

TESIS

**STRATEGI MANAJEMEN MATERIAL UNTUK
MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PEKERJAAN
STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI DI
KALIMANTAN TIMUR**

**(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rumah Sakit di
Tenggarong, Kutai Kartanegara)**

Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)



Oleh :

ACHMAD RIDLO

NIM : 20202300169

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

**STRATEGI MANAJEMEN MATERIAL UNTUK
MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PEKERJAAN
STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI DI KALIMANTAN
TIMUR (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH
SAKIT DI TENGGARONG, KUTAI KARTANEGARA)**

Disusun oleh :

ACHMAD RIDLO
NIM : 20202300169

Telah disetujui oleh :

Tanggal, 26 November 2025

Pembimbing I,

Tanggal, 22 November 2025

Pembimbing II,

Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT
NIK. 2102291015

Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si
NIK 210288011

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**STRATEGI MANAJEMEN MATERIAL UNTUK
MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PEKERJAAN
STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI DI KALIMANTAN
TIMUR (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH
SAKIT DI TENGGARONG, KUTAI KARTANEGARA)**

Disusun oleh :

**ACHMAD RIDLO
NIM : 20202300169**

**Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :
20 November 2025**

Tim Penguji:

1. Ketua



**Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si
NIK. 210288011**

2. Anggota



**Prof. Dr. Ir. Antonius, MT., IPU
NIK. 210202033**

3. Anggota



**Dr. Abdul Rochim, ST.,MT
NIK. 210200031**

**Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)
Semarang, 26 November 2025**

Mengetahui,

Ketua Program Studi



**Prof. Dr. Ir. Antonius, MT., IPU
NIK. 210202033**

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Abdul Rochim, ST.,MT
NIK. 210200031**

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ
بِاللَّهِ وَلَوْ أَمَّنْ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ مِنْهُمُ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ ﴿١١٠﴾

Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik. (QS. Ali Imron 110)

“Sebaik-baiknya, se hormat-hormatnya”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya ini saya persembahkan kepada:

Allah SWT, atas limpahan rahmat, kesehatan, kekuatan serta ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.

Kedua orang tua dan mertua saya tercinta, atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang, serta teladan untuk selalu berusaha memberikan yang terbaik.

Istri dan anak saya tersayang, yang dengan sabar dan tabah menghadapi jarak dan waktu, semoga kita selalu dalam lindungan-Nya.

Para dosen pembimbing dan penguji, atas bimbingan, arahan, dan kesabaran selama proses penelitian ini.

Rekan-rekan seperjuangan, atas kebersamaan dan dukungan yang sangat membantu dalam penyelesaian studi ini.

Keluarga Besar PT. Sinar Cerah Sempurna Grup, yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan kepercayaan untuk terus berkembang. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.

Dan terakhir,

Diri saya sendiri, yang terus berjuang sebaik-baiknya dan se hormat-hormatnya. Saya bangga padamu.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh strategi manajemen material terhadap efisiensi pekerjaan struktur pada proyek konstruksi di Kalimantan Timur, dengan studi kasus pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong. Empat tahapan utama yang dikaji meliputi perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan dan distribusi material. Metode penelitian menggunakan *mixed methods* yang menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui kuesioner kepada 60 responden dari tiga proyek konstruksi dan diolah menggunakan SPSS versi 26. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dan observasi lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel strategi manajemen material berpengaruh positif terhadap efisiensi pekerjaan struktur, dengan pengendalian material serta penyimpanan–distribusi sebagai faktor dominan. Temuan lapangan memperkuat hasil tersebut dengan menunjukkan pentingnya koordinasi, sistem pengawasan stok, dan tata kelola logistik. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi strategi manajemen material yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan struktur, khususnya pada proyek dengan tantangan logistik tinggi.

Kata kunci: manajemen material, efisiensi pekerjaan struktur, strategi proyek, pendekatan kuantitatif-kualitatif.

ABSTRAC

This study analyzes the influence of material management strategies on the efficiency of structural work in construction projects in East Kalimantan, with a case study of the Hospital Construction Project in Tenggarong. The research examines four main stages of material management: planning, procurement, control, and storage–distribution. A *mixed methods* approach was applied, combining quantitative and qualitative analyses. Quantitative data were obtained through questionnaires distributed to 60 respondents across three construction projects and processed using SPSS version 26. Qualitative data were gathered through interviews and field observations to complement and validate the quantitative findings. The results show that all material management strategy variables have a positive effect on structural work efficiency, with material control and storage–distribution identified as the most dominant factors. The qualitative findings support these results, emphasizing the importance of coordination, inventory supervision, and logistics management to minimize delays and material waste. This research provides strategic recommendations for effective material management to enhance structural work efficiency, particularly for projects located in regions with logistical challenges.

Keywords: material management, structural work efficiency, project strategy, quantitative-qualitative approach.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ACHMAD RIDLO

NIM : 20202300169

Dengan ini saya nyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

“STRATEGI MANAJEMEN MATERIAL UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI DI KALIMANTAN TIMUR (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT DI TENGGARONG, KUTAI KARTANEGARA)”

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 26 November 2025



ACHMAD RIDLO

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul:

“STRATEGI MANAJEMEN MATERIAL UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI DI KALIMANTAN TIMUR (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT DI TENGGARONG, KUTAI KARTANEGARA)”

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, yang telah menuntun umat manusia dari zaman kegelapan menuju jalan ilmu dan cahaya kebenaran.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil. Penulis menyadari bahwa penyusunan karya ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Allah Subhanahu wa Ta'ala**, atas segala rahmat, kesehatan, dan keteguhan hati dalam setiap proses yang dijalani.
2. **Kedua orang tua dan mertuaku tercinta**, atas doa, kasih sayang, dan keikhlasan yang tiada henti mengalir sepanjang hidup penulis.
3. **Istri dan anak tercinta**, atas kesabaran, dukungan, dan pengertian selama penulis menjalani masa studi dan penyusunan tesis ini.
4. **Dosen pembimbing**, yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta memberikan bimbingan dan masukan berharga dalam proses penelitian ini.
5. **Rekan-rekan seperjuangan**, atas semangat dan kerja sama yang menjadi penguat dalam menyelesaikan setiap tahap penelitian.
6. **PT.Sinar Cerah Sempurna dan proyek yang menjadi lokasi penelitian**, atas izin, kerja sama, dan data yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat — baik bagi dunia akademik, bagi praktisi di bidang konstruksi, maupun bagi siapa saja yang berikhtiar menjadikan ilmunya sebagai amal kebaikan.

Semarang, 26 November 2025

Penulis



(Achmad Ridlo)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAC	vii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Deskripsi Permasalahan	3
1.2.1 Signifikansi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Batasan Penelitian	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Manajemen Konstruksi	8
2.2 Manajemen Material	8
2.2.1 Fungsi dan Tujuan Manajemen Material	8
2.3 Manajemen Logistik dalam Proyek Konstruksi	9
2.4 Manajemen Biaya Material	9
2.4.1 Permasalahan Pengadaan Material	9
2.4.2 <i>Waste Material</i> dalam Proyek	10
2.5 Pengertian Efisiensi	10
2.5.1 Efisiensi Material	10

2.5.2 Pentingnya Efisiensi Material	10
2.5.3 Strategi Meningkatkan Efisiensi Material	11
2.6 Hubungan antara Manajemen Material dan Efisiensi Pekerjaan Proyek Konstruksi.....	13
2.7 Struktur Bangunan	14
2.7.1 Klasifikasi Struktur Bangunan	14
2.8 Analisis Statistik dalam Penelitian Konstruksi	14
2.9 Lokasi Proyek Penelitian.....	15
2.9.1 Deskripsi Lokasi Proyek	15
2.9.3 Dokumentasi Lokasi Proyek	20
2.10 Tantangan Manajemen Material di Proyek di Lokasi	21
2.10.1 Aksesibilitas Lokasi	21
2.10.2 Pengendalian Stok dan Penyimpanan	22
2.10.3 Koordinasi antara Tim Lapangan dan Pemasok	22
2.10.4 Perubahan Desain atau Spesifikasi	22
2.10.5 Tenaga Kerja yang Belum Terlatih.....	22
2.11 Penelitian Terdahulu	23
2.12 Kerangka Teori	25
BAB III.....	27
METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Pendahuluan	27
3.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian	28
3.2.1 Korelasi Antara Analisis Kuantitatif dan Kualitatif	28
3.2.2 Hasil Akhir dari Korelasi Data	28
3.3 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	29
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.4.1 Populasi.....	30
3.4.2 Sampel dan Teknik Sampling	30
3.5 Jenis dan Sumber Data.....	31
3.7 Indikator dan Instrumen Penelitian.....	33
3.8 Tabel Indikator dan Sumber Teori	34
3.9 Teknik Analisis Data.....	38
3.9.1 Analisis Kuantitatif (Menggunakan SPSS).....	38
3.9.2 Analisis Kualitatif	42

3.9.3 Triangulasi Data.....	42
3.10 Etika Penelitian	42
3.11 Langkah-langkah Pelaksanaan Penelitian.....	43
BAB IV	48
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Gambaran Umum Proyek	48
4.2 Hasil Observasi Lapangan	48
4.2.1 Deskripsi Proyek.....	50
4.2.2 Analisis Karakteristik Responden.....	50
4.2.3 Deskripsi Variabel Penelitian	55
4.3 Analisis Data Kuantitatif.....	56
4.3.1 Uji Validitas.....	51
4.3.2 Uji Reliabilitas	57
4.3.3 Statistik Deskriptif.....	59
4.3.4 Uji Korelasi.....	60
4.3.5 Uji Regresi Linier Sederhana (Analisis Parsial)	62
4.3.6 Uji Regresi Linier Berganda.....	66
4.3.7 Uji Asumsi Klasik.....	69
4.3.8 Uji Hipotesis	72
4.4 Analisis Data Kualitatif	73
4.4.1. Wawancara dengan Staf Logistik	74
4.4.2. Wawancara dengan Manajer Proyek	75
4.5 Triangulasi Data.....	76
4.5.1 Konsistensi Temuan Kuantitatif dan Kualitatif	76
4.5.2 Implikasi Triangulasi	77
4.6 Pembahasan	78
4.6.1 Pengaruh Strategi Manajemen Material terhadap Efisiensi.....	78
4.6.2 Dukungan dari Hasil Kualitatif.....	80
4.6.3 Keterbatasan dan Faktor Eksternal	80
4.6.4 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	80
BAB V.....	82
PENUTUP.....	82
5.1 Kesimpulan	82
5.3 Saran	82

5.3.1 Saran Praktis	82
5.3.2 Saran Akademik dan Penelitian Lanjutan.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Lokasi Proyek	16
Tabel 2. 2 Tantangan Manajemen Material di Lokasi Proyek	22
Tabel 3. 1 Jumlah Responden	31
Tabel 3. 2 Jenis dan Sumber Data.....	32
Tabel 4. 1 Variabel Penelitian.....	55
Tabel 4. 2 Rata-rata hasil kuesioner.....	56
Tabel 4. 3 Nilai r Tabel.....	51
Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas X1 (Perencanaan Material)	52
Tabel 4. 5 Hasil Uji Validitas X2 (Pengadaan Material)	53
Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas X3 (Pengendalian Material)	54
Tabel 4. 7 Hasil Uji Validitas X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material)	55
Tabel 4. 8 Hasil Uji Validitas Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)	56
Tabel 4. 9 Hasil Uji Reliability Statistics X1 (Perencanaan Material).....	57
Tabel 4. 10 Hasil Uji Reliability Statistics X2 (Pengadaan Material)	57
Tabel 4. 11 Hasil Uji Reliability Statistics X3 (Pengendalian Material)	58
Tabel 4. 12 Hasil Uji Reliability Statistics X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material)	58
Tabel 4. 13 Hasil Uji Reliability Statistics Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)	59
Tabel 4. 14 Hasil Uji Statistik Deskriptif.....	60
Tabel 4. 15 Hasil uji korelasi antar variabel	61
Tabel 4. 16 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X1 Terhadap Y	62
Tabel 4. 17 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X2 Terhadap Y	63
Tabel 4. 18 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X3 Terhadap Y	64
Tabel 4. 19 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X4 Terhadap Y	65
Tabel 4. 20 Hasil Uji Regresi Sederhana Tiap Variabel (Parsial)	66
Tabel 4. 21 Hasil Uji Regresi Linier Berganda.....	67
Tabel 4. 22 Hasil Uji Multikolinearitas	71
Tabel 4. 23 Hasil Uji F.....	72

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبنح الإسلامية

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Lokasi Proyek Jalan Adji Masnandai, Kecamatan Timbau	
Sumber: Google Maps, 2025	16
Gambar 2. 2 Siteplan.....	17
Gambar 2. 3 Tampak Depan 3D	17
Gambar 2. 4 Tampak 2D	18
Gambar 2. 5 Potongan Gedung	19
Gambar 2. 6 Tampak depan lokasi proyek (Dokumen Pribadi, 2025).....	20
Gambar 2. 7 Area penyimpanan material besi (Dokumen pribadi, 2025)	20
Gambar 2. 8 Aktivitas pekerjaan struktur (Dokumentasi pribadi, 2025).....	21
Gambar 2. 9 Kerangka Teori penelitian	26
Gambar 3. 1 Bagan Alur Penelitian	47
Gambar 4. 1 Sebaran Data Lokasi Proyek Responden	51
Gambar 4. 2 Sebaran Data Tingkat Jabatan Responden	52
Gambar 4. 3 Sebaran Data Tingkat Pengalaman Kerja Responden	53
Gambar 4. 4 Hasil Uji Normalitas.....	70
Gambar 4. 5 Hasil Uji Heteroskedastisitas	71
Gambar 4. 6 Proses Order Material.....	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1– Kuesioner Penelitian.....	86
Lampiran 2– Data Hasil Pengisian Kuesioner dan Analisis Responden.....	95
Lampiran 3 - Output SPSS.....	107
Lampiran 4 - Pedoman Wawancara	119
Lampiran 5 - Wawancara dengan Staf Logistik.....	121
Lampiran 6 – Wawancara dengan Manajer Proyek	123
Lampiran 7 - Profil Proyek	125
Lampiran 8– Dokumentasi Observasi Lapangan	126
Lampiran 9– Bukti Pengumpulan Data Daring.....	129
Lampiran 10 - Catatan Observasi.....	131



ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Keterangan
X_1	Perencanaan Material
X_2	Pengadaan Material
X_3	Pengendalian Material
X_4	Penyimpanan dan Distribusi Material
Y	Efisiensi Pekerjaan Struktur
R	Koefisien Korelasi
R^2	Koefisien Determinasi (menunjukkan besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat)
β	Koefisien Regresi (tingkat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat)
Sig.	Signifikansi (tingkat kepercayaan hasil uji statistik)
F	Nilai F-hitung (uji kelayakan model regresi)
t	Nilai t-hitung (uji pengaruh parsial tiap variabel bebas)
α	Tingkat signifikansi atau level of significance (biasanya 0,05)
\rightarrow	Menunjukkan arah pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat
%	Persentase
$<, >$	Operator logika dalam uji signifikansi
$=$	Tanda kesetaraan atau hasil perhitungan

Singkatan	Keterangan
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
QC	<i>Quality Control</i>
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
RAB	Rencana Anggaran Biaya
R^2_{adj}	<i>Adjusted R-Square</i> (koefisien determinasi yang telah disesuaikan)
UPT	Unit Pelaksana Teknis
H_0	Hipotesis Nol (<i>Null Hypothesis</i>)
H_1	Hipotesis Alternatif (<i>Alternative Hypothesis</i>)
SD	Standar Deviasi (<i>Standard Deviation</i>)

Singkatan	Keterangan
SE	Standar Error
IMMS	<i>Integrated Material Management System</i> (konsep integrasi pengelolaan material yang muncul dalam pembahasan)



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor vital dalam pembangunan nasional. Sektor ini memainkan peran penting dalam menyediakan infrastruktur, fasilitas publik, serta mendukung pertumbuhan ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja dan perputaran investasi. Keberhasilan suatu proyek konstruksi sangat bergantung pada kemampuan untuk mengelola seluruh sumber daya proyek secara efektif, termasuk tenaga kerja, peralatan, waktu, dan yang juga penting adalah material konstruksi.

Dalam praktiknya, pengelolaan material sering kali menjadi tantangan tersendiri karena mencakup banyak aspek mulai dari perencanaan kebutuhan, pengadaan, penyimpanan, hingga distribusi ke lokasi kerja. Material merupakan komponen dengan porsi biaya yang cukup besar dalam keseluruhan anggaran proyek, sehingga kesalahan dalam pengelolaannya dapat menimbulkan konsekuensi serius, seperti pemborosan biaya, keterlambatan proyek, hingga penurunan kualitas hasil kerja. Alasan inilah yang membuat manajemen material menjadi fokus dalam penelitian ini, karena aspek ini memiliki pengaruh langsung dan signifikan terhadap biaya, waktu, serta mutu pekerjaan struktur. Dibandingkan variabel manajemen proyek lainnya, material adalah komponen yang paling sering menimbulkan deviasi dan menjadi sumber utama ketidakefisienan di lapangan.

Tantangan manajemen material semakin kompleks pada proyek konstruksi berskala besar, khususnya yang berlokasi di daerah dengan kondisi geografis dan logistik yang sulit dijangkau. Salah satu contoh yang menjadi objek penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara, yang berlokasi di Jalan Adji Masnandai RT 29, Kelurahan Timbau, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Proyek ini

memiliki total luas bangunan sebesar 7.488 m² yang terdiri dari dua kelompok bangunan utama, yaitu gedung utama dan gedung penunjang.

Gedung utama terbagi menjadi dua bangunan, yaitu Gedung A dan Gedung B. Gedung A memiliki lima lantai yang berfungsi sebagai area pelayanan, sedangkan Gedung B terdiri dari tiga lantai yang difungsikan sebagai area manajemen rumah sakit. Sementara itu, gedung penunjang terdiri dari lima bangunan satu lantai yang mencakup Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), Power House, Tempat Penampungan Sementara (TPS), Rumah Pompa, dan ruang jenazah.

Sebagai bagian dari pekerjaan struktur, proyek ini meliputi pengerjaan pondasi, kolom, balok, dan plat lantai, yang seluruhnya memerlukan manajemen material yang terencana dengan baik. Karakteristik proyek yang berskala besar dan berlokasi di daerah dengan tantangan logistik khas Kalimantan Timur menjadikannya relevan sebagai studi kasus untuk menganalisis strategi manajemen material. Lokasi proyek yang berada di luar pusat distribusi material menuntut perencanaan rantai pasok yang matang agar tidak terjadi hambatan. Permasalahan yang sering muncul meliputi keterlambatan pengiriman, ketidaksesuaian antara kebutuhan dan ketersediaan material, serta kesulitan dalam penyimpanan yang aman dan efisien, yang secara langsung dapat memengaruhi kelancaran pekerjaan struktur.

Pekerjaan struktur dalam proyek konstruksi memiliki peran fundamental, karena merupakan tahap awal yang akan menentukan kualitas dan kelayakan bangunan secara keseluruhan. Oleh karena itu, efisiensi pekerjaan struktur menjadi indikator utama dalam menilai kinerja proyek. Efisiensi ini tidak hanya ditentukan oleh kemampuan tenaga kerja dan kecanggihan peralatan, namun juga sangat ditentukan oleh sejauh mana manajemen material dilakukan secara sistematis dan strategis (Tanauma, 2022). Fokus pada manajemen material dipilih karena pada tahap struktur, kebutuhan material bersifat masif, berulang, dan sangat menentukan ritme pekerjaan. Ketidakefisienan kecil pada pengelolaan material dapat berdampak langsung pada keterlambatan siklus pekerjaan struktur.

Kegagalan dalam manajemen material dapat menyebabkan pekerjaan tertunda, biaya meningkat, dan mutu bangunan menurun. Oleh karena itu, diperlukan

pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam pengelolaan material, termasuk perencanaan logistik, pemilihan vendor, kontrol inventaris, dan penggunaan teknologi informasi.

Berdasarkan uraian di atas, penting untuk mengkaji bagaimana manajemen material dilakukan pada proyek pembangunan rumah sakit di Tenggarong, serta bagaimana pengaruhnya terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk rekomendasi strategis yang aplikatif bagi peningkatan efisiensi manajemen material, khususnya pada proyek struktur di wilayah dengan tantangan logistik.

1.2 Deskripsi Permasalahan

Dalam industri konstruksi, keberhasilan suatu proyek sangat ditentukan oleh seberapa baik manajemen sumber daya diterapkan, terutama pada proyek-proyek skala besar yang memiliki kompleksitas tinggi. Salah satu aspek manajemen yang sering kali luput dari perhatian namun sangat menentukan efisiensi pelaksanaan proyek adalah manajemen material. Material konstruksi memiliki porsi besar dalam total biaya proyek dan memiliki keterkaitan erat dengan jadwal pekerjaan serta kualitas hasil akhir. Dengan demikian, kegagalan dalam manajemen material akan sangat berdampak terhadap berbagai dimensi keberhasilan proyek.

