

**PROTOTYPE ALAT PENGUKUR BERAT BADAN BERBASIS
COMPUTER VISION DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI
LINIER
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini Disusun untuk memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi
Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang



DISUSUN OLEH :

RIZQI FIRMANSYAH

NIM 32601700022

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
JANUARI 2023**

**PROTOTYPE OF COMPUTER VISION-BASED WEIGHT
MEASURING TOOL USING LINEAR REGRESSION**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Informatics Engineering Departement of Industrial Technology Faculty Sultan
Agung Islamic University*



Arranged By:

RIZQI FIRMANSYAH

NIM 32601700022

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG
JANUARY 2023**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Prototype* Alat Pengukur Berat Badan Berbasis *Computer Vision* dengan Menggunakan Regresi Linier” ini disusun oleh :

Nama : Rizqi Firmansyah

NIM : 32601700022

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Mengesahkan,

Pembimbing I

Pembimbing II


Imam Mueh Ibnu S, ST.MSc, Ph.D
NIDN.0613037301


Sam Farisa C.H, ST.M.Kom
NIDN.0628028602

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung



Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN.0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “*Prototype Alat Pengukur Berat Badan Berbasis Computer Vision dengan Menggunakan Regresi Linier*” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : RABU

Tanggal : 08 MARET 2023

TIM PENGUJI

Penguji I


Moch Taufik, ST, MIT
NIDN.0622037502

Penguji II


Badie'ah, ST,M.Kom
NIDN.0619018701



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizqi Firmansyah

NIM : 32601700022

Judul Tugas Akhir : Prototype Alat Pengukur Berat Badan Berbasis Computer
Vision Dengan Menggunakan Regresi Linier

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 10 Februari 2023

Yang Menyatakan,



Rizqi Firmansyah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizqi Firmansyah

NIM : 32601700022

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi industri

Alamat Asal : Perumahan Bumi Wonosalam Asri Rt 3/7, Jogoloyo, Wonosalam, Demak, Jawa Tengah

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul : Prototype Alat Pengukur Berat Badan Berbasis Computer Vision Dengan Menggunakan Regresi Linier Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 10 Februari 2023

Yang menyatakan,



Rizqi Firmansyah

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Prototype Alat Pengukur Berat Badan Berbasis Computer Vision dengan Menggunakan Regresi Linier*” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Tugas Akhir ini disusun dan dibuat dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, materi maupun teknis, oleh karena itu saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor UNISSULA Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., M.Hum yang mengizinkan penulis menimba ilmu di kampus ini.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT.
3. Dosen pembimbing I penulis Imam Much Ibnu Subroto, ST., M.Sc., Ph.D yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu.
4. Dosen pembimbing II penulis Sam Farisa Chaerul Haviana, ST., M.Kom yang memberikan banyak nasehat dan saran.
5. Orang tua penulis yang telah mengizinkan untuk menyelesaikan laporan ini,
6. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat saya satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat banyak kekurangan – kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam penyusunan laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan masa mendatang.

Semarang, 10 Februari 2023



Rizqi Firmansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN TUGAS AKHIR.....	2
1.5 MANFAAT.....	2
1.6 SISTEM PENULISAN.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Computer Vision.....	5
2.2.2 Regresi Linier.....	6
2.2.3 Mean Absolute Percent Error (MAPE).....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Alur Penelitian.....	9
3.2 Desain Penelitian.....	10
3.3 Pengumpulan Data.....	11
3.3.1 Alat dan Bahan.....	11
3.3.2 Akuisisi Citra.....	11
3.4 Image Preprocessing.....	12

3.4.1	Citra.....	12
3.4.2	<i>Preprocessing</i>	12
3.5	Perhitungan Berat Badan Menggunakan Regresi Linier	12
3.6	Evaluasi Dengan MAPE.....	13
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		14
4.1	Akuisisi Citra.....	14
4.2	Matriks Citra.....	15
4.3	<i>Gray Scale</i>	16
4.4	Hapus <i>Background</i>	16
4.5	Thresholding.....	17
4.6	Mendapatkan fitur tinggi, lebar dan tebal	18
4.7	Pengukuran Data Sampel	19
4.8	Hasil <i>Preprocessing</i>	19
4.9	Dataset Prediksi Berat Badan	20
4.10	Regresi linear untuk prediksi.....	21
4.11	Evaluasi Hasil Prediksi Menggunakan MAPE.....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		24
5.1	Kesimpulan.....	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 flowchart.....	10
Gambar 3. 3 proses pengambilan objek dari depan dan samping.....	11
Gambar 4. 1 foto objek kedua tampak depan dan samping	14
Gambar 4. 2 foto objek kedua tampak depan dan samping	14
Gambar 4. 3 foto objek ketiga tampak depan dan samping	14
Gambar 4. 4 foto objek keempat tampak depan dan samping	15
Gambar 4. 5 foto hasil konversi ke RGB ke grey	16
Gambar 4. 6 foto hasil konversi ke hapus background	17
Gambar 4. 7 foto hasil konversi ke thresholding	18
Gambar 4. 8 hasil prediksi berat badan pada suatu objek.....	21



