banjir Rob dan Adaptasi Masyarakat di Wilayah Pesisir Utara Surabaya. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 141–150.
- Utina, R. (2007). Pemanasan Global: Dampak Dan Upaya Meminimalisasinya. *Jurnal Saintek UNG*, 1–11.
- Wahyudi, S. I. (2007). Tingkat Pengaruh Elevasi Pasang Laut Terhadap Banjir dan Rob di Kawasan Kaligawe Semarang. *Jurnal Riptek*, 1(1), 27–34.
- Wijaya, D. W. (2016). Perencanaan Penanganan Kawasan Permukiman Kumuh (Studi Penentuan Kawasan Prioritas Untuk Peningkatan Kualitas Infrastruktur Pada Kawasan Permukiman Kumuh di Kota Malang). *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, 2(1), 1–10.
- Wirasatriya, A., Hartoko, A., & Suripin, S. (2006). Kajian Kenaikan Muka Laut Sebagai Landasan Penanggulangan Rob di Pesisir Kota Semarang. *Jurnal Teknik Sipil UNDIP*, 1(2), 31–42.
- Yuliasuti, N., & Khaerunnisa, I. (2011). Kualitas Lingkungan Permukiman Kawasan Pecinan Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kerekayasaan*, 32(3), 212–217.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23.
- Zain, Z., Apriani, I., & Astanti, R. R. (2017). Kualitas Lingkungan Permukiman di Desa Bakau Besar Laut Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah. *Jurnal Tesa Arsitektur*, 15(2), 102–115.
- Zuardin, Z. (2016). Banjir Rob: Potensi Kerentanan Lingkungan Serta Penanggulangannya. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(2), 58–66.