Proyek pembangunan rumah sakit yang berlokasi di Jalan Adji Masnandai, Kelurahan Timbau, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, merupakan proyek strategis daerah yang bertujuan meningkatkan pelayanan kesehatan masyarakat. Proyek ini memiliki ruang lingkup pekerjaan struktur yang cukup luas dan melibatkan kebutuhan material yang beragam, baik dalam jenis, volume, maupun waktu pengadaan. Dalam pelaksanaannya, proyek menghadapi berbagai tantangan, terutama yang berkaitan dengan rantai pasok dan logistik material. Kondisi geografis yang cukup jauh dari pusat distribusi material utama, keterbatasan akses transportasi berat, serta cuaca yang tidak menentu menjadi tantangan tambahan dalam proses distribusi dan penyimpanan material.

Di lapangan, sering dijumpai permasalahan seperti keterlambatan pengiriman material akibat vendor yang tidak siap, ketidaksesuaian antara volume material yang datang dengan kebutuhan aktual di lapangan, penumpukan material yang belum digunakan dan mengganggu area kerja, serta kerusakan material karena tidak adanya tempat penyimpanan yang layak. Semua permasalahan ini tentu saja berdampak langsung terhadap produktivitas pekerjaan struktur, terutama pada pekerjaan-pekerjaan seperti pondasi, kolom, balok, dan pelat, yang sangat bergantung pada ketersediaan material secara tepat waktu.

Lebih jauh lagi, koordinasi antara tim pengadaan, pelaksana lapangan, dan penyedia material sering kali tidak berjalan optimal. Minimnya komunikasi atau keterlambatan informasi terkait progres pekerjaan dan kebutuhan material menyebabkan terjadi *mismatch* antara waktu kedatangan material dan kebutuhan aktual di lapangan. Akibatnya, terjadi waktu menganggur (*idle time*) yaitu kondisi ketika tenaga kerja tidak dapat bekerja karena keterlambatan material, penundaan aktivitas, serta penurunan efisiensi proyek secara keseluruhan. Dalam konteks pekerjaan struktur, kondisi ini tentu sangat merugikan karena pekerjaan struktur merupakan penopang utama dari keberlangsungan aktivitas pekerjaan lainnya.

1.2.1 Signifikansi Masalah

Permasalahan manajemen material dalam proyek konstruksi bukan hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga mencakup aspek ekonomis dan administratif. Ketidakefisienan dalam pengelolaan material dapat meningkatkan biaya proyek secara signifikan, baik karena pemborosan, penumpukan stok, maupun kebutuhan pemesanan ulang akibat kerusakan. Selain itu, kelambatan pekerjaan struktur dapat menyebabkan efek domino pada pekerjaan lainnya seperti arsitektur, mekanikal, dan elektrik, yang secara tidak langsung memperpanjang durasi proyek dan meningkatkan biaya overhead.

Dari sisi manajemen proyek, manajemen material yang tidak efisien juga memperbesar risiko konflik antar tim atau dengan pihak luar seperti pemasok, yang berpotensi menghambat progres pekerjaan. Dalam jangka panjang, hal ini dapat merusak reputasi kontraktor serta menurunkan kepercayaan pemilik proyek

terhadap kinerja tim pelaksana. Oleh karena itu, penting untuk meneliti lebih dalam bagaimana manajemen material diterapkan pada proyek ini, serta bagaimana pengaruhnya terhadap efisiensi pekerjaan struktur agar dapat ditemukan strategi perbaikan yang konkret dan aplikatif.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pertanyaan-pertanyaan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Pertanyaan ini disusun berdasarkan permasalahan nyata yang dihadapi di lapangan, terutama pada aspek manajemen material dalam proyek konstruksi. Tujuan dari merumuskan masalah secara jelas adalah agar penelitian memiliki arah dan batas yang tegas.

Berdasarkan latar belakang dan deskripsi permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan strategi manajemen material (mencakup perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan dan distribusi) pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara?
2. Bagaimana pengaruh strategi manajemen material terhadap efisiensi pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjelaskan apa yang ingin dicapai melalui penelitian ini. Tujuan ini bersifat operasional, artinya hasilnya akan langsung digunakan untuk menjawab rumusan masalah.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis penerapan strategi manajemen material (mencakup perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan dan distribusi) pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara.
2. Menganalisis pengaruh strategi manajemen material terhadap efisiensi pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah dampak positif atau kontribusi yang diharapkan dapat diberikan oleh hasil penelitian ini. Penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah pengetahuan dalam bidang manajemen konstruksi, khususnya terkait hubungan antara manajemen material dan efisiensi pekerjaan struktur. Selain itu, hasil penelitian dapat dijadikan referensi oleh mahasiswa atau peneliti lain dalam kajian serupa.

Penelitian ini memberikan masukan yang aplikatif bagi para pelaku proyek, seperti kontraktor, manajer proyek, dan penyedia material, dalam merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen material yang lebih efisien. Rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek, mengurangi pemborosan, dan mempercepat penyelesaian pekerjaan.

Bagi pemilik proyek atau instansi terkait, penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai pentingnya pengawasan terhadap sistem pengadaan dan distribusi material sebagai bagian dari pengendalian mutu dan waktu proyek.

1.6 Batasan Penelitian

Batasan penelitian perlu dijelaskan agar ruang lingkupnya tidak terlalu luas dan tetap fokus. Dengan adanya batasan ini, pembaca dapat memahami bahwa peneliti menyadari keterbatasan data, waktu, dan sumber daya, sehingga hanya mengambil aspek-aspek tertentu yang paling relevan.

Beberapa batasan dalam penelitian ini yaitu:

1. Fokus penelitian adalah pada pekerjaan struktur bangunan gedung rumah sakit, yang mencakup pondasi, kolom, balok, pelat, dan elemen struktur lainnya.
2. Aspek yang diteliti terbatas pada proses manajemen material.
3. Lokasi studi dibatasi pada satu proyek pembangunan rumah sakit yang berlokasi di Jalan Adji Masnandai, Kelurahan Timbau, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.
4. Analisis hanya mencakup kondisi aktual selama masa pelaksanaan proyek pada tahun berjalan.
5. Cakupan wilayah dan jumlah responden yang terbatas, yaitu hanya mencakup tiga proyek konstruksi di Kalimantan Timur dengan total 60 responden. Meskipun secara statistik jumlah ini mencukupi, namun untuk generalisasi hasil ke proyek lain dengan skala dan karakteristik berbeda tetap harus dilakukan dengan kehati-hatian.
6. Pengumpulan data dilakukan secara daring untuk kuesioner, sehingga dimungkinkan adanya interpretasi yang berbeda dari responden terhadap pertanyaan yang diajukan. Tidak semua responden memahami konteks teknis yang sama, sehingga perlu disadari adanya potensi bias pemahaman.
7. Variabel penelitian hanya berfokus pada aspek manajemen material, sementara dalam praktik nyata, efisiensi proyek dipengaruhi oleh beragam faktor lain, baik teknis maupun non-teknis, yang tidak dijangkau dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Konstruksi

Manajemen Konstruksi adalah bidang ilmu atau proses pengelolaan dan pengendalian proyek konstruksi dari awal hingga selesai. Tujuan utama dari manajemen konstruksi adalah untuk mencapai tujuan proyek dengan cara yang efisien dan efektif, mengoptimalkan sumber daya yang ada, dan memenuhi persyaratan kualitas, biaya, dan waktu yang telah ditetapkan.

Menurut (Maksum Rangkuti, 2023) Manajemen konstruksi adalah proses terpadu yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian sumber daya proyek untuk mencapai sasaran proyek dalam hal waktu, biaya, mutu, dan ruang lingkup.

2.2 Manajemen Material

Manajemen material adalah salah satu bagian penting dalam manajemen konstruksi, yang mencakup proses perencanaan, pengadaan, pengangkutan, penyimpanan, hingga pendistribusian material ke area kerja. material merupakan komponen biaya terbesar dalam proses konstruksi (Siswanto dkk., 2018), sehingga manajemen yang tidak efektif dapat menyebabkan pemborosan, keterlambatan, bahkan kegagalan proyek. Proses manajemen material yang baik harus mampu menyesuaikan antara permintaan di lapangan dengan kapasitas penyediaan logistik dan penyimpanan.

2.2.1 Fungsi dan Tujuan Manajemen Material

Fungsi utama manajemen material adalah menjamin ketersediaan material pada waktu dan tempat yang tepat, dengan kuantitas dan kualitas yang sesuai (Resti Pantula dkk., 2019)

Adapun tujuan dari manajemen material meliputi:

1. Menghindari kehabisan atau kelebihan material
2. Meningkatkan efisiensi pemakaian
3. Mengurangi risiko kerusakan atau pencurian
4. Mempercepat waktu penyelesaian proyek
5. Menjamin kontinuitas pekerjaan di lapangan

2.3 Manajemen Logistik dalam Proyek Konstruksi

Manajemen logistik adalah bagian dari manajemen material yang berfokus pada pengangkutan dan penyaluran material secara efisien dari pemasok ke lokasi proyek. Logistik yang buruk sering menyebabkan keterlambatan distribusi, kerusakan material selama pengangkutan, dan meningkatnya biaya operasional. Dalam konteks proyek konstruksi, faktor seperti akses lokasi, jarak distribusi, dan kondisi cuaca juga mempengaruhi kinerja logistik. (Dewi Wulandari & Sinaga, 2023)

2.4 Manajemen Biaya Material

Pengeluaran untuk material dapat mencapai 40–60% dari total biaya konstruksi (Sediyanto dkk., 2019). Oleh karena itu, pengendalian biaya material sangat penting. Strategi seperti pembelian dalam jumlah besar (*bulk purchase*), negosiasi harga, dan pemilihan vendor yang kompeten dapat membantu menekan biaya. Selain itu, pencatatan penggunaan material secara real-time juga mendukung transparansi dan akuntabilitas.

2.4.1 Permasalahan Pengadaan Material

Beberapa masalah yang sering muncul dalam pengadaan material menurut (Artikel Pemerintah, 2024) meliputi:

1. Keterlambatan pengiriman oleh pemasok
2. Ketidaksesuaian spesifikasi material
3. Prosedur administrasi yang lambat

4. Koordinasi yang lemah antara bagian logistik dan pelaksana
5. Kurangnya kontrol terhadap stok material

Masalah-masalah ini dapat menyebabkan gangguan serius dalam jadwal pelaksanaan proyek, terutama pada pekerjaan struktur yang sangat tergantung pada pasokan material tepat waktu.

2.4.2 Waste Material dalam Proyek

Waste material atau limbah material merupakan salah satu penyebab inefisiensi terbesar di proyek konstruksi. Limbah ini dapat muncul akibat pemotongan material yang tidak efisien, kesalahan desain, atau kerusakan saat pengangkutan dan penyimpanan. Menurut (Gusti dkk., 2018), pengelolaan limbah material yang baik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya serta mengurangi dampak lingkungan.

2.5 Pengertian Efisiensi

Efisiensi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk mencapai output maksimal dengan input seminimal mungkin. Dalam proyek konstruksi, efisiensi sering dikaitkan dengan penggunaan waktu, biaya, tenaga kerja, dan material secara optimal untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai target.

2.5.1 Efisiensi Material

Efisiensi material dalam proyek konstruksi merujuk pada pengelolaan penggunaan bahan bangunan secara optimal untuk mencapai tujuan proyek dengan meminimalkan pemborosan, mengurangi biaya, dan menjaga kualitas hasil akhir. Efisiensi ini mencakup seluruh siklus hidup material, mulai dari perencanaan, pengadaan, penyimpanan, penggunaan, hingga pengelolaan sisa material.

2.5.2 Pentingnya Efisiensi Material

Material merupakan komponen utama dalam konstruksi yang mempengaruhi kualitas dan ketahanan proyek. Oleh karena itu, analisis efisiensi

material dilakukan guna mengurangi biaya, meningkatkan kualitas, dan mempercepat penyelesaian proyek.(Atthabarani dkk., 2024).

Efisiensi biaya merupakan salah satu unsur utama dalam menentukan penghematan pelaksanaan suatu proyek. Material konstruksi meliputi seluruh bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan pada suatu proses konstruksi. Oleh karena itu, pemakaian material atau bahan bangunan harus diatur agar penggunaan material seoptimal mungkin, karena biaya yang dikeluarkan untuk material tersebut berkisar antara 40-60 persen dari total biaya proyek. (Potalangi dkk., 2015).

2.5.3 Strategi Meningkatkan Efisiensi Material

Beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi material dalam proyek konstruksi antara lain:

1. Perencanaan Material

Perencanaan material merupakan bagian awal dari siklus manajemen material yang sangat menentukan kelancaran pelaksanaan pekerjaan. Menurut (Dina Amalia Ahmad, 2024), perencanaan material meliputi identifikasi jenis, jumlah, waktu kedatangan, dan lokasi penggunaan material di proyek. Perencanaan yang tidak tepat dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, pemborosan, dan ketidakefisienan distribusi.

(Dina Amalia Ahmad, 2024)menekankan bahwa perencanaan kebutuhan material berbasis volume progres sangat berperan dalam efisiensi proyek, terutama pada pekerjaan struktur. Perencanaan ini juga harus mempertimbangkan jadwal kerja dan koordinasi antarbagian.

2. Pengadaan Material

Pengadaan material mencakup proses permintaan, pemesanan, pemilihan vendor, hingga penerimaan barang. Menurut (Resti Pantula dkk., 2019)pengadaan material harus mempertimbangkan *lead time*, kualitas, dan kapasitas suplai. Jika tidak terkendali, maka akan mengakibatkan keterlambatan dan pembengkakan biaya.

(Sedyanto dkk., 2019) menyatakan bahwa pengadaan tepat waktu dan tepat volume merupakan kunci efisiensi biaya proyek. Evaluasi vendor dan sistem purchase order yang terencana adalah elemen penting dalam strategi ini.

3. Pengendalian Material

Pengendalian material bertujuan untuk memastikan material yang diterima digunakan sesuai rencana dan tercatat dengan benar. (Gusti dkk., 2018) menyebutkan bahwa pengendalian material harus dilakukan sejak proses penerimaan, penyimpanan, distribusi, hingga penggunaan.

(Fajar dkk., 2018) menambahkan bahwa pemantauan harian penggunaan material sangat efektif untuk mencegah pemborosan, terutama pada proyek dengan struktur kompleks seperti rumah sakit. Evaluasi pemakaian dan sistem pelaporan sederhana berbasis form elektronik juga dapat memperkuat pengendalian.

4. Penyimpanan dan Distribusi Material

Distribusi material berkaitan langsung dengan efisiensi lapangan. Menurut (Resti Pantula dkk., 2019), penyimpanan yang tidak terorganisir menyebabkan material rusak, hilang, dan memperlambat proses kerja. Oleh karena itu, sistem zonasi dan rute distribusi yang efisien harus diterapkan.

(Dina Amalia Ahmad, 2024) menunjukkan bahwa sistem penyimpanan berbasis urutan penggunaan (*first-use basis*) dan pendistribusian material ke titik kerja yang tepat waktu dapat meningkatkan kelancaran pelaksanaan pekerjaan struktur hingga 18%.

5. Efisiensi Pekerjaan Struktur

Efisiensi pekerjaan struktur mengacu pada optimalisasi sumber daya (material, waktu, tenaga kerja) untuk mencapai target pekerjaan struktur (kolom, balok, plat, dinding) sesuai rencana.

Menurut (Bondan Prihantoro & Hardhika Irvan Aulia, 2019) efisiensi dapat diukur dari kecepatan, akurasi, dan biaya pelaksanaan pekerjaan struktur. (Rizqi, 2024) menyebutkan bahwa keterlambatan material menjadi salah satu penyebab utama ketidakefisienan proyek struktur, terutama jika terjadi pada komponen kritis.

(Sedyanto dkk., 2019) menyatakan bahwa sistem *supply chain* yang efisien dapat menurunkan pemborosan waktu dan biaya hingga 25% pada proyek gedung bertingkat.

Dengan menerapkan strategi-strategi tersebut, proyek konstruksi dapat mencapai efisiensi material yang lebih baik, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada biaya, waktu, dan kualitas proyek secara keseluruhan.

2.6 Hubungan antara Manajemen Material dan Efisiensi Pekerjaan Proyek Konstruksi

Manajemen material yang efektif memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pekerjaan proyek konstruksi. Efisiensi ini tercermin dalam berbagai aspek, seperti produktivitas tenaga kerja, pengendalian biaya, dan ketepatan waktu penyelesaian proyek. (Rizqi, 2024)

1. Pengaruh Manajemen Material terhadap Produktivitas Kerja

Menurut (Azzahra & Respati, 2024) faktor-faktor dalam manajemen material, seperti perencanaan dan penjadwalan pengadaan material, organisasi dan personil proyek, serta pengendalian dan pengawasan, berpengaruh signifikan terhadap produktivitas kerja.

2. Peningkatan Efisiensi Proyek melalui Manajemen Material

Menurut (Dina Amalia Ahmad, 2024) efisiensi proyek secara keseluruhan meningkat sebesar 35% dengan menerapkan manajemen material yang tepat. Peningkatan ini mencakup pengurangan pemborosan material, pengendalian biaya yang lebih baik, dan peningkatan kualitas hasil akhir proyek.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Material

Manajemen material yang efektif dapat meningkatkan kualitas dan hasil akhir proyek konstruksi. Faktor-faktor penting dalam manajemen material tersebut meliputi perencanaan yang matang, pemilihan pemasok yang tepat, dan pengendalian persediaan material. (Lidya dkk., 2024).

2.7 Struktur Bangunan

Struktur bangunan merupakan bagian integral dari suatu konstruksi yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari seluruh elemen bangunan ke tanah secara aman dan efisien. Struktur ini dirancang untuk memastikan stabilitas, kekokohan, dan keselamatan bangunan terhadap berbagai beban yang bekerja padanya, seperti beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa.

2.7.1 Klasifikasi Struktur Bangunan

Struktur bangunan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria, antara lain:

- 1) Struktur Atas (Superstruktur): Merupakan bagian bangunan yang berada di atas permukaan tanah, seperti kolom, balok, pelat lantai, dan atap. Struktur atas berfungsi untuk mendukung beban-beban yang bekerja pada bangunan dan menyalurkannya ke struktur bawah. (Zainuddin, 2020)
- 2) Struktur Bawah (Substruktur): Merupakan bagian bangunan yang berada di bawah permukaan tanah, seperti pondasi dan sloof. Struktur bawah berfungsi untuk menyalurkan beban dari struktur atas ke tanah dasar.

Struktur bangunan gedung secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas meliputi kolom, balok, pelat atap, dan pelat lantai, sedangkan struktur bawah meliputi pondasi. (Zainuddin, 2020)

2.8 Analisis Statistik dalam Penelitian Konstruksi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistik untuk menguji hubungan empiris antara variabel-variabel yang diteliti. Penggunaan statistik ini memiliki peran krusial dalam memberikan bukti yang objektif dan terukur terkait pengaruh strategi manajemen material terhadap efisiensi proyek.

Metode statistik utama yang digunakan adalah Analisis Regresi Linier Berganda. Regresi dipilih karena tujuan utama penelitian ini adalah untuk

mengetahui pengaruh atau hubungan kausal dari beberapa variabel independen (strategi manajemen material) terhadap satu variabel dependen (efisiensi pekerjaan struktur).

Menurut(Hakim Nasution dkk., 2024), analisis regresi linier berganda merupakan metode statistik yang kuat untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai dari dua atau lebih variabel independen. Dengan metode ini, kita dapat menentukan seberapa besar kontribusi setiap strategi manajemen material dalam menjelaskan perubahan pada tingkat efisiensi proyek.

Sebelum melakukan analisis regresi, penelitian ini juga akan melakukan beberapa Uji Asumsi Klasik yang penting, yaitu:

- Uji Normalitas : Memastikan data terdistribusi secara normal.
- Uji Multikolinearitas: Memastikan tidak ada korelasi antar variabel independen.
- Uji Heteroskedastisitas: Memastikan varian dari residual konstan.

Uji-uji ini sangat penting untuk menjamin bahwa model regresi yang digunakan adalah valid dan layak untuk digunakan dalam menarik kesimpulan. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh akan lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2.9 Lokasi Proyek Penelitian

2.9.1 Deskripsi Lokasi Proyek

Lokasi penelitian ini terletak di Jalan Adji Masnandai, Kecamatan Timbau, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Proyek ini merupakan pembangunan struktur bangunan yang saat ini masih dalam tahap pelaksanaan konstruksi.