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Matriks citra	15
Tabel 4. 2 matriks konversi dari RGB ke grey.....	16
Tabel 4. 3 Hasil matriks dari foto dikonversi ke hapus background.....	17
Tabel 4. 4 Hasil matriks foto dikonversi ke thresholding	18
Tabel 4. 5 Data sampel.....	19
Tabel 4. 6 Hasil preprocessing	20
Tabel 4. 7 data prediksi berat badan.....	20
Tabel 4. 8 hasil regresi linier untuk prediksi berat badan	22
Tabel 4. 9 data evaluasi hasil prediksi berat badan.....	23



ABSTRAK

Dalam masa pandemi ini, salah satu permasalahan yang muncul adalah pengukuran detail yang dilakukan oleh tenaga kesehatan. Pada aktivitas ini dinilai menimbulkan kontak fisik yang dapat menimbulkan potensi peningkatan nilai angka covid yang terjadi di Indonesia. Selain karena aktivitas tenaga kesehatan, adapun kotak fisik yang ditimbulkan antara masyarakat dengan peralatan medis yang dapat juga dijadikan sebagai media penyebaran virus covid ini. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sistem yang berfungsi untuk mengurangi kontak fisik baik antara tenaga kesehatan, peralatan medis dan masyarakat. Berat badan merupakan salah satu besaran fisik yang sering diukur dalam berbagai keperluan yang membutuhkan data tinggi dan berat badan seseorang dalam centimeter serta kilogram. Untuk mendapatkan data tinggi dan berat badan seseorang masih menggunakan cara pengukuran menggunakan tenaga manusia. Seiring dengan permasalahan diatas, dibutuhkan alat pengukur berat badan yang bekerja secara otomatis. Seseorang yang sedang mengukur berat badannya dapat mengetahui secara langsung hasil pengukurannya. penelitian ini rancang *prototype* alat pengukur berat badan manusia berbasis *computer vision* dengan menggunakan regresi linier. Diharapkan melalui penelitian dapat membantu mempermudah mengetahui berat badan seseorang dan mengurangi bergantian alat ukur dengan banyak orang.

Kata kunci : Citra Digital, Regresi Linier, Pengukuran Berat Badan.

ABSTRACT

One of the problems that arise with the COVID-19 Pandemy is the process of detailed physical measurement by medical professionals which require close contact that is potentially dangerous for the parties involved due to the way the virus is spreading. Careless contact with the measurement equipments is also a cause for concern. To solve this problem a system is needed that will be of help in getting the patient's physical measurement without direct contact. One of the important measurements taken by medics is weight measurement. The tools available on the market must be operated manually which require physical contact and can have some errors depending on how it is operated. An improvement can be made that will allow for automatic weight measurement without physical contact and with better accuracy. This research will attempt to make the prototype of such a system with computer vision using linear regression method. If successful, this project will solve the problem of automatically measuring someone's weight based on their picture and reduce the need for physical contact between medics and patients.

Keywords : Computer Vision, Linier Regresion, Weight Measurement

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam masa pandemi ini, salah satu permasalahan yang muncul adalah pengukuran detail yang dilakukan oleh tenaga kesehatan. Pada aktivitas ini dinilai menimbulkan kontak fisik yang dapat menimbulkan potensi peningkatan nilai angka covid yang terjadi di Indonesia. Selain karena aktivitas tenaga kesehatan, adapun kontak fisik yang ditimbulkan antara masyarakat dengan peralatan medis yang dapat juga dijadikan sebagai media penyebaran virus covid ini.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sistem yang berfungsi untuk mengurangi kontak fisik antar orang banyak.

Berat badan adalah salah satu standar ukuran yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari karena berkaitan langsung dengan tubuh manusia. Alat timbangan yang dijual di pasaran juga berfungsi untuk mengukur berat badan seseorang, tetapi dipasaran masih banyak yang menggunakan timbangan manual, semakin lama atau sering dipakai akan mengalami kerusakan pada alat timbangan. Dengan adanya alat pengukur berat badan dengan menggunakan foto dapat mempermudah dan mempercepat pengukuran berat badan seseorang tidak bersentuhan langsung dengan alat pengukur berat badan dengan orang lain.