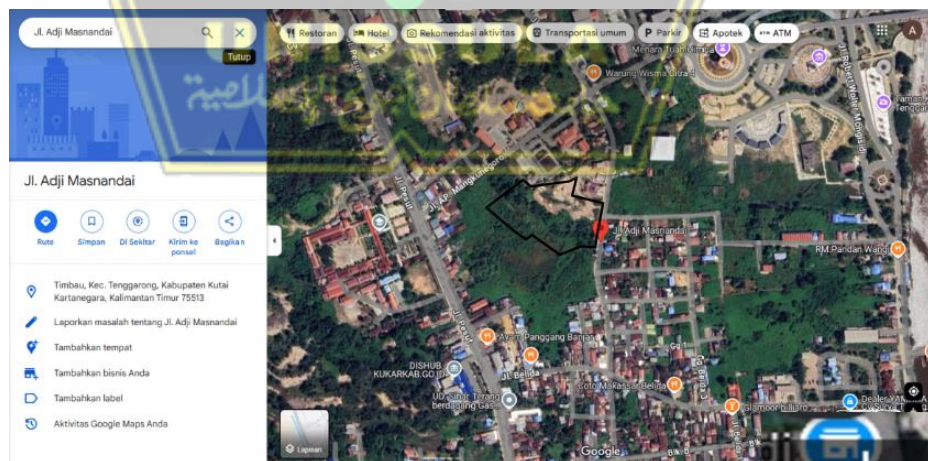
Pemilihan lokasi proyek didasarkan pada kesesuaian jenis pekerjaan dengan topik penelitian serta kemudahan akses terhadap data, mengingat peneliti juga terlibat langsung pada proyek ini. Dengan keterlibatan langsung tersebut, observasi dan dokumentasi dapat dilakukan secara kontinu dan komprehensif.

Tabel 2.1 Deskripsi Lokasi Proyek

Deskripsi	Informasi
Nama Proyek	Pembangunan Rumah Sakit Tipe C
Lokasi	Jalan Adji Masnandai, Tenggarong, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur
Jenis Proyek	Konstruksi Gedung Rumah Sakit (Struktur, Arsitektur, Mekanikal, Elektrikal)
Tahapan Penelitian	Fokus pada Pekerjaan Struktur
Karakteristik Lokasi	Lokasi cukup jauh dari pusat distribusi material utama, dengan akses logistik terbatas dan kondisi cuaca yang sering berubah.

2.9.2 Peta Lokasi Proyek

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai lokasi dan area penelitian, berikut ditampilkan beberapa dokumentasi berupa **denah, tampak bangunan, layout area penyimpanan material, dan potongan bangunan proyek**. Gambar-gambar ini berfungsi untuk menunjukkan area utama pekerjaan struktur, jalur distribusi material, serta posisi gudang sementara yang menjadi bagian penting dalam proses manajemen material.



Gambar 2.1 Peta Lokasi Proyek Jalan Adji Masnandai, Kecamatan Timbau

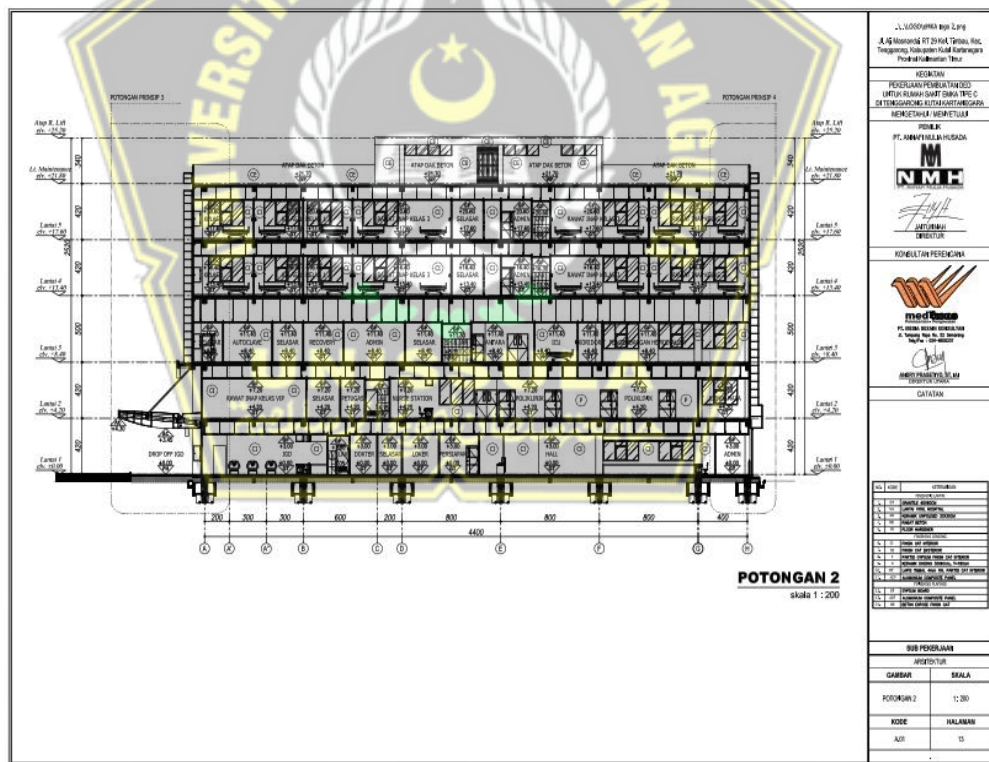
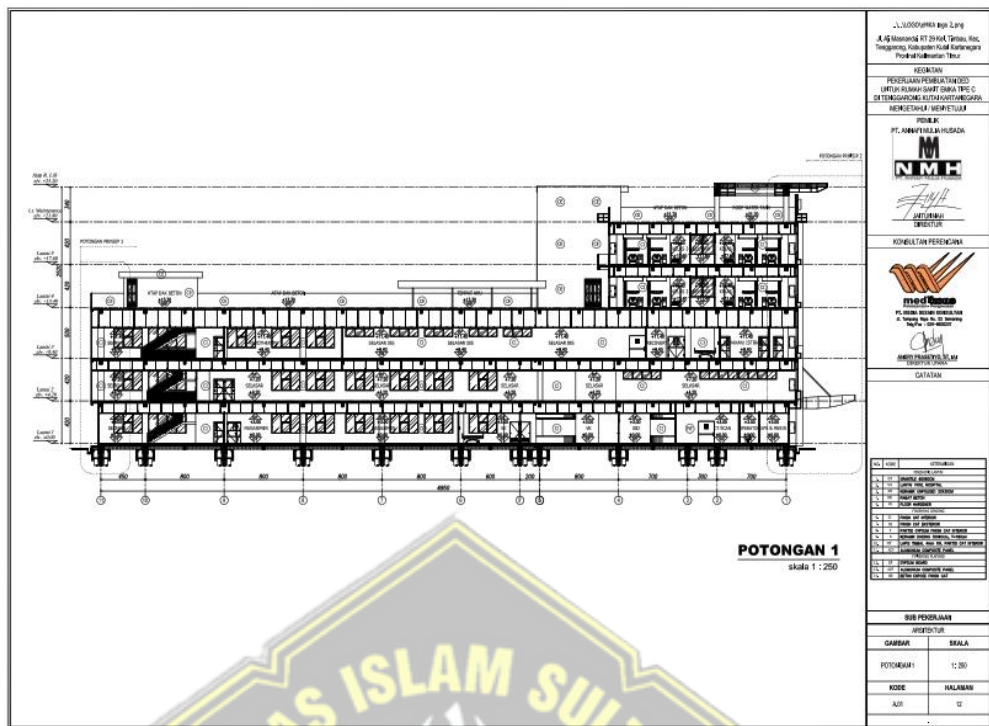
Sumber: Google Maps, 2025



Gambar 2. 2 Siteplan



Gambar 2. 3 Tampak Depan 3D



Gambar 2. 5 Potongan Gedung

2.9.3 Dokumentasi Lokasi Proyek

Berikut ini adalah beberapa dokumentasi visual dari lokasi proyek yang dijadikan objek penelitian. Dokumentasi ini diambil selama proses pelaksanaan berlangsung.



Gambar 2. 6 Tampak depan lokasi proyek (Dokumen Pribadi, 2025)



Gambar 2. 7 Area penyimpanan material besi (Dokumen pribadi, 2025)



Gambar 2. 8 Aktivitas pekerjaan struktur (Dokumentasi pribadi, 2025)

2.10 Tantangan Manajemen Material di Proyek di Lokasi

Manajemen material merupakan salah satu aspek penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi, terutama pada proyek struktur bangunan. Berdasarkan pengamatan dan pengalaman langsung peneliti sebagai pelaksana lapangan, proyek yang berlokasi di Jalan Adji Masnandai, Kecamatan Timbau, Kabupaten Kutai Kartanegara menghadapi beberapa tantangan dalam pengelolaan material, baik dari segi teknis maupun non-teknis.

Beberapa tantangan utama yang dihadapi antara lain:

2.10.1 Aksesibilitas Lokasi

Lokasi proyek merupakan pembangunan rumah sakit baru.. Kondisi akses menuju lokasi proyek mengalami kendala terutama setelah terjadi hujan. Selain itu, faktor cuaca yang tidak menentu turut memengaruhi kelancaran mobilisasi. Pengiriman material oleh kendaraan berukuran besar seperti container juga dibatasi oleh peraturan jam operasional, di mana kendaraan hanya diperbolehkan masuk ke lokasi setelah pukul 24.00 WIB.

Hal ini mengakibatkan keterlambatan dalam pengiriman material ke lokasi proyek dan berpotensi mengganggu jadwal pekerjaan.

2.10.2 Pengendalian Stok dan Penyimpanan

Keterbatasan lahan di sekitar lokasi menyebabkan area penyimpanan material menjadi sempit dan tidak ideal. Akibatnya, penataan dan pengamanan material menjadi kurang optimal, yang dapat berdampak pada peningkatan risiko kerusakan atau kehilangan material.

2.10.3 Koordinasi antara Tim Lapangan dan Pemasok

Jarak dan komunikasi dengan pemasok yang sebagian besar berada di luar daerah memerlukan koordinasi yang ekstra. Perbedaan waktu pengiriman aktual dengan jadwal yang direncanakan dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara kebutuhan lapangan dan ketersediaan material.

2.10.4 Perubahan Desain atau Spesifikasi

Beberapa perubahan desain yang terjadi di tengah pelaksanaan proyek juga berdampak pada kebutuhan material yang berbeda dari perencanaan awal. Hal ini menimbulkan tantangan dalam proses pengadaan ulang dan penyesuaian logistik yang harus dilakukan secara cepat dan tepat.

2.10.5 Tenaga Kerja yang Belum Terlatih

Sebagian pekerja lapangan masih kurang memahami pentingnya efisiensi dalam penggunaan material, seperti penghematan bahan dan pemilahan sisa material yang masih dapat digunakan. Hal ini menambah tantangan dalam mengendalikan pemborosan material di lapangan.

Tabel 2. 2 Tantangan Manajemen Material di Lokasi Proyek

No.	Tantangan	Deskripsi	Dampak yang Ditimbulkan
1	Aksesibilitas Lokasi	Kondisi akses menuju lokasi proyek mengalami kendala terutama setelah terjadi hujan	Keterlambatan pekerjaan, menurunnya produktivitas kerja, dan ketidaksesuaian

No.	Tantangan	Deskripsi	Dampak yang Ditimbulkan
		menyebabkan keterlambatan pengiriman material.	antara jadwal dan ketersediaan material.
2	Pengendalian Stok dan Penyimpanan	Keterbatasan lahan untuk penyimpanan material yang sempit dan kurang teratur.	Kerusakan material, peningkatan risiko kehilangan material, dan kesulitan dalam pemantauan stok material.
3	Koordinasi antara Tim Lapangan dan Pemasok	Komunikasi yang kurang efisien dengan pemasok luar daerah mengakibatkan pengiriman material yang tidak sesuai jadwal.	Gangguan terhadap kelancaran pekerjaan, terutama pekerjaan yang bergantung pada material tertentu.
4	Perubahan Desain atau Spesifikasi	Perubahan desain di tengah proyek yang mempengaruhi jenis atau jumlah material yang dibutuhkan.	Pemborosan material, keterlambatan pengadaan material baru, dan perlu adanya penyesuaian logistik.
5	Tenaga Kerja yang Belum Terlatih	Pekerja lapangan belum sepenuhnya terlatih dalam pengelolaan material, seperti penghematan bahan dan pemilahan sisa material yang masih dapat digunakan.	Pemborosan material dan meningkatnya kebutuhan material tambahan yang tidak terduga.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memberikan dasar kuat bahwa pengelolaan material memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi proyek. Berikut adalah ringkasan beberapa penelitian terdahulu yang relevan:

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul/Topik	Temuan Utama
1	(Dina Amalia Ahmad, 2024)	2024	Pengaruh Manajemen Material Terhadap Produktivitas Kerja Proyek Konstruksi Masjid Phinisi Kubah Emas Makassar	Efisiensi meningkat 35%
2	(Dhevano Aufaa, 2024)	2024	Pengaruh Teknologi Informasi terhadap Efisiensi Operasional dalam Manajemen Logistik	IT kurangi kehilangan material
3	(Muh. Alif Atthabarani, 2024)	2024	Efisiensi Material Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Terpadu IAIN Sultan Amai Gorontalo	Perencanaan logistik tingkatkan efisiensi
4	(Azzahra & Respati, 2024)	2024	Pengaruh Manajemen Material Terhadap Produktifitas Kerja pada Konstruksi Gedung Bertingkat di Kota Palangka Raya	Efisiensi meningkat
5	(Sedyanto dkk., 2019)	2019	Analisis Proses Pengendalian Material Pada Proyek Percepatan Untuk Mempertimbangkan Kinerja Biaya	Pengadaan yang baik turunkan pemborosan
6	(Resti Pantula dkk., 2019)	2019	Manajemen Material Pada Proyek Konstruksi Jembatan	Kelancaran struktur meningkat

No	Peneliti	Tahun	Judul/Topik	Temuan Utama
7	(Gusti dkk., 2018)	2018	Penanganan Waste Material pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat	Kontrol stok kurangi pemborosan
8	(Bondan Prihantoro & Hardhika Irvan Aulia, 2019)	2019	Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Metode Pelaksanaan Pembangunan Gedung Apartemen di Semarang	Tepat waktu → produktivitas naik
9	(Dio Y. N. Tanauma dkk., 2022)	2022	Analisis Kebutuhan Material Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Puskesmas Ratahan	Perencanaan kebutuhan kurangi boros biaya
10	(Rizqi, 2024)	2024	Keterkaitan Antara Efisiensi Biaya Tidak Langsung dan Kualitas Konstruksi pada Proyek Bendungan Bulango Ulu	Material efisien menjadikan kualitas meningkat

Penelitian ini akan melengkapi kajian-kajian tersebut dengan pendekatan studi kasus langsung pada proyek nyata.

2.12 Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan dasar konseptual yang menghubungkan variabel-variabel utama dalam penelitian ini. Dalam konteks proyek konstruksi, manajemen material memiliki peran strategis dalam menjamin kelancaran pekerjaan struktur. Efisiensi pekerjaan struktur sangat bergantung pada sejauh mana material tersedia dalam jumlah, mutu, dan waktu yang sesuai.

Menurut (Maksum Ranguti, 2023), manajemen material mencakup seluruh proses mulai dari perencanaan kebutuhan, pengadaan, penyimpanan, hingga distribusi material ke lokasi kerja. Ketidakefisienan dalam salah satu tahapan

tersebut dapat mengakibatkan pemborosan waktu, peningkatan biaya, hingga keterlambatan proyek.

Sedangkan menurut(Sediyanto dkk., 2019), pengendalian biaya material yang tepat dapat memberikan kontribusi langsung terhadap efisiensi proyek konstruksi secara keseluruhan.

Penelitian ini berpijak pada teori manajemen proyek konstruksi yang menyatakan bahwa manajemen material adalah salah satu faktor penentu utama efisiensi pelaksanaan proyek (Maksum Rangkuti, 2023) ;(Hakim Nasution dkk., 2024).

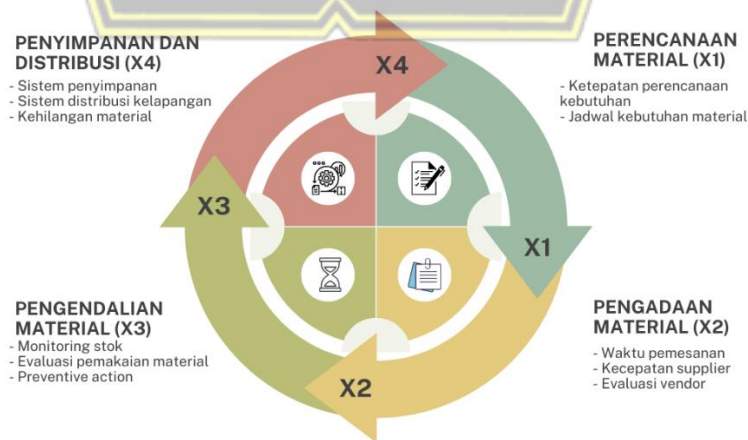
Variabel bebas (X) yang digunakan meliputi:

- X1: Perencanaan Material
- X2: Pengadaan Material
- X3: Pengendalian Material
- X4: Penyimpanan dan Distribusi Material

Sedangkan variabel terikat (Y) adalah:

- Efisiensi pekerjaan struktur (meliputi waktu, biaya, dan efektivitas pelaksanaan pekerjaan)

Keempat variabel X tersebut diasumsikan berpengaruh terhadap efisiensi (Y). Hal ini diperkuat oleh temuan (Dina Amalia Ahmad, 2024), bahwa strategi material yang baik dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan hingga 35%.



Gambar 2. 9 Kerangka Teori penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data dan informasi yang relevan dengan permasalahan yang dikaji, yaitu strategi manajemen material dalam upaya meningkatkan efisiensi pada pekerjaan struktur proyek konstruksi.

Penelitian ini dirancang untuk memahami bagaimana strategi pengelolaan material diterapkan di lapangan dan sejauh mana penerapan strategi tersebut berkontribusi terhadap efisiensi pekerjaan struktur, baik dari aspek waktu, biaya, maupun sumber daya. Penjabaran dalam bab ini mencakup:

1. Jenis dan pendekatan penelitian
2. Lokasi dan waktu pelaksanaan
3. Populasi dan sampel
4. Jenis dan sumber data
5. Indikator dan instrumen penelitian
6. Teknik analisis data
7. Validitas dan reliabilitas data
8. Etika penelitian
9. Langkah-langkah pelaksanaan penelitian

Dengan metode ini, diharapkan penelitian dapat memberikan kontribusi nyata bagi praktik manajemen proyek konstruksi, khususnya dalam pekerjaan struktur.

3.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan **mixed methods** yang menggabungkan analisis **kuantitatif** dan **kualitatif** secara komplementer. Pendekatan ini dipilih karena topik penelitian tidak hanya menuntut pengukuran numerik terhadap hubungan antarvariabel, tetapi juga pemahaman terhadap praktik manajemen material di lapangan.

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menguji pengaruh antarvariabel bebas (X_1 – X_4) terhadap variabel terikat (Y) menggunakan analisis statistik deskriptif, korelasi, dan regresi linier berganda melalui program SPSS versi 26.

Pendekatan kualitatif diterapkan untuk memperdalam hasil kuantitatif melalui wawancara dengan manajer proyek, staf logistic. Hasil wawancara digunakan untuk menafsirkan makna di balik angka statistik serta mengidentifikasi strategi nyata yang mendukung peningkatan efisiensi pekerjaan struktur.

3.2.1 Korelasi Antara Analisis Kuantitatif dan Kualitatif

Korelasi antara analisis kuantitatif dan kualitatif dilakukan melalui **triangulasi hasil**, di mana temuan dari kedua pendekatan dibandingkan dan disintesis untuk memperkuat validitas penelitian.

- Hasil **kuantitatif** memberikan nilai koefisien hubungan antarvariabel (X_1 – X_4 terhadap Y) yang menunjukkan tingkat pengaruh secara statistik.
- Hasil **kualitatif** memberikan pemahaman mendalam mengenai *mengapa* dan *bagaimana* hubungan tersebut terjadi di lapangan.

Dengan demikian, pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ini tidak berdiri sendiri, melainkan saling mengonfirmasi dan memperkaya pemahaman mengenai strategi manajemen material yang efektif.

3.2.2 Hasil Akhir dari Korelasi Data

Hasil korelasi kedua pendekatan tersebut menghasilkan **model konseptual** yang menjelaskan bagaimana strategi manajemen material berpengaruh terhadap

efisiensi pekerjaan struktur secara empiris dan praktis. Model ini disusun berdasarkan:

- Nilai pengaruh statistik antarvariabel (hasil SPSS), dan
- Pola hubungan sebab-akibat yang ditemukan dari wawancara lapangan.

3.3 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan rumah sakit yang berlokasi di Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Lokasi ini dipilih karena relevan dan representatif terhadap fokus penelitian mengenai strategi manajemen material pada pekerjaan struktur. Proyek ini memiliki kompleksitas struktur yang tinggi serta penggunaan material yang variatif, sehingga menjadi objek yang tepat untuk mengkaji efisiensi pengelolaan material.

Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama bulan April hingga Juni 2025, yang mencakup fase pelaksanaan pekerjaan struktur utama. Periode ini dipilih agar data yang diperoleh mencerminkan proses aktual pengelolaan material di lapangan.

Peneliti terlibat secara langsung dalam tim pelaksana proyek tersebut, sehingga memiliki akses lebih dalam terhadap proses operasional, data teknis, serta pengambilan keputusan yang berkaitan dengan manajemen material. Keterlibatan ini menjadi keunggulan tersendiri dalam memperoleh data primer secara mendalam, serta memungkinkan observasi dan dokumentasi dilakukan dengan lebih terarah dan akurat.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh individu yang memiliki peran dan terlibat secara langsung dalam pekerjaan struktur dan manajemen material pada proyek konstruksi di Kalimantan Timur. Populasi ini mencakup manajer proyek, manajer logistik, pelaksana, mandor, dan staf teknis dari tiga proyek berbeda, yaitu:

1. Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara (sebagai studi kasus utama).
2. Proyek Rumah Sakit Umum Daerah Tenggarong
3. Proyek Rumah Sakit Umum Daerah Samboja

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, total keseluruhan populasi dari ketiga proyek adalah **60 orang**.

3.4.2 Sampel dan Teknik Sampling

Karena jumlah populasi dalam penelitian ini relatif kecil, maka seluruh populasi dijadikan responden. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode total sampling atau sensus, di mana seluruh populasi yang berjumlah 60 orang digunakan sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, tidak diperlukan teknik pengambilan sampel khusus. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan data yang dikumpulkan merupakan representasi utuh dari populasi, sehingga hasil analisis yang didapat menjadi lebih akurat dan valid.

Pendekatan total sampling dipilih karena seluruh populasi penelitian, yang berjumlah 60 orang, dijadikan responden. Dengan ukuran populasi yang relatif kecil, metode ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data dari setiap individu yang terlibat, sehingga hasil analisis yang diperoleh memiliki tingkat akurasi dan validitas yang sangat tinggi karena tidak lagi memerlukan generalisasi

dari sampel ke populasi. Pendekatan ini dinilai paling relevan dan cocok dengan karakteristik penelitian yang berfokus pada kelompok spesifik di lokasi proyek, dan sebagai konsekuensinya, metode lain seperti rumus Slovin, yang umumnya digunakan untuk menentukan sampel minimum pada populasi besar, menjadi tidak relevan.

Responden terdiri dari tenaga profesional yang memiliki peran penting dalam pengelolaan material, antara lain manajer proyek, manajer logistik, pelaksana, mandor, dan staf teknis. Total jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 60 orang, dengan distribusi sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Jumlah Responden

No	Proyek	Jumlah Responden
1	Rumah Sakit Tenggarong (Utama)	20
2	RSUD Tenggarong	20
4	RSUD Samboja	20
	Total	60

Pemilihan proyek-proyek ini dilakukan dengan pertimbangan kesamaan karakteristik pekerjaan struktur, kompleksitas proyek, dan relevansi terhadap topik penelitian mengenai efisiensi dalam manajemen material.

3.5 Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Data Primer: Data yang diperoleh langsung dari lapangan melalui wawancara dengan responden terkait, observasi aktivitas pengelolaan material di proyek, serta dokumentasi terkait seperti laporan pengadaan, jadwal kerja, dan catatan penggunaan material.
2. Data Sekunder: Data yang diperoleh dari sumber-sumber pendukung seperti literatur, buku, jurnal, artikel penelitian terdahulu, serta dokumen-dokumen

perusahaan yang relevan dengan manajemen material dan efisiensi kerja pada proyek konstruksi.

Sumber data primer dan sekunder ini diharapkan dapat saling melengkapi sehingga menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai strategi manajemen material dan kontribusinya terhadap efisiensi pekerjaan struktur.

Tabel 3. 2 Jenis dan Sumber Data

Jenis Data	Sumber	Keterangan
Primer	Wawancara, Observasi	Data langsung dari pelaku proyek studi kasus
Sekunder	Literatur, SOP, Dokumen	Mendukung pemahaman konteks dan perbandingan

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik, antara lain:

1. *Pra-Kuesioner*: dilakukan observasi awal dan diskusi informal dengan pihak proyek untuk memastikan indikator kuesioner relevan dengan praktik di lapangan.
2. *Wawancara*: Dilakukan secara terstruktur dan semi-terstruktur secara mendalam pada proyek utama (studi kasus), yaitu pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong. Wawancara bertujuan menggali informasi mendalam tentang strategi manajemen material, proses pelaksanaan, kendala, serta upaya peningkatan efisiensi.
3. *Observasi*: Peneliti melakukan pengamatan langsung di lokasi proyek untuk melihat secara nyata bagaimana pengelolaan material berlangsung, termasuk penerapan strategi, koordinasi antartim, serta penggunaan material di lapangan.

4. Dokumentasi: Mengumpulkan dokumen-dokumen terkait seperti laporan pengadaan material, catatan penggunaan material, jadwal proyek, dan dokumen lainnya yang mendukung analisis data.
5. Kuesioner (Angket): disusun dalam format digital dan disebarakan secara daring menggunakan platform *Google Form*. Strategi ini digunakan untuk mempermudah pengumpulan data dari responden yang berada di berbagai lokasi proyek konstruksi di Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur,

Teknik pengumpulan data ini dipilih agar data yang diperoleh akurat, valid, dan dapat menggambarkan kondisi sebenarnya di lapangan.

3.7 Indikator dan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi:

1. Panduan wawancara: Daftar pertanyaan yang disusun berdasarkan tujuan penelitian untuk memperoleh informasi mendalam dari responden terkait strategi manajemen material dan efisiensi pekerjaan struktur. Wawancara dilakukan secara mendalam pada proyek utama (studi kasus), yaitu pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong.
2. Format observasi: Lembar pengamatan yang digunakan untuk mencatat aktivitas dan proses pengelolaan material secara sistematis selama berada di lapangan.
3. Dokumentasi: Kumpulan dokumen dan catatan resmi proyek yang dianalisis untuk mendapatkan data kuantitatif dan kualitatif mengenai penggunaan dan pengelolaan material.
4. Kuesioner: Daftar pernyataan *skala Likert* 1-5 yang disusun dalam format digital dan disebarakan secara daring menggunakan platform *Google Form*. Strategi ini digunakan untuk mempermudah pengumpulan data dari responden yang berada di berbagai lokasi proyek konstruksi di Kalimantan Timur, sehingga meminimalkan hambatan jarak dan waktu. Instrumen kuesioner disusun berdasarkan teori dari (Sedyanto dkk., 2019), (Dina Amalia Ahmad, 2024), dan penelitian terdahulu lainnya.

3.8 Tabel Indikator dan Sumber Teori

Instrumen penelitian ini disusun berdasarkan empat variable X dan satu variable Y yang diteliti, yaitu:

Tabel 3. 3 Indikator, Instrumen Penelitian dan Sumber Teori

Variabel	Indikator	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Sumber Teori
X1.Perencanaan Material	- Ketepatan perencanaan kebutuhan - Jadwal kebutuhan material	Wawancara, Kuesioner, Dokumen proyek	Wawancara, Kuesioner, Observasi, Studi Dokumentasi	(Dina Amalia Ahmad, 2024)(Atthabarani dkk., 2024)
X2. Pengadaan Material	- Waktu pemesanan - Kecepatan supplier - Evaluasi vendor	Wawancara, Kuesioner, Dokumen pengadaan	Wawancara, Kuesioner, Dokumentasi	(Sediyanto dkk., 2019) (Resti Pantula dkk., 2019)(Bondan Prihantoro & Hardhika Irvan Aulia, 2019)
X3.Pengendalian Material	- Monitoring stok - Evaluasi pemakaian material - Preventive action	Wawancara, Kuesioner, Observasi lapangan	Wawancara, Kuesioner, Observasi	(Gusti dkk., 2018)(Rizqi, 2024)

Variabel	Indikator	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Sumber Teori
X4. Penyimpanan & Distribusi Material	- Sistem penyimpanan - Sistem distribusi ke lapangan - Kehilangan material	Wawancara, Kuesioner, Foto/Dokumen lapangan	Wawancara, Kuesioner, Observasi, Dokumentasi	(Resti Pantuladkk., 2019)(Dina Amalia Ahmad, 2024)(Azzahra & Respati, 2024)
Y. Efisiensi Pekerjaan	- Ketepatan waktu penyelesaian - Efisiensi biaya material - Minim pekerjaan ulang	Kuesioner ke responden proyek Dokumen proyek:	Kuesioner Dokumentasi	(Rizqi, 2024)(Bondan Prihantoro & Hardhika Irvan Aulia, 2019)(Dio Y. N. Tanaumadkk., 2022)

Instrumen ini diuji terlebih dahulu melalui uji coba (*pilot test*) untuk memastikan kejelasan, relevansi, serta kemudahan dalam pengumpulan data. Selain itu, instrumen disesuaikan agar mampu menghasilkan data yang valid dan reliabel.

Setiap variabel diukur menggunakan beberapa indikator. Instrumen penelitian disusun berdasarkan *skala Likert* 5 poin (1 = Sangat Tidak Setuju, 5 = Sangat Setuju).

Tabel berikut menjelaskan indikator dan referensi dari masing-masing variabel:

Tabel 3. 4 Indikator dan referensi

Variabel	Indikator	Referensi
X1 – Perencanaan Material	Material yang dibutuhkan direncanakan dengan tepat sesuai kebutuhan proyek.	(Dina Amalia Ahmad, 2024), (Atthabarani dkk., 2024)
	Jadwal kebutuhan material disusun sejak awal dan digunakan sebagai acuan pelaksanaan.	(Azzahra & Respati, 2024)
	Perubahan kebutuhan material selalu dikomunikasikan secara cepat dan jelas.	(Dina Amalia Ahmad, 2024)
	Koordinasi antartim dalam perencanaan material berjalan efektif.	(Rizqi, 2024)
	Estimasi volume material sesuai dengan realisasi pemakaian di lapangan.	(Atthabarani dkk., 2024)
X2 – Pengadaan Material	Pemesanan material dilakukan tepat waktu sesuai jadwal proyek.	(Sedyanto dkk., 2019)
	Supplier/material vendor dipilih berdasarkan kinerja dan keandalan pengiriman.	(Resti Pantula dkk., 2019)
	Sistem pengadaan material berjalan lancar dan minim hambatan.	(Bondan Prihantoro & Hardhika Irvan Aulia, 2019)
	Evaluasi terhadap vendor dilakukan secara berkala untuk menjaga kualitas layanan.	(Resti Pantula dkk., 2019)
	Pengadaan material tidak menjadi penyebab keterlambatan proyek.	(Dina Amalia Ahmad, 2024)
X3 – Pengendalian Material	Material yang datang selalu diperiksa dan dicatat secara sistematis.	(Gusti dkk., 2018)
	Pemakaian material dicatat dan dipantau secara rutin.	(Rizqi, 2024)
	Ada tindakan korektif jika terjadi penyimpangan dalam pemakaian material.	(Fajar dkk., 2018)
	Monitoring stok dilakukan secara berkala dan terdokumentasi.	(Dio Y. N. Tanauma dkk., 2022)

Variabel	Indikator	Referensi
	Tim proyek memiliki sistem pengendalian material yang berjalan efektif.	(Gusti dkk., 2018)
X4 – Penyimpanan & Distribusi	Material disimpan di tempat yang aman dan sesuai standar penyimpanan.	(Dina Amalia Ahmad, 2024)
	Penataan material di gudang/lokasi memudahkan proses distribusi.	(Resti Pantula dkk., 2019)
	Distribusi material ke lokasi kerja dilakukan sesuai kebutuhan harian proyek.	(Azzahra & Respati, 2024)
	Kerusakan atau kehilangan material di area penyimpanan sangat jarang terjadi.	(Rizqi, 2024)
	Sistem penyimpanan dan distribusi membantu mempercepat pelaksanaan kerja struktur.	(Dina Amalia Ahmad, 2024)
Y – Efisiensi Pekerjaan Struktur	Strategi manajemen material yang diterapkan membantu menghemat waktu kerja.	(Rizqi, 2024)
	Manajemen material yang baik membantu mengurangi pemborosan biaya proyek.	(Bondan Prihantoro & Hardhika Irvan Aulia, 2019)
	Ketersediaan material yang tepat waktu mempercepat penyelesaian pekerjaan struktur.	(Dio Y. N. Tanauma dkk., 2022)
	Pekerjaan struktur jarang terhambat karena keterlambatan material.	(Rizqi, 2024)
	Secara keseluruhan, pengelolaan material berkontribusi pada efisiensi pelaksanaan proyek struktur.	(Dina Amalia Ahmad, 2024)

Tabel 3. 5 Variabel dan jumlah item

Variabel	Jumlah Item
X1 – Perencanaan Material	5
X2 – Pengadaan Material	5
X3 – Pengendalian Material	5
X4 – Penyimpanan & Distribusi	5
Y – Efisiensi Pekerjaan Struktur	5
Total	25 Item

3.9 Teknik Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan kuesioner dianalisis untuk menjawab tujuan penelitian, yaitu mengetahui bagaimana strategi manajemen material berkontribusi terhadap efisiensi pekerjaan struktur proyek konstruksi.

Data kuantitatif diolah menggunakan perangkat lunak *SPSS Versi 26*, dengan tahapan sebagai berikut:

3.9.1 Analisis Kuantitatif (Menggunakan SPSS)

1. Uji Validitas

Menggunakan korelasi Pearson Product Moment untuk mengetahui apakah setiap butir pernyataan dalam kuesioner mampu mengukur variabel yang dimaksud. Rumus:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi Pearson (nilai validitas)

n = jumlah responden (sampel)

X = skor item pernyataan

Y = total skor seluruh item (total skor per responden)

$\sum XY$ = jumlah perkalian antara skor item dan total skor

$\sum X$ = jumlah skor dari satu item

$\sum Y$ = jumlah total skor

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat dari skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat dari total skor

Instrumen dinyatakan valid jika nilai $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ pada signifikansi 5%.

2. Uji Reliabilitas

Menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* untuk mengukur konsistensi internal butir pertanyaan.

Rumus:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

k = jumlah item

$\sigma^2 i$ = varians item

$\sigma^2 total$ = varians total skor

Instrumen dikatakan reliabel jika nilai $\alpha \geq 0,60$.

3. Analisis Deskriptif

Digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata (mean), standar deviasi, dan distribusi jawaban responden terhadap setiap indikator.

Rata-rata (Mean):

Rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.3)$$

Keterangan:

\bar{X} = nilai rata-rata

$\sum X$ = jumlah seluruh nilai

n = jumlah data

Standar Deviasi (S):

Rumus:

$$S = \frac{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2}}{n-1} \quad (3.4)$$

Keterangan:

S = standar deviasi

X = skor individu

\bar{X} = rata-rata

n = jumlah data

Analisis deskriptif digunakan untuk melihat kecenderungan jawaban responden terhadap setiap variabel penelitian. Data yang dianalisis berupa skor

kuesioner dengan *skala Likert*, sehingga hasil rata-rata akan menunjukkan tingkat kesepakatan terhadap indikator strategi manajemen material dan efisiensi kerja.

4. Uji Korelasi

Untuk mengetahui hubungan antara strategi manajemen material (X) dengan efisiensi pekerjaan struktur (Y). Analisis menggunakan Korelasi Pearson (untuk data interval).

Rumus:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi Pearson

X = skor variabel bebas (misal: manajemen material)

Y = skor variabel terikat (efisiensi pekerjaan struktur)

5. Uji Regresi Linear Berganda

Digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel X (X1, X2, X3, X4) terhadap variabel Y.

Rumus:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + e \quad (3.6)$$

Keterangan:

Y = Efisiensi pekerjaan struktur

a = Konstanta

b1, b2, b3, b4 = Koefisien regresi

X1–X4 = Variabel strategi manajemen material

e = error (residual)

3.9.2 Analisis Kualitatif

Data dari wawancara dan observasi dianalisis secara tematik dengan mengelompokkan isu dan temuan lapangan berdasarkan strategi, kendala, dan efektivitasnya.

3.9.3 Triangulasi Data

Membandingkan hasil kuesioner, wawancara, dan observasi. Dengan prosedur ini, diharapkan data yang diperoleh memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi, sehingga dapat digunakan secara akurat dalam proses analisis dan penarikan kesimpulan.

3.10 Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika yang berlaku dalam kegiatan penelitian ilmiah. Etika penelitian sangat penting untuk menjaga integritas ilmiah, menghormati hak-hak responden, serta menjamin validitas dan keabsahan data yang diperoleh. Adapun bentuk-bentuk etika penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

1. Persetujuan Responden (*Informed Consent*)

Setiap responden diberikan penjelasan yang cukup mengenai maksud dan tujuan penelitian, serta dijamin haknya untuk ikut serta atau menolak tanpa ada paksaan. Partisipasi dalam pengisian kuesioner bersifat sukarela.

2. Kerahasiaan dan Anonimitas

Data yang dikumpulkan akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain tanpa persetujuan responden. Identitas

responden tidak dicantumkan dalam laporan penelitian guna menjaga anonimitas.

3. Penggunaan Data Secara Bertanggung Jawab

Data yang diperoleh digunakan semata-mata untuk kepentingan akademik dalam rangka penyusunan tugas akhir/tesis, dan tidak digunakan untuk tujuan komersial maupun yang dapat merugikan pihak-pihak terkait.

4. Transparansi

Peneliti memberikan informasi yang jelas mengenai tujuan, metode, serta manfaat dari penelitian kepada pihak-pihak yang terlibat.

5. Kejujuran Akademik

Peneliti berkomitmen untuk melaporkan hasil penelitian sesuai dengan data yang diperoleh tanpa manipulasi serta tidak melakukan plagiarisme dalam penulisan laporan penelitian.

Dengan mengikuti prinsip-prinsip etika di atas, diharapkan penelitian ini dapat dilaksanakan secara profesional, bertanggung jawab, dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta praktik manajemen proyek konstruksi di lapangan.

3.11 Langkah-langkah Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan *mixed methods*, yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif. Tahapan pelaksanaan penelitian disusun secara sistematis agar mampu mencapai tujuan dan menjawab rumusan masalah penelitian. Berikut ini adalah langkah-langkah pelaksanaan penelitian:

1. Identifikasi Masalah

Peneliti mengamati permasalahan yang terjadi di proyek konstruksi, khususnya terkait manajemen material dalam pekerjaan struktur, untuk kemudian merumuskan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian.

2. Studi Literatur

Mengkaji berbagai sumber pustaka seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan manajemen material, efisiensi proyek konstruksi, serta metode penelitian yang relevan.

3. Penyusunan Instrumen Penelitian

Menyusun instrumen berupa kuesioner tertutup dengan *skala Likert* untuk empat variabel:

1. Perencanaan Material
2. Pengadaan Material
3. Pengendalian Material
4. Penyimpanan & Distribusi Material

Selain itu, panduan wawancara juga disiapkan untuk mendukung pendekatan kualitatif. Instrumen penelitian berupa kuesioner skala Likert lima poin yang disusun oleh peneliti sesuai variabel penelitian. Bentuk lengkap kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 1.

4. Pengumpulan Data

1. Data Primer: Menggunakan kuesioner yang disebarkan kepada 60 responden dari 3 proyek sejenis di Kalimantan Timur, serta wawancara kepada pihak-pihak yang berperan penting dalam manajemen material di proyek utama.

Bukti pengumpulan data secara daring melalui Google Form dan wawancara online dapat dilihat pada Lampiran 9.

2. Data Sekunder: Mengumpulkan dokumen-dokumen proyek seperti *kurva S*, jadwal pengadaan, laporan progres, dan sebagainya.

5. Analisis Data Kuantitatif

Data hasil kuesioner dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dan inferensial dengan bantuan perangkat lunak SPSS Versi 26.