Berdasarkan permasalahan tersebut dapat dibuat sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur berat badan berdasarkan foto yang dapat bekerja secara otomatis dan akurat. Penelitian ini rancang *prototype* alat pengukur berat badan manusia berbasis *computer vision* dengan menggunakan regresi linier.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dengan melihat latar belakang masalah yang ada diatas, bagaimana cara mengetahui berat badan berbasis *computer vision* dengan menggunakan regresi linier.

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam melakukan penelitian ini penulis menetapkan beberapa batasan masalah antara lain:

1. Penelitian berupa simulasi yang dilakukan menggunakan program aplikasi matlab.
2. Pengukuran berat badan adalah hanya berdasarkan foto dari depan dan samping.

1.4 TUJUAN TUGAS AKHIR

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah memudahkan pengecekan pertumbuhan tubuh manusia secara berkala tanpa kontak langsung dengan orang yang akan di cek pertumbuhan badannya.

1.5 MANFAAT

Manfaat tugas akhir ini adalah :

1. Mempermudah mengukur berat badan seseorang.
2. Mengurangi bergantian tempat alat ukur dengan banyak orang.
3. Mempercepat pengukuran dengan satu alat.

1.6 SISTEM PENULISAN

Dalam pembuatan laporan tugas akhir penulis menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang dari judul tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, metodologi yang digunakan, dan sistematika penulisan

laporan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini dibahas dasar teori dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang merupakan rujukan penulis dalam melakukan penelitian ini.

BAB 3: METODE PENELITIAN

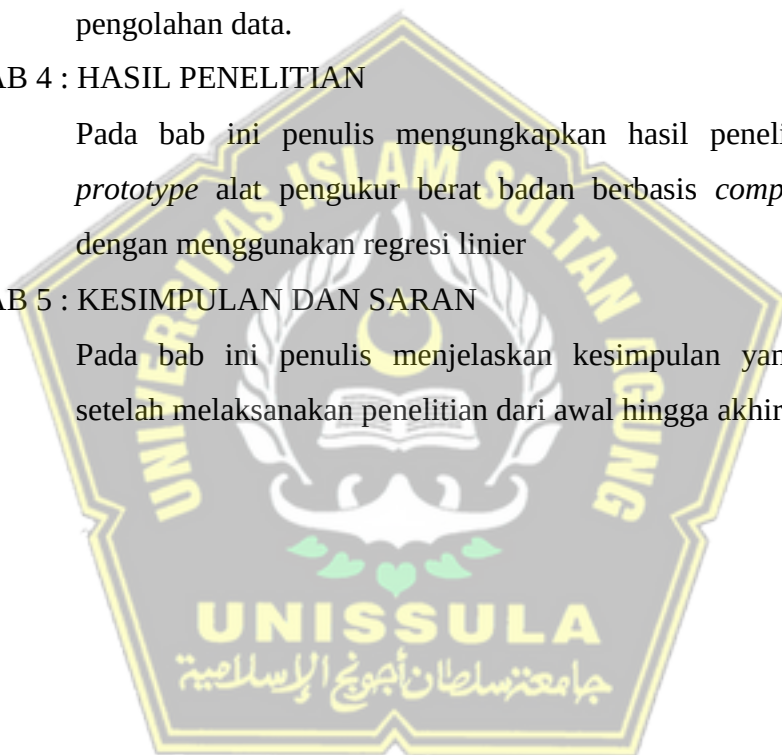
Pada bab ini dijelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan penulis dalam melaksanakan penelitian, yaitu pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB 4 : HASIL PENELITIAN

Pada bab ini penulis mengungkapkan hasil penelitian yakni *prototype* alat pengukur berat badan berbasis *computer vision* dengan menggunakan regresi linier