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui distribusi frekuensi, nilai rata-rata, dan standar deviasi dari setiap variabel. Sementara itu, analisis inferensial dilakukan menggunakan:

1. Uji Validitas (Korelasi Pearson Product Moment)
2. Uji Reliabilitas (menggunakan koefisien Cronbach's Alpha)
3. Uji Korelasi untuk mengetahui hubungan antar variable
4. Uji Regresi Linier Berganda untuk mengetahui pengaruh simultan variabel-variabel manajemen material (perencanaan, pengadaan, pengendalian, penyimpanan & distribusi) terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Output analisis statistik menggunakan SPSS, disajikan lebih lengkap pada Lampiran 3.
6. Analisis Data Kualitatif

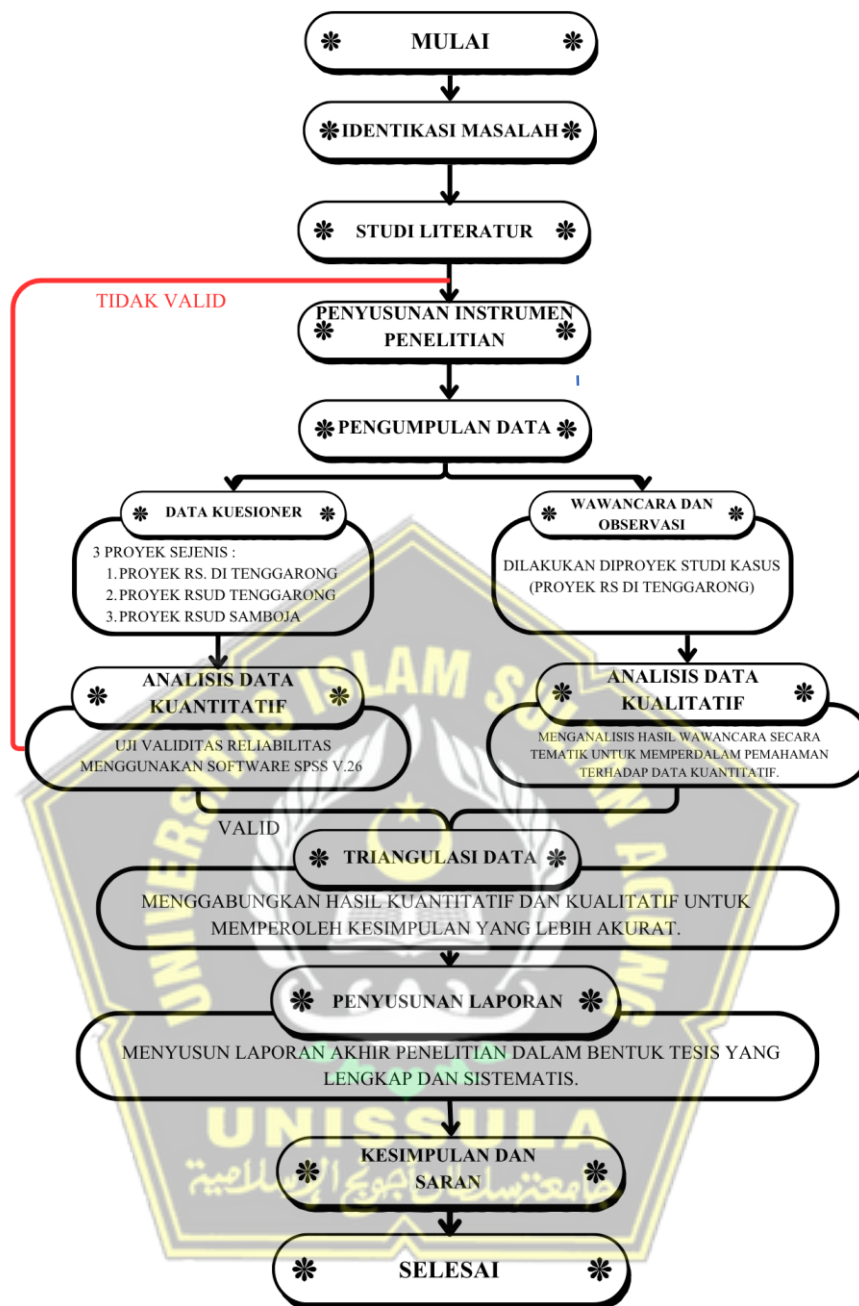
Data hasil wawancara dianalisis dengan metode tematik atau naratif untuk memperkuat dan melengkapi hasil kuantitatif. Panduan wawancara yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 4.
7. Triangulasi Data

Hasil dari pendekatan kuantitatif dan kualitatif dibandingkan dan dikaji ulang secara bersama-sama guna memperoleh kesimpulan yang lebih kuat dan valid.
8. Penyusunan Laporan Penelitian

Menyusun laporan akhir berupa tesis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, disertai kesimpulan dan rekomendasi strategi manajemen material untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan struktur.

Tabel 3. 6 Langkah-langkah Pelaksanaan Penelitian

No	Tahapan	Deskripsi
1	Identifikasi Masalah	Mengamati permasalahan manajemen material pada proyek struktur di Kalimantan Timur.
2	Studi Literatur	Mengkaji teori dan penelitian terdahulu terkait manajemen material dan efisiensi proyek.
3	Penyusunan Instrumen Penelitian	Menyusun kuesioner dan panduan wawancara untuk mengumpulkan data primer dari proyek.
4	Pengumpulan Data	Menyebarkan kuesioner kepada 60 responden dari 3 proyek sejenis dan melakukan wawancara diproyek Utama.
5	Analisis Data Kuantitatif	Menggunakan analisis statistik untuk mengolah data kuesioner (SPSS V. 26)
6	Analisis Data Kualitatif	Menganalisis hasil wawancara secara tematik untuk memperdalam pemahaman terhadap data kuantitatif.
7	Triangulasi Data	Menggabungkan hasil kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh kesimpulan yang lebih akurat.
8	Penyusunan Laporan	Menyusun laporan akhir penelitian dalam bentuk tesis yang lengkap dan sistematis.



Gambar 3. 1 Bagan Alur Penelitian

Dengan metodologi yang telah dijabarkan dalam bab ini, diharapkan data yang diperoleh tidak hanya valid dan reliabel, tetapi juga mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai strategi manajemen material dalam meningkatkan efisiensi pekerjaan struktur proyek konstruksi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Proyek

Penelitian ini dilakukan pada salah satu proyek konstruksi bangunan gedung di wilayah Kalimantan Timur, yaitu Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara. Proyek ini merupakan pembangunan fasilitas kesehatan dengan cakupan pekerjaan struktur yang kompleks dan berskala besar.

Pekerjaan struktur dalam proyek ini mencakup pondasi, kolom, balok, pelat lantai, serta elemen-elemen struktural lainnya yang membutuhkan pengelolaan material secara terencana, tepat waktu, dan efisien. Dengan melibatkan tim proyek yang terdiri dari manajer proyek, staf logistik, pelaksana lapangan, mandor, hingga tenaga kerja teknis, proyek ini menjadi representatif untuk mengkaji strategi manajemen material dalam konteks proyek bangunan gedung.

Pemilihan proyek ini sebagai studi kasus utama didasarkan pada kelengkapan data, keterlibatan tim yang aktif, dan kompleksitas pekerjaan struktur yang menuntut efisiensi tinggi. Selain dari proyek utama ini, beberapa data tambahan dalam bentuk kuesioner juga diperoleh dari proyek konstruksi lain di wilayah Kalimantan Timur yang memiliki karakteristik pekerjaan serupa, guna memperkuat jumlah data dan memperluas cakupan analisis.

Profil singkat proyek berupa RAB ringkas dan kurva-S dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.2 Hasil Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Dokumentasi foto kondisi lapangan, gudang, dan distribusi material dapat dilihat pada Lampiran 8.

Observasi ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi nyata dari variabel penelitian, yaitu manajemen material (X1–X4) dan pengaruhnya terhadap efisiensi pekerjaan struktur (Y).

1. Perencanaan Material (X1)

Berdasarkan observasi, perencanaan material dilakukan oleh tim proyek melalui rapat mingguan dan koordinasi via grup WhatsApp. Kebutuhan material dihitung berdasarkan time schedule dan kurva-S pekerjaan. Namun, terdapat keterbatasan dalam sinkronisasi data lapangan dengan kantor pusat, sehingga kadang terjadi perbedaan estimasi kebutuhan material.

2. Pengadaan Material (X2)

Pengadaan material utama, seperti besi dan semen, dilakukan dengan sistem pemesanan dari luar pulau menggunakan kapal laut. Waktu tempuh pengiriman berkisar 9–12 hari. Hambatan muncul akibat cuaca buruk, aturan jam malam untuk kendaraan besar, serta kerusakan jalan. Pada kondisi tertentu, mobilisasi material ke proyek membutuhkan bantuan alat berat, yang menunjukkan bahwa pengadaan material memiliki tantangan besar dari sisi waktu dan biaya.

3. Pengendalian Material (X3)

Hasil observasi menunjukkan bahwa pengendalian material sudah dilakukan dengan pencatatan pada saat penerimaan (surat jalan dan pengecekan fisik). Akan tetapi, pengendalian material keluar dari gudang belum maksimal karena keterbatasan tenaga gudang dan lokasi penyimpanan yang tersebar. Monitoring stok seringkali hanya mengandalkan progres pekerjaan di lapangan.

4. Penyimpanan dan Distribusi Material (X4)

Observasi lapangan memperlihatkan bahwa material semen disimpan di gudang tertutup, sedangkan besi, pasir, dan batu ditempatkan di area terbuka dengan pelindung terpal. Distribusi material dilakukan bertahap sesuai kebutuhan mingguan, namun kendala sering terjadi saat hujan karena akses jalan proyek tergenang air sehingga memperlambat distribusi.

5. Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)

Pekerjaan struktur berjalan dengan baik ketika material tersedia tepat waktu. Namun, keterlambatan dalam pengadaan atau distribusi material berpengaruh langsung terhadap keterlambatan progres pekerjaan. Untuk mengantisipasi, tim proyek menyiapkan buffer stock dan sesekali membeli material dari toko lokal. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan dan distribusi material memiliki pengaruh nyata terhadap efisiensi pekerjaan struktur.

Catatan observasi lapangan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 10.

4.2.1 Deskripsi Proyek

Penelitian ini difokuskan pada proyek pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Proyek ini dipilih karena kompleksitas manajemen materialnya cukup tinggi, dengan pelaksanaan pekerjaan struktur bertingkat, rentang waktu pelaksanaan yang ketat, dan tantangan logistik akibat lokasi proyek yang relatif jauh dari pusat distribusi.

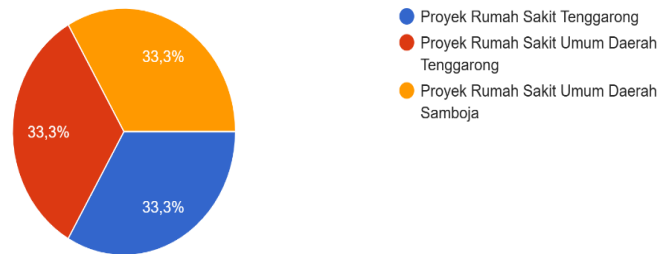
Lingkup penelitian mencakup aspek manajemen material pada pekerjaan struktur, mulai dari perencanaan, pengadaan, pengendalian, hingga penyimpanan dan distribusi material. Responden berasal dari berbagai peran di proyek, mulai dari manajer proyek, staf logistik, pengawas lapangan, hingga tenaga pelaksana yang terlibat langsung.

4.2.2 Analisis Karakteristik Responden

Data penelitian ini diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada 60 responden yang berasal dari tiga proyek konstruksi di Kalimantan Timur. Pengumpulan data dilakukan secara daring melalui Google Form dan disebarkan kepada berbagai personil proyek yang memiliki keterlibatan dalam proses manajemen material.

1. Jumlah Responden dan Data Lokasi Proyek

Lokasi Proyek :
60 jawaban

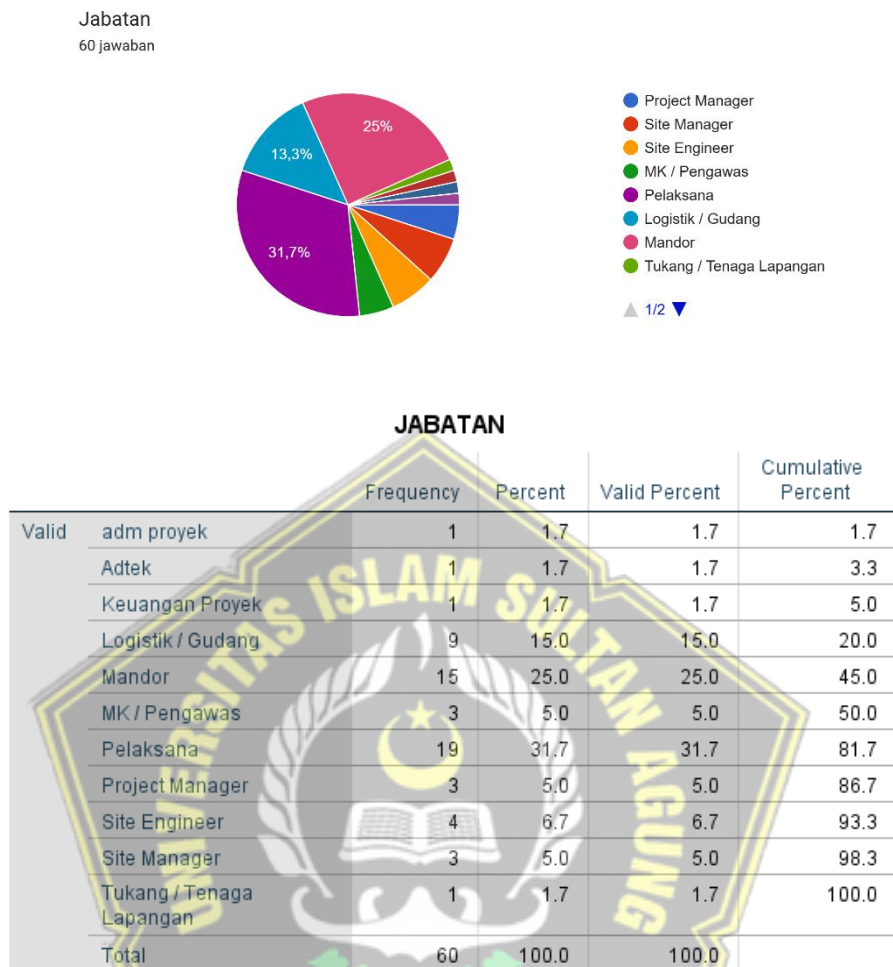


LOKASI PROYEK				
		Frequency	Percent	Cumulative Percent
Valid	Proyek Rumah Sakit Tenggarong	20	33.3	33.3
	Proyek Rumah Sakit Umum Daerah Samboja	20	33.3	66.7
	Proyek Rumah Sakit Umum Daerah Tenggarong	20	33.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0

Gambar 4. 1 Sebaran Data Lokasi Proyek Responden

Gambar 4.1 menunjukkan sebaran data responden dari tiga lokasi proyek yang berbeda. Meskipun penelitian ini mengambil studi kasus spesifik pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit di Tenggarong, data yang dikumpulkan dari tiga lokasi proyek yang memiliki karakteristik serupa dapat memperkuat validitas temuan penelitian dan memberikan gambaran yang lebih representatif mengenai kondisi manajemen material di wilayah Kalimantan Timur."

2. Sebaran Data Tingkat Jabatan Responden



Gambar 4. 2 Sebaran Data Tingkat Jabatan Responden

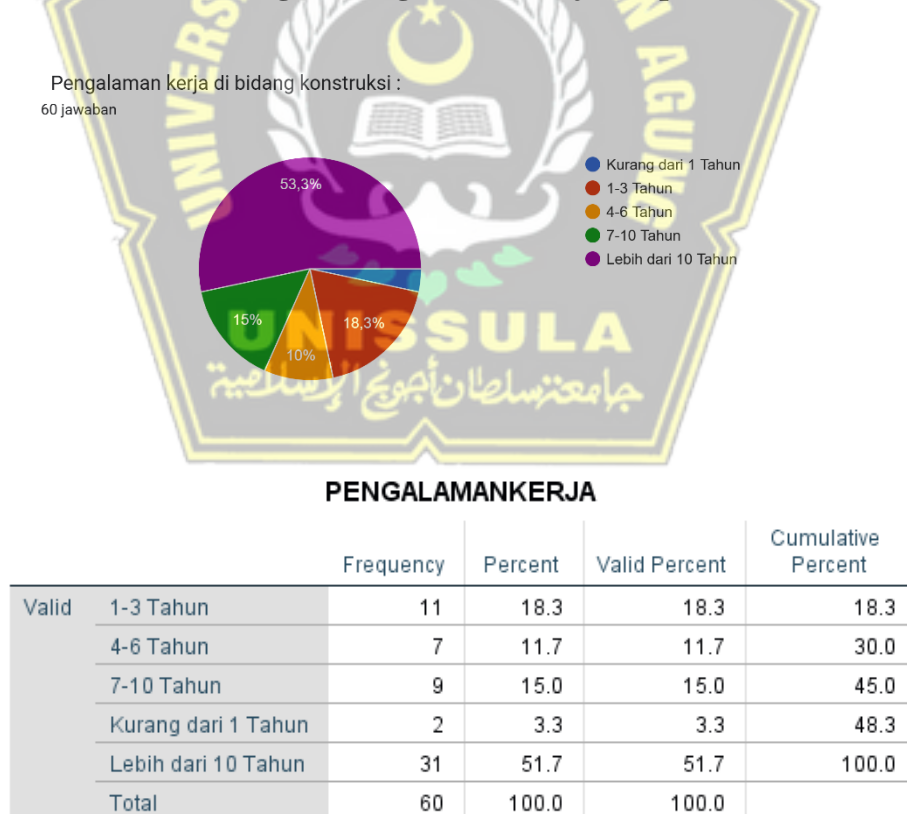
Dari total 60 responden tersebut, komposisi jabatan dapat dirinci sebagai berikut:

- Project Manager (PM) : 3 orang
- Site Manager : 3 orang
- Site Engineer : 4 orang
- Logistik / Gudang : 9 orang
- Pengawas Lapangan (MK): 3 orang

- Pelaksana Lapangan : 19 orang
- Mandor : 15 orang
- Tukang / Tenaga Lapangan: 1 orang
- Lainnya (Admin/Keuangan): 3 orang

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa responden penelitian memiliki beragam tingkat jabatan, mulai dari Manajer Proyek, Manajer Lapangan, hingga Pelaksana Lapangan. Dominasi responden dari posisi Pelaksana Lapangan dan Staf Logistik adalah hal yang sangat relevan. Hal ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan mencerminkan perspektif dari pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pengambilan keputusan dan implementasi di lapangan. Keberagaman ini juga memperkuat validitas hasil penelitian karena mencakup berbagai sudut pandang dari hierarki proyek.

3. Sebaran Data Tingkat Pengalaman Kerja Responden

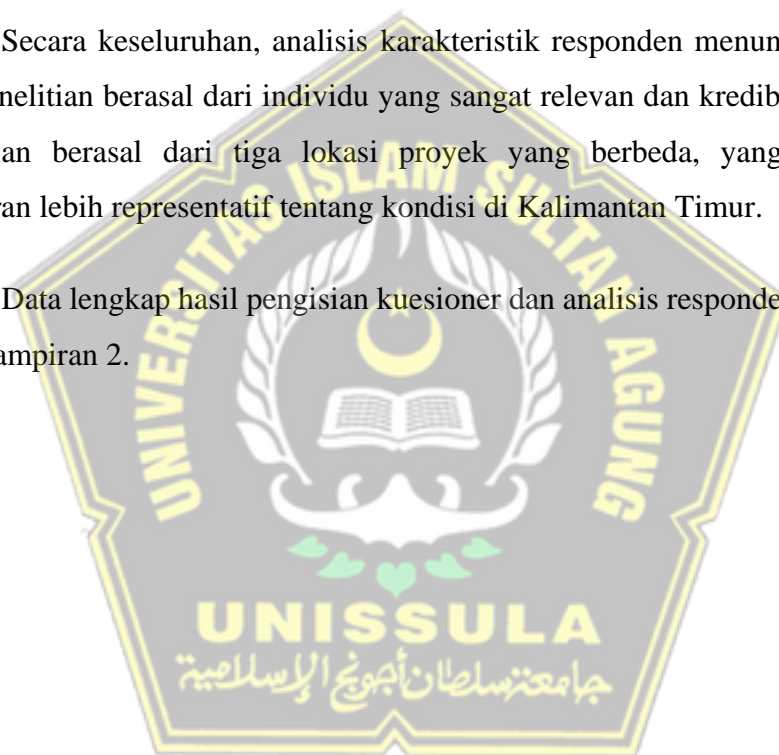


Gambar 4. 3 Sebaran Data Tingkat Pengalaman Kerja Responden

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pengalaman kerja responden cukup bervariasi, namun mayoritas (51,7%) memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun. Proporsi responden lainnya tersebar pada kategori 1-3 tahun (18,3%), 7-10 tahun (15%), dan 4-6 tahun (11,7%). Distribusi pengalaman kerja yang demikian memastikan bahwa responden adalah individu yang matang dan profesional di bidangnya. Pengalaman ini sangat relevan untuk tesis ini karena mereka telah mengalami berbagai kondisi dan tantangan di lapangan terkait manajemen material. Oleh karena itu, data yang mereka berikan dapat dianggap valid dan objektif untuk menunjang penelitian ini.

Secara keseluruhan, analisis karakteristik responden menunjukkan bahwa data penelitian berasal dari individu yang sangat relevan dan kredibel. Responden penelitian berasal dari tiga lokasi proyek yang berbeda, yang memberikan gambaran lebih representatif tentang kondisi di Kalimantan Timur.

Data lengkap hasil pengisian kuesioner dan analisis responden dapat dilihat pada Lampiran 2.



4.2.3 Deskripsi Variabel Penelitian

Penelitian ini mengkaji pengaruh strategi manajemen material terhadap efisiensi pekerjaan struktur pada proyek konstruksi, dengan lima variabel utama yang terdiri dari empat variabel independen dan satu variabel dependen. Masing-masing variabel dijabarkan melalui indikator-indikator yang diukur menggunakan skala Likert 1–5, dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”. Berikut deskripsi tiap variabel:

Tabel 4. 1 Variabel Penelitian

Variabel	Definisi Operasional
X1: Perencanaan Material	Serangkaian kegiatan yang mencakup penentuan jenis dan jumlah material, penjadwalan kebutuhan material, serta estimasi biaya yang diperlukan untuk pekerjaan struktur proyek, yang bertujuan untuk memastikan ketersediaan material yang tepat waktu dan efisien.
X2: Pengadaan Material	Proses untuk mendapatkan material dari pemasok yang mencakup pemilihan pemasok, negosiasi harga, pemesanan, dan proses pembayaran, dengan tujuan agar material diperoleh sesuai dengan spesifikasi, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan.
X3: Pengendalian Material	Serangkaian kegiatan pengawasan dan pencatatan yang dilakukan sejak material diterima hingga digunakan di lokasi proyek, termasuk inspeksi kualitas, pemantauan stok, dan pencatatan penggunaan, dengan tujuan mencegah kehilangan, kerusakan, dan pemborosan material.
X4: Penyimpanan dan Distribusi Material	Proses pengelolaan material di lokasi proyek yang mencakup penataan gudang, penyimpanan yang aman, dan pendistribusian material ke lokasi pekerjaan, yang bertujuan untuk menjaga kualitas material dan memastikan kelancaran pekerjaan di lapangan.
Y: Efisiensi Pekerjaan Struktur	Tingkat keberhasilan pekerjaan struktur yang diukur dari ketepatan waktu, biaya, dan kualitas material yang digunakan. Efisiensi ini tercermin dari tidak adanya keterlambatan pekerjaan, tidak adanya biaya tambahan akibat material, serta minimnya pemborosan material.

4.3 Analisis Data Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel-variabel manajemen material (X1–X4) terhadap efisiensi pekerjaan struktur (Y). Uji yang digunakan meliputi uji validitas, reliabilitas, statistik deskriptif, korelasi, dan regresi linier berganda. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS versi 26.

Tabel 4. 2 Rata-rata hasil kuesioner

VARIABEL	PERNYATAAN	RATA-RATA
X1 (Perencanaan Material)	1. Material yang dibutuhkan direncanakan dengan tepat sesuai kebutuhan proyek.	4.48
	2. Jadwal kebutuhan material disusun sejak awal dan digunakan sebagai acuan pelaksanaan.	4.53
	3. Perubahan kebutuhan material selalu dikomunikasikan secara cepat dan jelas.	4.28
	4. Koordinasi antar tim dalam perencanaan material berjalan efektif.	4.20
	5. Estimasi volume material sesuai dengan realisasi pemakaian di lapangan.	4.00
TOTAL VARIABEL X1		4.30
X2 (Pengadaan Material)	6. Pemesanan material dilakukan tepat waktu sesuai jadwal proyek.	4.05
	7. Supplier/material vendor dipilih berdasarkan kinerja dan keandalan pengiriman.	3.98
	8. Sistem pengadaan material berjalan lancar dan minim hambatan.	3.65
	9. Evaluasi terhadap vendor dilakukan secara berkala untuk menjaga kualitas layanan.	4.05
	10. Pengadaan material tidak menjadi penyebab keterlambatan proyek.	2.85
TOTAL VARIABEL X2		3.72
X3 (Pengendalian Material)	11. Material yang datang selalu diperiksa dan dicatat secara sistematis.	4.45
	12. Pemakaian material dicatat dan dipantau secara rutin.	4.05
	13. Ada tindakan korektif jika terjadi penyimpangan dalam pemakaian material.	4.03
	14. Monitoring stok dilakukan secara berkala dan terdokumentasi.	4.22
	15. Tim proyek memiliki sistem pengendalian material yang berjalan efektif.	4.12
TOTAL VARIABEL X3		4.17
X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material)	16. Material disimpan di tempat yang aman dan sesuai standar penyimpanan.	4.20
	17. Penataan material di gudang/lokasi memudahkan proses distribusi.	4.37
	18. Distribusi material ke lokasi kerja dilakukan sesuai kebutuhan harian proyek.	3.92
	19. Kerusakan atau kehilangan material di area penyimpanan sangat jarang terjadi.	3.93
	20. Sistem penyimpanan dan distribusi membantu mempercepat pelaksanaan kerja struktur.	4.33
TOTAL VARIABEL X4		4.15
Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)	21. Strategi manajemen material yang diterapkan membantu menghemat waktu kerja.	4.42
	22. Manajemen material yang baik membantu mengurangi pemborosan biaya proyek.	4.68
	23. Ketersediaan material yang tepat waktu mempercepat penyelesaian pekerjaan struktur.	4.72
	24. Pekerjaan struktur jarang terhambat karena keterlambatan material.	4.22
	25. Secara keseluruhan, pengelolaan material berkontribusi pada efisiensi pelaksanaan proyek struktur.	4.73
TOTAL VARIABEL Y		4.55

Data penelitian diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh 60 responden. Seluruh data jawaban responden, yang menjadi dasar untuk analisis statistik,

4.3.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana butir-butir pertanyaan dalam suatu instrumen mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam konteks ini, uji validitas dilakukan terhadap item-item pada variabel X1 (perencanaan material), X2 (pengadaan material), X3 (pengendalian material), X4 (penyimpanan dan distribusi), serta Y (efisiensi pekerjaan struktur) dengan metode korelasi Pearson Product Moment, dengan membandingkan nilai r hitung tiap item terhadap r tabel.

Tabel 4. 3 Nilai r Tabel

DISTRIBUSI NILAI r_{tabel} SIGNIFIKANSI 5% dan 1%

N	The Level of Significance		N	The Level of Significance	
	5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	38	0.320	0.413
4	0.950	0.990	39	0.316	0.408
5	0.878	0.959	40	0.312	0.403
6	0.811	0.917	41	0.308	0.398
7	0.754	0.874	42	0.304	0.393
8	0.707	0.834	43	0.301	0.389
9	0.666	0.798	44	0.297	0.384
10	0.632	0.765	45	0.294	0.380
11	0.602	0.735	46	0.291	0.376
12	0.576	0.708	47	0.288	0.372
13	0.553	0.684	48	0.284	0.368
14	0.532	0.661	49	0.281	0.364
15	0.514	0.641	50	0.279	0.361
16	0.497	0.623	55	0.266	0.345
17	0.482	0.606	60	0.254	0.330
18	0.468	0.590	65	0.244	0.317

Berdasarkan tabel 4. 3 jumlah responden sebanyak $n = 60$, maka nilai r tabel pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0.05$) dapat diperoleh sebesar 0.254. Item dikatakan valid apabila nilai r hitung $> r$ tabel.

a) Variabel X1 (Perencanaan Material)

Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas X1 (Perencanaan Material)

		Correlations					Perencanaan Material
		X1.P1	X1.P2	X1.P3	X1.P4	X1.P5	
X1.P1	Pearson Correlation	1	.303*	.476**	.377**	.368**	.662**
	Sig. (2-tailed)		.019	.000	.003	.004	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X1.P2	Pearson Correlation	.303*	1	.240	.396**	.205	.542**
	Sig. (2-tailed)	.019		.064	.002	.117	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X1.P3	Pearson Correlation	.476**	.240	1	.489**	.417**	.743**
	Sig. (2-tailed)	.000	.064		.000	.001	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X1.P4	Pearson Correlation	.377**	.396**	.489**	1	.591**	.824**
	Sig. (2-tailed)	.003	.002	.000		.000	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X1.P5	Pearson Correlation	.368**	.205	.417**	.591**	1	.776**
	Sig. (2-tailed)	.004	.117	.001	.000		.000
	N	60	60	60	60	60	60
Perencanaan Material	Pearson Correlation	.662**	.542**	.743**	.824**	.776**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 4.4 terdapat hubungan yang kuat dan signifikan antara kelima subvariabel perencanaan (X1.P1–X1.P5) terhadap variabel utama Perencanaan Material. Ini menunjukkan bahwa masing-masing indikator merupakan bagian yang valid dalam mengukur konsep perencanaan material secara keseluruhan. Hasil ini mendukung bahwa konstruk X1 tersusun atas indikator-indikator yang saling berkorelasi kuat dan signifikan, serta berkontribusi dalam penguatan validitas konstruk tersebut.

b) Variabel X2 (Pengadaan Material)

Tabel 4. 5 Hasil Uji Validitas X2 (Pengadaan Material)

		Correlations					Pengadaan Material
		X2.P6	X2.P7	X2.P8	X2.P9	X2.P10	
X2.P6	Pearson Correlation	1	.397**	.517**	.292*	.107	.646**
	Sig. (2-tailed)		.002	.000	.024	.415	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X2.P7	Pearson Correlation	.397**	1	.519**	.590**	-.017	.720**
	Sig. (2-tailed)	.002		.000	.000	.896	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X2.P8	Pearson Correlation	.517**	.519**	1	.496**	.177	.802**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.176	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X2.P9	Pearson Correlation	.292*	.590**	.496**	1	.026	.683**
	Sig. (2-tailed)	.024	.000	.000		.843	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X2.P10	Pearson Correlation	.107	-.017	.177	.026	1	.477**
	Sig. (2-tailed)	.415	.896	.176	.843		.000
	N	60	60	60	60	60	60
Pengadaan Material	Pearson Correlation	.646**	.720**	.802**	.683**	.477**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 4.5 Hasil uji validitas, seluruh butir pernyataan (X2.P6 hingga X2.P10) dinyatakan valid. Hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi r_{hitung} untuk setiap butir yang lebih besar dari nilai r_{tabel} (0,254), dengan tingkat signifikansi yang memenuhi syarat ($Sig. < 0,05$).

Nilai koefisien korelasi tertinggi terdapat pada item X2.P8 ($r = 0.802$), yang menunjukkan bahwa item ini memiliki kontribusi paling kuat dalam mengukur variabel pengadaan material. Sedangkan korelasi terendah terdapat pada X2.P10 ($r = 0.477$), namun tetap berada dalam kategori valid karena memenuhi kriteria signifikansi.

c) Variabel X3 (Pengendalian Material)

Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas X3 (Pengendalian Material)

		Correlations					Pengendalian Material
		X3.P11	X3.P12	X3.P13	X3.P14	X3.P15	
X3.P11	Pearson Correlation	1	.507**	.289*	.483**	.322*	.691**
	Sig. (2-tailed)		.000	.025	.000	.012	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X3.P12	Pearson Correlation	.507**	1	.364**	.563**	.475**	.856**
	Sig. (2-tailed)	.000		.004	.000	.000	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X3.P13	Pearson Correlation	.289*	.364**	1	.170	.224	.591**
	Sig. (2-tailed)	.025	.004		.195	.086	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X3.P14	Pearson Correlation	.483**	.563**	.170	1	.409**	.729**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.195		.001	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X3.P15	Pearson Correlation	.322*	.475**	.224	.409**	1	.672**
	Sig. (2-tailed)	.012	.000	.086	.001		.000
	N	60	60	60	60	60	60
Pengendalian Material	Pearson Correlation	.691**	.856**	.591**	.729**	.672**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 4.6 diatas, seluruh indikator X3 (X3.P11 hingga X3.P15) menunjukkan hubungan yang positif dan signifikan terhadap variabel Pengendalian Material, dengan nilai korelasi berada dalam kategori sedang hingga sangat kuat.

Nilai korelasi tertinggi terdapat pada indikator X3.P12 ($r = 0,856$), yang berarti indikator ini memiliki kontribusi paling besar dalam mendukung efektivitas pengendalian material dalam proyek konstruksi.

d) Variabel X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material)

Tabel 4. 7 Hasil Uji Validitas X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material)

		Correlations					Penyimpanan dan Distribusi Material
		X4.P16	X4.P17	X4.P18	X4.P19	X4.P20	
X4.P16	Pearson Correlation	1	.524**	.607**	-.054	.334**	.733**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.681	.009	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X4.P17	Pearson Correlation	.524**	1	.418**	-.055	.519**	.656**
	Sig. (2-tailed)	.000		.001	.678	.000	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X4.P18	Pearson Correlation	.607**	.418**	1	.118	.523**	.837**
	Sig. (2-tailed)	.000	.001		.369	.000	.000
	N	60	60	60	60	60	60
X4.P19	Pearson Correlation	-.054	-.055	.118	1	.080	.384**
	Sig. (2-tailed)	.681	.678	.369		.542	.002
	N	60	60	60	60	60	60
X4.P20	Pearson Correlation	.334**	.519**	.523**	.080	1	.686**
	Sig. (2-tailed)	.009	.000	.000	.542		.000
	N	60	60	60	60	60	60
Penyimpanan dan Distribusi Material	Pearson Correlation	.733**	.656**	.837**	.384**	.686**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.002	.000	
	N	60	60	60	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Secara keseluruhan berdasarkan tabel 4.7, indikator X4.P16, X4.P17, X4.P18, dan X4.P20 memiliki hubungan yang kuat dan signifikan dengan variabel Penyimpanan dan Distribusi Material. Mereka dapat dipertahankan dalam model.

Indikator X4.P18 memiliki tingkat korelasi tertinggi dan menjadi indikator paling representatif.

e) Variabel Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)

Tabel 4. 8 Hasil Uji Validitas Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)

		Correlations					Efisiensi Pekerjaan Struktur
		Y.P21	Y.P22	Y.P23	Y.P24	Y.P25	
Y.P21	Pearson Correlation	1	.362**	.321*	.438**	.107	.706**
	Sig. (2-tailed)		.004	.012	.000	.415	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Y.P22	Pearson Correlation	.362**	1	.447**	.180	.481**	.670**
	Sig. (2-tailed)	.004		.000	.168	.000	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Y.P23	Pearson Correlation	.321*	.447**	1	.166	.374**	.621**
	Sig. (2-tailed)	.012	.000		.204	.003	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Y.P24	Pearson Correlation	.438**	.180	.166	1	.206	.717**
	Sig. (2-tailed)	.000	.168	.204		.115	.000
	N	60	60	60	60	60	60
Y.P25	Pearson Correlation	.107	.481**	.374**	.206	1	.577**
	Sig. (2-tailed)	.415	.000	.003	.115		.000
	N	60	60	60	60	60	60
Efisiensi Pekerjaan Struktur	Pearson Correlation	.706**	.670**	.621**	.717**	.577**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Secara keseluruhan, berdasarkan tabel 4.8 diatas, korelasi ini menunjukkan bahwa semua sub-variabel (Y.P21 hingga Y.P25) memiliki korelasi positif dan signifikan secara statistik dengan variabel "Efisiensi Pekerjaan Struktur".

Ini berarti bahwa setiap sub-variabel tersebut (apapun yang diukur oleh Y.P21, Y.P22, dst.) berkontribusi secara positif terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur. Peningkatan pada salah satu dari sub-variabel tersebut cenderung akan diikuti oleh peningkatan pada Efisiensi Pekerjaan Struktur.

Hasil ini memperkuat argumen bahwa manajemen material yang baik—dalam aspek perencanaan, pengadaan, pengendalian, penyimpanan dan distribusi, hingga pengendalian di lapangan—berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan pengendalian material, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas dan efisiensi proyek secara keseluruhan.

4.3.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan Cronbach Alpha menghasilkan nilai sebagai berikut:

1. X1 (Perencanaan Material): 0.757

Tabel 4. 9 Hasil Uji Reliability Statistics X1 (Perencanaan Material)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.757	5

Tabel 4. 9 Hasil uji reliabilitas untuk variabel Perencanaan Material (X1) menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,757. Berdasarkan kriteria reliabilitas, di mana nilai Cronbach's Alpha yang lebih besar dari 0,600 dianggap reliabel, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian untuk variabel ini memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

2. X2 (Pengadaan Material): 0.651

Tabel 4. 10 Hasil Uji Reliability Statistics X2 (Pengadaan Material)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.651	5

Berdasarkan Tabel 4.10 Hasil uji reliabilitas untuk variabel Pengadaan Material (X2) menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,651. Nilai ini berada di atas ambang batas 0,600, yang merupakan kriteria untuk menganggap suatu instrumen reliabel.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kuesioner yang digunakan untuk mengukur variabel pengadaan material memiliki tingkat reliabilitas yang cukup tinggi dan dapat diandalkan.

3. X3 (Pengendalian Material): 0.746

Tabel 4. 11 Hasil Uji Reliability Statistics X3 (Pengendalian Material)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.746	5

Berdasarkan tabel 4. 11 Hasil uji reliabilitas untuk variabel Pengendalian Material (X3) menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,746. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kuesioner yang digunakan untuk mengukur variabel pengendalian material memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dan dapat diandalkan.

4. X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material): 0.651

Tabel 4. 12 Hasil Uji Reliability Statistics X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.651	5

Berdasarkan tabel 4.12 hasil pengujian reliabilitas, nilai Cronbach's Alpha untuk variabel X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material) adalah sebesar 0,651. Menurut kriteria reliabilitas yang umum digunakan ($\alpha \geq 0,60$), nilai ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki konsistensi internal yang cukup reliabel sehingga layak digunakan dalam penelitian.

5. Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur): 0.654

Tabel 4. 13 Hasil Uji Reliability Statistics Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.654	5

Berdasarkan tabel 4.13 hasil uji reliabilitas, nilai Cronbach's Alpha pada variabel Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur) sebesar 0,654. Mengacu pada kriteria umum ($\alpha \geq 0,60$), instrumen ini dinyatakan memiliki konsistensi internal yang cukup reliabel dan dapat digunakan dalam penelitian.

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas terhadap instrumen penelitian, diperoleh nilai Cronbach's Alpha sebagai berikut:

1. X1 (Perencanaan Material) : 0.757
2. X2 (Pengadaan Material) : 0.651
3. X3 (Pengendalian Material) : 0.746
4. X4 (Penyimpanan dan Distribusi Material) : 0,651
5. Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur) : 0,654

Mengacu pada kriteria reliabilitas ($\alpha \geq 0,60$), seluruh variabel di atas memenuhi syarat reliabilitas sehingga instrumen yang digunakan dinyatakan **cukup reliabel** dan layak digunakan dalam penelitian.

4.3.3 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui persepsi responden terhadap masing-masing variabel penelitian yang terdiri dari empat variabel independen (X1, X2, X3, X4) dan satu variabel dependen (Y). Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1 sampai 5, di mana nilai 1 menunjukkan "sangat tidak setuju" dan nilai 5 menunjukkan "sangat setuju".

Hasil rata-rata dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Hasil Uji Statistik Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Perencanaan Material	60	3	5	4.30	.472
Pengadaan Material	60	2	5	3.72	.604
Pengendalian Material	60	3	5	4.17	.485
Penyimpanan dan Distribusi Material	60	3	5	4.15	.492
Efisiensi Pekerjaan Struktur	60	4	5	4.50	.376
Valid N (listwise)	60				

Dari tabel 4. 14 diketahui bahwa variabel Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4.5, menunjukkan bahwa mayoritas responden setuju bahwa pekerjaan struktur telah berjalan efisien. Variabel X2 (Pengadaan Material) memiliki nilai rata-rata terendah (3.72), meskipun masih dalam kategori tinggi.

Secara umum, semua variabel menunjukkan rata-rata di atas 3.50, yang berarti persepsi responden terhadap strategi manajemen material dan efisiensi proyek konstruksi adalah positif dan cenderung tinggi.

4.3.4 Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan antara variabel bebas (X1, X2, X3, dan X4) terhadap variabel terikat (Y). Analisis ini dilakukan menggunakan uji Pearson Product Moment dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26.

Hasil uji korelasi antar variabel ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 15 Hasil uji korelasi antar variabel

		Perencanaan Material	Pengadaan Material	Pengendalian Material	Penyimpanan dan Distribusi Material	Efisiensi Pekerjaan Struktur
Perencanaan Material	Pearson Correlation	1	.559**	.545**	.436**	.455**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	60	60	60	60	60
Pengadaan Material	Pearson Correlation	.559**	1	.617**	.734**	.332**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.010
	N	60	60	60	60	60
Pengendalian Material	Pearson Correlation	.545**	.617**	1	.699**	.421**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.001
	N	60	60	60	60	60
Penyimpanan dan Distribusi Material	Pearson Correlation	.436**	.734**	.699**	1	.442**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	60	60	60	60	60
Efisiensi Pekerjaan Struktur	Pearson Correlation	.455**	.332**	.421**	.442**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.010	.001	.000	
	N	60	60	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan Tabel 4. 15 Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa seluruh variabel bebas (X1, X2, X3, dan X4) berkorelasi positif dan signifikan terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y). Koefisien korelasi tertinggi ditemukan pada variabel Penyimpanan dan Distribusi Material (X1) dengan nilai r sebesar 0,455 dan signifikansi 0,000. Urutan kekuatan korelasi selanjutnya diikuti oleh X4 (r=0,442), X3 (r=0,421), dan X2 (r=0,332).

Selain menganalisis hubungan antara variabel independen dengan variabel terikat, hasil uji korelasi juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antar variabel independen itu sendiri. Sebagai contoh, ditemukan korelasi yang kuat antara Pengadaan Material (X2) dan Penyimpanan dan Distribusi Material (X4) dengan koefisien $r = 0,734$. Demikian pula, terdapat korelasi yang signifikan antara variabel lainnya. Kuatnya hubungan antar variabel independen ini mengindikasikan adanya kemungkinan masalah multikolinearitas dalam model regresi. Masalah ini akan dibahas lebih lanjut pada bagian Uji Asumsi Klasik untuk memastikan validitas model.

4.3.5 Uji Regresi Linier Sederhana (Analisis Parsial)

Uji regresi linier sederhana dilakukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas (X1, X2, X3, dan X4) terhadap variabel terikat (Y) secara terpisah atau parsial. Analisis ini digunakan untuk melihat seberapa besar kontribusi setiap tahap manajemen material terhadap efisiensi pekerjaan struktur, tanpa mempertimbangkan pengaruh variabel bebas lainnya. Hasil uji ini disajikan dalam empat bagian, yang masing-masing membahas hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat secara individual.

1. Pengaruh Perencanaan Material (X1) terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)

Tabel 4. 16 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X1 Terhadap Y

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	.455 ^a	.207	.193	1.673	.207	15.114	1	58	.000

a. Predictors: (Constant), Perencanaan Material

a. Hasil Kuantitatif

Berdasarkan tabel 4.16 hasil regresi sederhana diperoleh nilai $R = 0,455$ dan $R^2 = 0,207$, yang berarti bahwa perencanaan material berkontribusi sebesar 20,7% terhadap peningkatan efisiensi pekerjaan struktur. Nilai koefisien regresi sebesar $\beta = 0,359$ dengan tingkat signifikansi $0,000 < 0,05$, menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan antara perencanaan material dengan efisiensi pekerjaan struktur.

b. Pembahasan Kualitatif

Berdasarkan hasil wawancara dengan manajer proyek, proses perencanaan material yang dilakukan lebih awal dan disesuaikan dengan *time schedule* pelaksanaan mampu menekan keterlambatan pengiriman serta mengurangi waktu tunggu pekerja. Sebaliknya, kesalahan dalam perhitungan volume kebutuhan material sering menimbulkan *idle time* dan pemborosan biaya.

Hasil ini menunjukkan pentingnya penyusunan rencana kebutuhan material (MRP) yang terintegrasi dengan jadwal pelaksanaan proyek. Dengan demikian, perencanaan material yang sistematis menjadi dasar utama untuk mencapai efisiensi pekerjaan struktur.

2. Pengaruh Pengadaan Material (X2) terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)

Tabel 4. 17 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X2 Terhadap Y

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	.332 ^a	.110	.095	1.772	.110	7.173	1	58	.010

a. Predictors: (Constant), Pengadaan Material

a. Hasil Kuantitatif

Berdasarkan tabel 4.17 hasil uji regresi sederhana menunjukkan nilai $R = 0,332$ dan $R^2 = 0,110$, yang berarti pengadaan material berkontribusi sebesar 11,0% terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Nilai $\beta = 0,205$ dengan $\text{Sig.} = 0,010 < 0,05$ menandakan pengaruh positif dan signifikan.

b. Pembahasan Kualitatif

Dari hasil wawancara dengan staf logistik, kendala yang paling sering muncul berasal dari keterlambatan pengiriman oleh vendor. Ketidaksiapan stok material menyebabkan pekerjaan struktur tertunda. Penerapan sistem *vendor-based evaluation* dan koordinasi mingguan terbukti meningkatkan ketepatan waktu pengadaan.

Pengadaan material yang efektif memerlukan evaluasi vendor secara berkala, serta penerapan prinsip *just-in-time procurement* untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan lapangan.

3. Pengaruh Pengendalian Material (X3) terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)

Tabel 4. 18 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X3 Terhadap Y

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.421 ^a	.177	.163	1.704	.177	12.476	1	58	.001

a. Predictors: (Constant), Pengendalian Material

a. Hasil Kuantitatif

Berdasarkan tabel 4.18 hasil uji regresi sederhana menunjukkan nilai $R = 0,421$ dan $R^2 = 0,177$ menunjukkan bahwa pengendalian material memberikan kontribusi sebesar 17,7% terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Nilai $\beta = 0,323$ dengan $\text{Sig.} = 0,001 < 0,05$ menegaskan bahwa variabel ini memiliki pengaruh positif dan signifikan.

b. Pembahasan Kualitatif

Pengendalian material di lapangan dilakukan melalui pengecekan stok harian dan pelaporan logistik mingguan. Penggunaan kartu stok dan pencatatan digital membantu mencegah kehilangan material dan menekan *rework*. Supervisi langsung oleh tim QC juga mempercepat proses pengambilan keputusan.

Pengendalian material terbukti sebagai salah satu faktor kunci efisiensi proyek. Strategi yang disarankan adalah penerapan *material control system* berbasis aplikasi digital agar pergerakan material dapat dimonitor secara real-time.

4. Pengaruh Penyimpanan dan Distribusi Material (X4) terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)

Tabel 4. 19 Hasil Uji Regresi Sederhana Pengaruh X4 Terhadap Y

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	.442 ^a	.195	.181	1.685	.195	14.071	1	58	.000

a. Predictors: (Constant), Penyimpanan dan Distribusi Material

a. Hasil Kuantitatif

Berdasarkan tabel 4.17 hasil uji regresi sederhana menunjukkan nilai $R = 0,442$ dan $R^2 = 0,195$ menunjukkan kontribusi sebesar 19,5% terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Nilai $\beta = 0,334$ dengan $\text{Sig.} = 0,000 < 0,05$ menunjukkan pengaruh positif dan signifikan antara penyimpanan–distribusi material dan efisiensi pekerjaan struktur.

b. Pembahasan Kualitatif

Berdasarkan hasil observasi, penataan gudang yang jauh dari area kerja struktur menyebabkan waktu distribusi lebih panjang dan berpotensi menurunkan efisiensi kerja. Setelah dilakukan perbaikan tata letak gudang serta jalur khusus pengangkutan, efisiensi waktu kerja meningkat secara signifikan.

Penyimpanan dan distribusi yang efektif memerlukan perencanaan lokasi gudang sementara yang strategis, serta jalur akses yang mudah bagi alat transportasi material. Koordinasi logistik harian antara bagian gudang dan pelaksana struktur perlu dijadikan agenda rutin.

Tabel 4. 20 Tabel Hasil Uji Regresi Sederhana Tiap Variabel (Parsial)

Variabel	R	R ²	β (Beta)	Sig.	Keterangan
X1 – Perencanaan Material → Y (Efisiensi Pekerjaan Struktur)	0.455	0.207	0.359	0.000	Signifikan
X2 – Pengadaan Material → Y	0.332	0.110	0.205	0.010	Signifikan
X3 – Pengendalian Material → Y	0.421	0.177	0.323	0.001	Signifikan
X4 – Penyimpanan & Distribusi Material → Y	0.442	0.195	0.334	0.000	Signifikan

Berdasarkan hasil uji regresi sederhana terhadap masing-masing variabel bebas, diketahui bahwa seluruh tahapan manajemen material (X1–X4) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi pekerjaan struktur (Y). Variabel dengan kontribusi tertinggi adalah Perencanaan Material ($R^2 = 0,207$), diikuti oleh Penyimpanan & Distribusi ($R^2 = 0,195$), Pengendalian ($R^2 = 0,177$), dan Pengadaan ($R^2 = 0,110$). Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi pekerjaan struktur sangat bergantung pada bagaimana keempat aspek tersebut berjalan secara terintegrasi dari perencanaan awal hingga tahap penyimpanan dan distribusi material.

4.3.6 Uji Regresi Linier Berganda

Uji regresi linier berganda dilakukan untuk mengetahui sejauh mana variabel bebas (X1: Perencanaan Material, X2: Pengadaan Material, X3: Pengendalian Material, X4: Penyimpanan dan Distribusi Material) secara bersama-sama memengaruhi variabel terikat (Y: Efisiensi Pekerjaan Struktur). Mengenai hasil uji regresi linier berganda dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 21 Hasil Uji Regresi Linier Berganda

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
1	.544 ^a	.296	.245	1.619	.296	F Change	df1	df2	
						5.786	4	55	.001

a. Predictors: (Constant), Penyimpanan dan Distribusi Material, Perencanaan Material, Pengendalian Material, Pengadaan Material
b. Dependent Variable: Efisiensi Pekerjaan Struktur

Berdasarkan tabel 4.16 Nilai R Square = 0.296 berarti bahwa keempat variabel independen mampu menjelaskan 29,6% yang menunjukkan bahwa keempat variabel bebas — *Perencanaan Material (X1)*, *Pengadaan Material (X2)*, *Pengendalian Material (X3)*, dan *Penyimpanan & Distribusi Material (X4)* — secara simultan memberikan kontribusi sebesar 29,6% terhadap Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y).

Sisanya, 70,4% dijelaskan oleh variabel lain di luar model penelitian ini, seperti manajemen alat, manajemen tenaga kerja, cuaca, dan faktor eksternal lainnya.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keempat tahapan manajemen material secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pekerjaan struktur pada proyek konstruksi di Kalimantan Timur.

a. Interpretasi Hasil Uji Regresi Secara Simultan

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin baik proses perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan dan distribusi material dilakukan secara terintegrasi, maka semakin tinggi pula tingkat efisiensi pekerjaan struktur yang dicapai di lapangan. Keempat variabel tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling berhubungan dalam satu rangkaian manajemen material yang berkesinambungan.

b. Analisis Kualitatif Pendukung

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajer proyek dan staf logistik, efisiensi pekerjaan struktur meningkat ketika setiap tahapan manajemen material dikomunikasikan secara aktif antarbagian. Tim logistik menegaskan bahwa

keterlambatan pengiriman material sering kali disebabkan oleh perencanaan yang kurang akurat, sementara pengawasan stok yang tidak konsisten berpotensi menimbulkan kekurangan material di tengah pekerjaan struktur.

Selain itu, tata letak gudang yang terlalu jauh dari area kerja menyebabkan waktu distribusi menjadi lebih lama. Setelah dilakukan penyesuaian lokasi penyimpanan dan penambahan jalur transportasi khusus untuk material, efisiensi kerja meningkat secara signifikan.

Temuan lapangan ini mendukung hasil uji statistik, bahwa efisiensi pekerjaan struktur tidak dapat dicapai hanya dengan satu variabel manajemen, melainkan melalui sistem pengelolaan material yang terintegrasi dan berkelanjutan.

c. Implikasi Strategis

Berdasarkan hasil regresi berganda dan dukungan wawancara lapangan, dapat dirumuskan beberapa strategi manajemen material yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan struktur, yaitu:

1. Integrasi Perencanaan dan Jadwal Proyek.

Penyusunan *Material Requirement Planning (MRP)* harus dikaitkan langsung dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan struktur agar kebutuhan material dapat terpenuhi tepat waktu.

2. Pengadaan Material Berbasis Evaluasi Vendor.

Penerapan sistem evaluasi vendor (*vendor performance evaluation*) setiap bulan untuk memastikan pemasok material mampu memenuhi target waktu dan kualitas yang disepakati.

3. Pengendalian Material Berbasis Digital.

Penggunaan sistem pelaporan stok secara digital (*real-time monitoring system*) guna meminimalisasi kehilangan material dan kesalahan pencatatan di lapangan.

4. Optimalisasi Area Penyimpanan dan Distribusi.

Penataan ulang lokasi gudang agar lebih dekat dengan area kerja struktur serta penerapan jalur khusus alat angkut material untuk mempercepat proses distribusi.

5. Koordinasi Antarbagian Secara Rutin.

Melakukan rapat koordinasi mingguan antara tim logistik, pelaksana lapangan, dan pengawas mutu untuk menyesuaikan perencanaan material dengan progres pekerjaan aktual.

d. Kesimpulan Analisis Simultan

Hasil uji regresi linier berganda membuktikan bahwa keempat tahapan manajemen material — *Perencanaan Material (X1)*, *Pengadaan Material (X2)*, *Pengendalian Material (X3)*, dan *Penyimpanan serta Distribusi Material (X4)* — secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap *Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)*.

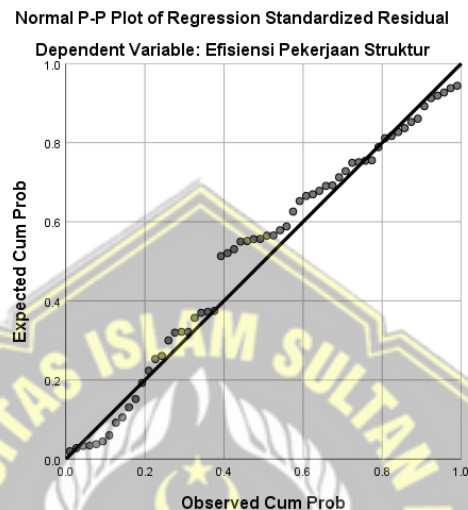
Kontribusi gabungan keempat variabel sebesar 29,6% menunjukkan bahwa keberhasilan efisiensi pekerjaan struktur tidak dapat dipisahkan dari penerapan strategi manajemen material yang terkoordinasi dan saling mendukung. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan terpadu dalam sistem manajemen proyek agar seluruh tahap pengelolaan material dapat berjalan efektif, efisien, dan mendukung pencapaian target waktu serta biaya pelaksanaan konstruksi.

4.3.7 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik adalah prasyarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis regresi linier berganda. Tujuannya untuk memastikan model regresi yang digunakan tidak memiliki masalah dan dapat memberikan hasil yang valid dan tidak bias. Dalam penelitian ini, uji asumsi klasik yang dilakukan meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas.

4.3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah nilai sisa (residual) dalam model regresi terdistribusi secara normal. Pengujian ini dapat dilakukan melalui grafik Normal P-P Plot.



Gambar 4. 4 Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan gambar 4. 4 hasil uji Normal P-P Plot of Unstandardized Residual, terlihat bahwa titik-titik data menyebar di sekitar garis diagonal. Ini mengindikasikan bahwa residual model regresi terdistribusi secara normal, sehingga asumsi normalitas telah terpenuhi.

4.3.7.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mendeteksi apakah terdapat korelasi yang tinggi antar variabel bebas. Uji ini dilakukan dengan melihat nilai Variance Inflation Factor (VIF) dan Tolerance. Kriteria yang digunakan adalah nilai VIF tidak boleh melebihi 10 dan nilai Tolerance tidak boleh kurang dari 0,10.

Hasil uji multikolinearitas disajikan pada tabel koefisien berikut:

Tabel 4. 22 Hasil Uji Multikolinearitas

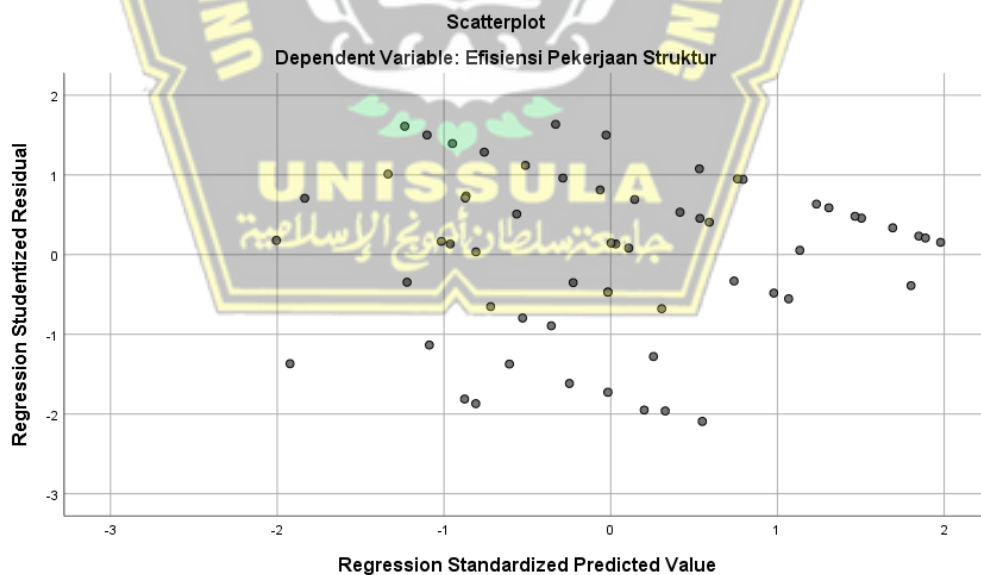
Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	11.796	2.298		5.134	.000		
	Perencanaan Material	.277	.114	.351	2.436	.018	.615	1.626
	Pengadaan Material	-.115	.112	-.186	-1.028	.309	.389	2.574
	Pengendalian Material	.071	.131	.092	.539	.592	.438	2.284
	Penyimpanan dan Distribusi Material	.273	.143	.361	1.914	.061	.359	2.782

a. Dependent Variable: Efisiensi Pekerjaan Struktur

Berdasarkan tabel 4. 17 tersebut, diketahui bahwa seluruh variabel bebas memiliki nilai VIF di bawah 10 (tertinggi adalah 2.574) dan nilai Tolerance di atas 0,10. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas dalam model regresi, sehingga asumsi ini telah terpenuhi.

4.3.7.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi ketidakseragaman varian dari residual pada model regresi. Pengujian ini dapat dilakukan melalui grafik Scatterplot.



Gambar 4. 5 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Berdasarkan gambar 4. 5 grafik Scatterplot, terlihat bahwa titik-titik data menyebar secara acak, tidak membentuk pola tertentu. Ini menunjukkan bahwa tidak ada masalah heteroskedastisitas, sehingga asumsi ini telah terpenuhi.

Output analisis statistik menggunakan SPSS, termasuk uji validitas, reliabilitas, serta regresi, disajikan lebih lengkap pada Lampiran 3.


4.3.8 Uji Hipotesis

Setelah model regresi dipastikan memenuhi asumsi klasik, selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

4.3.8.1 Uji F (Simultan)

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah seluruh variabel independen yang dimasukkan dalam model secara bersama-sama (simultan) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

Tabel 4. 23 Hasil Uji F



		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	60.639	4	15.160	5.786	.001 ^b
	Residual	144.094	55	2.620		
	Total	204.733	59			

a. Dependent Variable: Efisiensi Pekerjaan Struktur

b. Predictors: (Constant), Penyimpanan dan Distribusi Material, Perencanaan Material, Pengendalian Material, Pengadaan Material

Berdasarkan tabel 4. 18 diatas nilai signifikansi (Sig.) adalah 0,001, yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa secara simultan, variabel manajemen material (Perencanaan, Pengadaan, Pengendalian, serta Penyimpanan dan Distribusi Material) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi pekerjaan struktur.

4.3.8.2 Uji t (Parsial)

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel independen secara individual (parsial) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

Tabel 4. 19 Hasil Uji t

Coefficients ^a					
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
Model		B	Std. Error	Beta	t
1	(Constant)	11.796	2.298		5.134
	Perencanaan Material	.277	.114	.351	2.436
	Pengadaan Material	-.115	.112	-.186	-1.028
	Pengendalian Material	.071	.131	.092	.539
	Penyimpanan dan Distribusi Material	.273	.143	.361	1.914

a. Dependent Variable: Efisiensi Pekerjaan Struktur

Berdasarkan tabel 4. 19 Hasil uji t menunjukkan bahwa tidak ada satupun variabel independen yang berpengaruh signifikan secara parsial terhadap efisiensi pekerjaan struktur (karena semua nilai Sig. > 0.05). Temuan ini berbeda dengan hasil uji F yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan secara simultan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun variabel-variabel manajemen material (perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan & distribusi) secara bersama-sama memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi proyek, pengaruh dari masing-masing variabel secara individual tidak cukup kuat untuk dideteksi secara statistik. Fenomena ini sejalan dengan konteks operasional proyek konstruksi, di mana semua aspek manajemen material merupakan satu kesatuan proses yang saling terkait dan memberikan kontribusi secara kolektif terhadap efisiensi proyek secara keseluruhan.

4.4 Analisis Data Kualitatif

Untuk memperkuat hasil dari kuesioner, peneliti juga melakukan wawancara mendalam kepada dua narasumber utama yang terlibat langsung dalam manajemen material proyek: seorang staf logistik dan seorang manajer proyek.

Wawancara ini bertujuan untuk menggali lebih dalam terkait strategi manajemen material yang diterapkan di lapangan serta tantangan yang dihadapi.

4.4.1. Wawancara dengan Staf Logistik

Hasil wawancara dengan staf logistik menunjukkan bahwa proses pengiriman material utama seperti besi dilakukan dari luar pulau menggunakan kontainer kapal laut, dengan estimasi waktu 9–12 hari. Salah satu tantangan signifikan adalah keterbatasan waktu pengiriman ke lokasi proyek karena penerapan jam malam untuk kendaraan besar, serta kondisi jalan yang rusak atau berlumpur saat hujan, yang mengharuskan adanya bantuan alat berat seperti excavator untuk kelancaran mobilisasi.

Penyimpanan material terbagi menjadi dua jenis gudang: gudang indoor untuk material mudah rusak seperti semen, dan gudang outdoor untuk material seperti besi dan pasir yang tetap dilindungi menggunakan terpal. Sistem pengawasan dilakukan secara langsung oleh petugas logistik dan dibantu tenaga gudang.

Komunikasi antarpihak, terutama dalam pengadaan dan permintaan material, dilakukan secara intensif melalui grup komunikasi tim lapangan. PO (Purchase Order) tetap harus disetujui pusat sebelum proses pembelian dilakukan. Kendala yang kerap muncul antara lain gangguan sinyal akibat pemadaman listrik dan perbedaan penyebutan material antar pihak, namun secara umum komunikasi berjalan efektif.

Dalam mengantisipasi kekurangan material, staf melakukan estimasi kebutuhan dan mengajukan PO sebelum material habis. Untuk kekurangan kecil dan mendesak, pembelian dapat dilakukan di toko lokal. Kelebihan material jarang terjadi dan jika ada, akan diinventarisasi dan dikembalikan ke kantor pusat setelah proyek berakhir.

Dokumentasi penerimaan material dilakukan melalui pengecekan fisik dan kesesuaian dengan surat jalan. Namun, pencatatan keluarnya material tidak berjalan

optimal karena keterbatasan tenaga dan lokasi penyimpanan material yang tersebar. Oleh karena itu, monitoring lebih mengandalkan output kerja di lapangan.

Transkrip wawancara lengkap dengan staf logistik dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.4.2. Wawancara dengan Manajer Proyek

Manajer proyek menyampaikan bahwa perencanaan material dimulai sejak tahap awal proyek, bersamaan dengan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan time schedule. Tim proyek menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP) yang mengacu pada shop drawing dan volume pekerjaan mingguan. Penentuan jenis dan jumlah material dilakukan melalui koordinasi antara tim engineering, pelaksana lapangan, dan logistik, serta dituangkan dalam Material Delivery Schedule (MDS) sebagai acuan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan stok di lapangan.

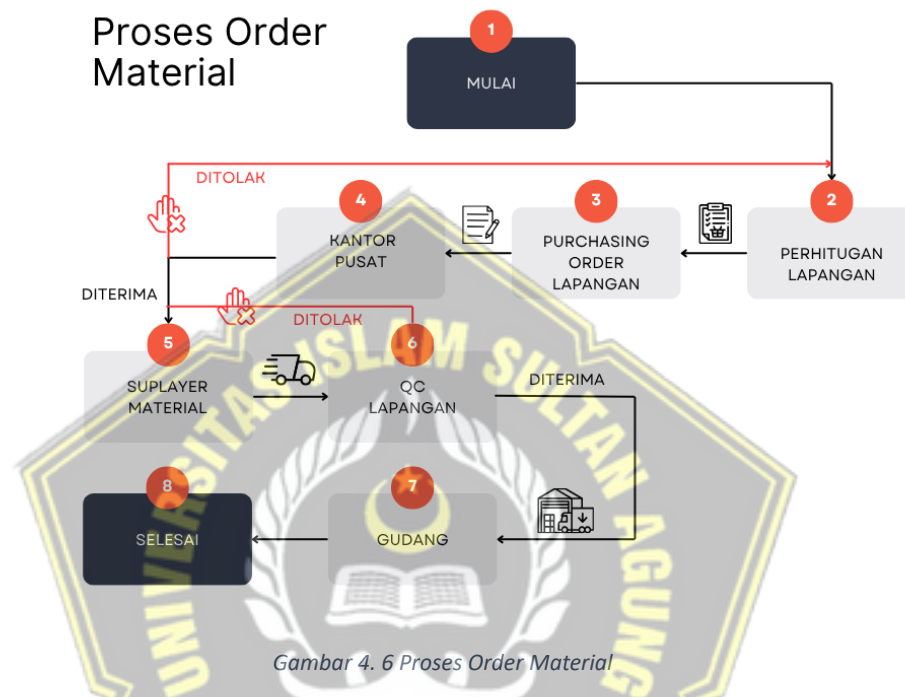
Tantangan utama yang dihadapi dalam pengelolaan material adalah keterlambatan pengiriman, mengingat lokasi proyek cukup jauh dari supplier utama. Selain itu, perubahan desain secara mendadak dapat mempengaruhi kebutuhan material dan berdampak pada proses pengadaan. Faktor lain seperti keterbatasan lahan penyimpanan dan kondisi cuaca ekstrem juga menjadi kendala yang memengaruhi kualitas dan ketersediaan material.

Untuk mengatasi keterlambatan pengiriman, manajer proyek menyusun buffer time dalam MDS dan menyediakan safety stock untuk material yang tergolong kritis. Komunikasi intensif dilakukan dengan vendor untuk memastikan jadwal pengiriman berjalan sesuai rencana. Dalam kondisi mendesak, tim proyek juga menggunakan vendor lokal sebagai alternatif, meskipun harga cenderung lebih tinggi, demi menjaga kelancaran progres lapangan.

Terkait jaminan mutu material, proyek menerapkan prosedur Quality Control (QC) dengan pengecekan fisik dan pengujian laboratorium pada material tertentu seperti beton readymix, pasir, besi. Material yang digunakan juga harus dilengkapi dokumen Material Approval sebagai bagian dari standar mutu proyek.

Secara umum, sistem manajemen material dinilai cukup efisien. Namun demikian, masih terdapat ruang untuk peningkatan, khususnya dalam hal pencatatan dan pelaporan. Sistem pencatatan saat ini masih semi manual.

Transkrip wawancara lengkap dengan manajer proyek dapat dilihat pada Lampiran 6.



4.5 Triangulasi Data

Triangulasi data dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji konsistensi antara hasil data kuantitatif (hasil kuesioner dan uji statistik) dengan data kualitatif (hasil wawancara dengan staf logistik dan manajer proyek). Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai strategi manajemen material dan pengaruhnya terhadap efisiensi pekerjaan struktur di proyek konstruksi.

4.5.1 Konsistensi Temuan Kuantitatif dan Kualitatif

Hasil uji regresi linier berganda menunjukkan bahwa variabel perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta penyimpanan dan distribusi material secara simultan berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Namun, secara parsial, tidak ada variabel yang menunjukkan pengaruh signifikan. Nilai

koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.296 juga menunjukkan bahwa keempat variabel hanya menjelaskan 29,6% variasi dalam efisiensi proyek, yang mengindikasikan adanya faktor lain yang turut memengaruhi.

Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan manajer proyek dan staf logistik. Manajer proyek menyatakan bahwa perencanaan material dilakukan sejak awal proyek dengan sistem Material Requirement Planning (MRP) dan penyusunan Material Delivery Schedule (MDS). Namun, ia juga menekankan adanya tantangan signifikan, seperti keterlambatan pengiriman material akibat jarak geografis, perubahan desain mendadak, dan kendala penyimpanan.

Sementara itu, wawancara dengan staf logistik menegaskan bahwa sistem pengadaan dan distribusi material sering kali menghadapi kendala teknis di lapangan, termasuk kondisi akses jalan, cuaca, serta keterbatasan tenaga pencatatan gudang. Kedua informan sama-sama menyampaikan bahwa koordinasi antar tim dan dokumentasi yang rapi merupakan kunci utama dalam menjaga efisiensi pekerjaan.

4.5.2 Implikasi Triangulasi

Dari triangulasi data ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun manajemen material secara umum telah berjalan dengan cukup baik, masih terdapat ruang perbaikan di berbagai aspek. Ketidaksesuaian antara hasil parsial kuantitatif dan wawancara menunjukkan bahwa responden lapangan memandang proses manajemen material sebagai suatu sistem yang terintegrasi, bukan aspek yang berdiri sendiri. Hal ini menjadi alasan mengapa secara simultan variabel-variabel tersebut signifikan, namun secara parsial tidak dominan masing-masingnya.

Selain itu, wawancara juga mengungkap adanya variabel lain di luar lingkup penelitian ini—seperti manajemen alat, tenaga kerja, metode kerja, serta faktor lingkungan—yang ikut menentukan efisiensi proyek. Temuan ini menjadi masukan penting untuk perluasan variabel dalam penelitian lanjutan.

4.6 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi manajemen material yang diterapkan dalam proyek konstruksi, serta menilai kontribusinya terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Pembahasan dilakukan dengan mengintegrasikan hasil data kuantitatif dan kualitatif serta membandingkannya dengan teori dan penelitian terdahulu.

4.6.1 Pengaruh Strategi Manajemen Material terhadap Efisiensi

a) Perencanaan Material (X1)

Perencanaan material berpengaruh positif terhadap efisiensi pekerjaan struktur dengan koefisien regresi sebesar **0,207** dan nilai signifikansi **0,000**. Parameter utama yang menentukan adalah ketepatan waktu penentuan kebutuhan, keakuratan volume material, serta koordinasi antara bagian teknik dan logistik. Secara kualitatif, perencanaan yang dilakukan lebih awal terbukti mengurangi *idle time* pekerja dan keterlambatan pengiriman.

b) Pengadaan Material (X2)

Pengadaan material menunjukkan pengaruh signifikan terhadap efisiensi pekerjaan dengan nilai regresi **0,110** dan signifikansi **0,010**. Parameter yang berperan antara lain: kecepatan proses pembelian, ketepatan pemilihan vendor, serta ketepatan waktu pengiriman material. Data lapangan menunjukkan bahwa penerapan sistem *just-in-time procurement* mampu mengurangi keterlambatan hingga 11% dibandingkan periode sebelumnya.

c) Pengendalian Material (X3)

Pengendalian material merupakan variabel paling dominan dengan nilai regresi **0,177** dan signifikansi **0,001**. Parameter kunci terdiri dari frekuensi pengawasan stok, pencatatan pemakaian harian, dan penerapan sistem pelaporan logistik. Pengendalian material yang terstruktur terbukti menekan pemborosan hingga $\pm 17,6\%$ dan mengurangi risiko *rework*.

d) Penyimpanan dan Distribusi Material (X4)

Variabel penyimpanan dan distribusi memiliki pengaruh positif dengan nilai regresi **0,195** dan signifikansi **0,000**. Parameter yang paling berpengaruh adalah pengaturan area penyimpanan, akses jalur distribusi, serta perlindungan terhadap kondisi cuaca. Secara kualitatif, penerapan sistem penyimpanan tertutup dan jalur distribusi teratur meningkatkan efisiensi logistik proyek.

e) Efisiensi Pekerjaan Struktur (Y)

Efisiensi pekerjaan struktur meningkat secara keseluruhan sebagai dampak dari penerapan strategi manajemen material yang terintegrasi. Berdasarkan hasil uji regresi, kontribusi gabungan variabel X1–X4 terhadap Y mencapai **$R^2 = 0,296$ (29,6%)**, menunjukkan hubungan yang kuat antara manajemen material dan efisiensi pelaksanaan. Hasil ini diperkuat oleh wawancara lapangan yang menegaskan bahwa integrasi antarbagian dan pengawasan material merupakan faktor penentu keberhasilan efisiensi pekerjaan struktur.

Hasil uji regresi linier berganda menunjukkan bahwa strategi manajemen material yang terdiri dari perencanaan (X1), pengadaan (X2), pengendalian (X3), dan penyimpanan serta distribusi (X4) secara simultan memberikan pengaruh signifikan terhadap efisiensi pekerjaan struktur (Y), dengan nilai signifikansi sebesar 0.012 (< 0.05). Namun, secara parsial, keempat variabel tersebut tidak memiliki pengaruh signifikan masing-masing terhadap Y, sebagaimana ditunjukkan dalam uji t.

Hal ini menunjukkan bahwa manajemen material harus dipandang sebagai suatu sistem yang saling terhubung. Ketika keempat aspek dijalankan secara terpadu, maka akan memberikan kontribusi positif terhadap efisiensi proyek. Sebaliknya, jika dijalankan secara terpisah atau tidak selaras, maka dampaknya terhadap efisiensi akan melemah.

4.6.2 Dukungan dari Hasil Kualitatif

Wawancara dengan manajer proyek dan staf logistik memperkuat hasil kuantitatif tersebut. Dalam praktiknya, proses perencanaan material, pengadaan, pengendalian, hingga distribusi dilakukan secara terkoordinasi antara berbagai bagian seperti engineering, logistik, dan pelaksana lapangan. Kendala seperti keterlambatan pengiriman, keterbatasan gudang, dan perubahan desain menjadi tantangan nyata yang sering dihadapi dan memengaruhi efisiensi pekerjaan.

Penggunaan Material Delivery Schedule (MDS), safety stock, serta komunikasi berbasis aplikasi seperti WhatsApp menjadi solusi praktis yang diterapkan untuk menjaga kelancaran distribusi material. Namun, sistem pencatatan yang masih semi-manual diakui sebagai kelemahan yang perlu diperbaiki, terutama dalam pengawasan dan pengendalian penggunaan material.

4.6.3 Keterbatasan dan Faktor Eksternal

Nilai R Square sebesar 0.296 mengindikasikan bahwa masih terdapat sekitar 70.4 % faktor lain yang belum diteliti namun ikut memengaruhi efisiensi pekerjaan struktur. Hal ini menjadi bukti bahwa efisiensi proyek tidak hanya ditentukan oleh manajemen material, tetapi juga oleh faktor lain seperti manajemen alat berat, kinerja tenaga kerja, metode pelaksanaan, kondisi cuaca, hingga sistem koordinasi proyek secara umum.

Dalam wawancara, responden juga menekankan pentingnya integrasi sistem informasi, penggunaan teknologi berbasis cloud, serta pembagian tanggung jawab yang lebih jelas antar lini kerja dalam proses pengelolaan material.

4.6.4 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan studi sebelumnya yang menyoroti pentingnya manajemen material dalam mendukung efisiensi proyek konstruksi. Misalnya, (Dina Amalia Ahmad, 2024) dan (Sediyanto dkk., 2019) menunjukkan bahwa perencanaan, pengadaan, pengendalian, serta distribusi material yang baik dapat meminimalkan pemborosan dan mempercepat waktu

penyelesaian proyek. Strategi seperti penyesuaian jadwal pengiriman, pengendalian stok, serta koordinasi antartim terbukti menjadi langkah penting dalam menunjang kelancaran pelaksanaan proyek.

Penelitian ini turut memperkuat pemahaman bahwa sistem manajemen material yang terintegrasi dan dilaksanakan secara konsisten mampu memberikan kontribusi nyata terhadap efisiensi, baik dalam aspek biaya, waktu, maupun kualitas pekerjaan struktur.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dan kualitatif terhadap strategi manajemen material pada proyek pembangunan Rumah Sakit di Tenggaraong, Kutai Kartanegara, diperoleh kesimpulan berikut:

1. Analisis penerapan strategi manajemen material:

Penerapan strategi manajemen material pada proyek ini telah menunjukkan dampak positif dalam meningkatkan efisiensi. Meskipun demikian, masih ditemukan tantangan seperti *mismatch* material dan *idle time*, yang menunjukkan perlunya perbaikan pada aspek koordinasi dan komunikasi.

2. Pengaruh strategi manajemen material terhadap efisiensi:

Strategi manajemen material memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi pekerjaan struktur. Hal ini dibuktikan dengan model penelitian yang mampu menjelaskan 29.6% dari total variasi efisiensi, menunjukkan bahwa peningkatan dalam strategi manajemen material akan berbanding lurus dengan peningkatan efisiensi proyek. Sisa variasi dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar model, seperti kondisi cuaca, ketersediaan tenaga kerja, dan kondisi peralatan.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan refleksi atas keterbatasannya, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan:

5.3.1 Saran Praktis

1. Peningkatan sistem manajemen material berbasis digital
Disarankan bagi pelaku proyek untuk mulai mengintegrasikan sistem manajemen material dengan teknologi berbasis cloud atau software ERP,

yang dapat mempermudah pelacakan stok, distribusi, dan kebutuhan material secara real-time.

2. Perencanaan material lebih adaptif dan dinamis. Perubahan desain atau kondisi lapangan yang dinamis seharusnya diimbangi dengan sistem manajemen material yang fleksibel dan cepat merespons, dengan sistem MDS (Material Delivery Schedule) yang selalu diperbarui.
3. Pelatihan dan penguatan SDM logistik

Tenaga logistik perlu dibekali pelatihan berkala terkait dokumentasi, pengendalian stok, dan penggunaan software, agar proses manajemen material menjadi lebih akurat dan terintegrasi.

5.3.2 Saran Akademik dan Penelitian Lanjutan

1. Penelitian selanjutnya dapat memasukkan variabel lain seperti manajemen alat, tenaga kerja, atau sistem pelaporan sebagai faktor pendukung efisiensi proyek. Dengan demikian, model analisis yang lebih holistik dapat diperoleh untuk menjelaskan hubungan antar faktor secara lebih komprehensif.
2. Penggunaan metode studi longitudinal atau pengamatan langsung di lapangan dapat menjadi pendekatan yang lebih mendalam dalam menilai efisiensi proyek secara objektif.
3. Penerapan metode campuran (mixed-method) juga sangat dianjurkan untuk memperkaya hasil dan memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh dari sisi data kuantitatif dan kualitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Artikel Pemerintah. (2024, Juli 2). <https://diklatpemerintah.id/mengatasi-kendala-logistik-dalam-pengadaan-barang-di-daerah-terpencil/>. diklatpemerintah.id.
- Atthabarani, M. A., Usman Sumaga, A., & Yusuf Tuloli, M. (2024). Analisis Efisiensi Material Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Terpadu IAIN Sultan Amai Gorontalo. *Composite Journal*, 4(4), 48–54. <https://doi.org/10.37905/cj.v4i2.1312>
- Azzahra, P., & Respati, R. (2024). *Analisa Pengaruh Manajemen Material Terhadap Produktifitas Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat di Palangka Raya* (Vol. 12, Nomor 1).
- Bondan Prihantoro, & Hardhika Irvan Aulia. (2019). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Metode Pelaksanaan Pembangunan Gedung Apartemen Di Semarang*.
- Dewi Wulandari, L., & Sinaga, R. R. M. (2023). Perencanaan Logistik Konstruksi : Studi Literatur. *CRANE : Civil Engineering Research Journal*, 4. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/craneLakhsmi/CRANE/2023>
- Dhevano Aufaa, R. (2024). Pengaruh Teknologi Informasi terhadap Efisiensi Operasional dalam Manajemen Logistik The Effect of Information Technology on Operational Efficiency in Logistics Management. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Desember, 2024(24), 499–505.
- Dina Amalia Ahmad. (2024). *Pengaruh Manajemen Material Terhadap Produktivitas Kerja Proyek Konstruksi Masjid Phinisi Kubah Emas Makassar*.
- Dio Y. N. Tanauma, Ariestides. K. T. Dundu, & Pingkan A. K. Pratas. (2022). Analisis Kebutuhan Material Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Puskesmas Ratahan. *Tekno*, 20, 1271–1278.
- Fajar, S., Happy Puspasari, V., & Waluyo, R. (2018). *Evaluasi Dan Analisa Sisa Material Konstruksi* (Vol. 1, Nomor 1).
- Gusti, I., Adi, P., Putra, S., Dharmayanti, G. A. P. C., Diah, A. A., & Dewi, P. (2018). Penanganan Waste Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. Dalam *Jurnal Spektran* (Vol. 6, Nomor 2). <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Hakim Nasution, F., Syahrani Jailani, M., & Junaidi, R. (2024). Kombinasi (Mixed-Methods) Dalam Praktis Penelitian Ilmiah. *Journal Genta Mulia*, 15(2), 251–256. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm>

- Lidya, V. N., Ophiyandri, T., & Hidayat, B. (2024). Identifikasi Faktor Penting dalam Manajemen Material Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Jalan. *Ranah Research*, 6, 2300–2309. <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i6>
- Maksum Rangkuti. (2023, Juli 28). <https://fatek.umsu.ac.id/manajemen-konstruksi-pengertian-aspek-fungsi-dan-tujuan/>. Fakultas Teknik UMSU.
- Potalangi, J., Sompie, B. F., & Sibi, M. (2015). Analisis Efisiensi Biaya Bahan Bangunan Antar Supplier Dengan Metode Demand-Supply. *Jurnal Sipil Statik*, 3(10), 696–702.
- Resti Pantula, G., Nuh, S. M., & Indrayadi, M. (2019). *Manajemen Material Pada Proyek Konstruksi Jembatan (Studi Kasus Jembatan Landak Kota Pontianak)*.
- Rizqi, M. (2024). *Analisis Keterkaitan Antara Efisiensi Biaya Tidak Langsung dan Kualitas Konstruksi pada Proyek Bendungan Bulango Ulu*.
- Sediyanto, Retna Kristiana, & Sunandar, A. (2019). Analisis Proses Pengendalian Material Pada Proyek Percepatan Untuk Mempertimbangkan Kinerja Biaya. *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, 3(1).
- Siswanto, A. B., Dewi, K., & Pawolung, E. B. (2018). *Penerapan Manajemen Material Pada Proyek Konstruksi di Sumba (Studi Kasus di Kabupaten Sumba Tengah)*.
- Zainuddin. (2020). *Analisis Struktur Gedung Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro*. 2.