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulis menjelaskan kesimpulan yang didapatkan setelah melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Pandemi Covid-19 telah melanda seluruh pelosok negeri sehingga Pemerintah Indonesia menetapkan peraturan pembatasan sosial PPKM berupa pembatasan sosial (*social distancing*) dan pembatasan jarak fisik (*physical distancing*) untuk seluruh rakyat Indonesia. Masyarakat dianjurkan untuk mengurangi interaksi antara satu sama lain serta menjaga jarak aman setidaknya 1-2 meter saat melakukan interaksi (Khaeruman et al., 2019). Tidak terkecuali di tempat pelayanan umum Kesehatan seperti puskesmas, klinik, dan rumah sakit. Resiko tertular virus Covid-19 tidak hanya terjadi pada pasien tetapi dokter dan tenaga kesehatan (nakes) sebagai garda terdepan penanganan covid-19 juga memerlukan keamanan dan perlindungan sehingga IDI mengeluarkan pedoman standar perlindungan dokter di era Covid-19 (Yuliyanto et al., 2020). Salah satu standar adalah pengaturan tata letak ruang pemeriksaan dan sirkulasi udara, yang pada intinya bagaimana seminimal mungkin interaksi langsung antara nakes dan pasien. Perlu dihindari sentuhan dengan barang yang dipergunakan secara bersama karena bisa menjadi media penularan virus seperti tensimeter, timbangan badan, pengukur berat badan dan perangkat bersama lainnya. Penelitian ini mencoba mengembangkan alat pengganti timbangan yang sering disentuh oleh pasien sehingga mengurangi resiko penularan. *Computer vision* adalah salah satu ilmu yang menggabungkan antara pengolahan citra digital dari kamera dengan kecerdasan buatan yang umumnya menggunakan pendekatan *machine learning* (Khan & Al-Habsi, 2020). Penerapan *machine learning* pada computer vision mencakup berbagai bidang termasuk peternakan, pertanian, geologi, astronomi, *automotive*, kedokteran, dan lain sebagainya. *Computer vision* juga telah diterapkan pada pengukuran (prediksi) berat badan hewan yang hidup dengan alasan mereka terus bergerak atau tidak ada timbangan

yang mampu, misalnya mengukur berat sapi dan ikan di air dari jarak tertentu menggunakan sensor kamera.

Penelitian untuk melakukan prediksi dengan regresi linier sudah pernah dilakukan untuk memprediksi penggunaan air bersih dari PDAM kota Riau (Hijriani et al., 2016). Pada statistik, regresi linier adalah salah satu pendekatan dalam memantapkan hubungan antara satu atau lebih variabel independen (regresi linear sederhana) dan variabel dependen (regresi linear banyak). Penggunaan dari regresi linear ini salah satunya yaitu untuk menghasilkan prediksi berdasarkan data-data yang sudah dimiliki. Melalui analisis dari hubungan antara variabel-variabel dapat dihasilkan sebuah persamaan garis lurus, yaitu model yang disebut sebagai pemantapan regresi linear.

Beberapa penelitian sudah pernah dilakukan untuk prediksi berat badan hewan seperti sapi (Supiyani et al., 2021), berat badan merupakan salah satu ukuran penting dalam pengukuran pertumbuhan badan dan seringkali diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam pengukuran dosis obat yang harus dikonsumsi (Ardiani, 2020).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Computer Vision

Computer vision adalah bidang dari teknik informatika yang mempelajari bagaimana gambar dan video dapat digunakan untuk menghasilkan program aplikasi yang dapat membantu manusia, salah satunya yaitu melalui pengembangan model *artificial intelligence* atau sering disebut AI. *Computer vision* membahas pemanfaatan citra objek yang diinterpretasi sehingga dapat menghasilkan suatu hasil yang diinginkan (Umar, 2012).

Computer vision merupakan kemampuan komputer dalam menganalisa sebuah gambar dari objek sehingga dapat dilakukan pekerjaan pada data tersebut dan menghasilkan hasil yang bermanfaat untuk manusia seperti :

1. menganalisa pixel untuk mencari sebuah pola (*pattern recognition*)

2. melakukan prediksi kelas dari gambar (*classification*)
3. melakukan ekstraksi informasi dari gambar (OCR) (Purno & Wibowo, 2016).

2.2.2 Regresi Linier

Regresi linear merupakan fungsi statistik yang berguna untuk mengetahui pengaruh antara satu variabel dengan variabel lainnya. Variabel yang mempengaruhi biasanya disebut sebagai variabel independen, variabel dependen, atau variabel bebas. Regresi linear hanya dapat dilakukan pada skala ratio dan interval (Muriyatmoko, 2018). Berikut merupakan rumus dari regresi linear sederhana.

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan :

- a : konstanta (titik potong Y)
- b : koefisien dari variabel X
- Y : variabel dependen
- X : variabel independen

Dibawah ini adalah rumus dari regresi linear berganda

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + e \quad (2)$$

Keterangan :

- a : konstanta (titik potong Y)
- b : koefisien dari variabel X (koefisien determinasi)
- Y : variabel dependen
- X : variabel independen
- e : error

Terdapat dua jenis regresi linear yang sering digunakan, yaitu regresi linear sederhana dan regresi linear berganda. Regresi linear sederhana terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat, sedangkan regresi linear berganda dapat terdiri dari beberapa variabel bebas dan satu variabel terikat. Analisis regresi linear adalah salah satu metode statistik yang sering digunakan dalam penelitian-penelitian sosial terutama penelitian terkait

ekonomi. Program komputer yang sering digunakan yaitu SPSS.(Yupy Online Group, 2018).

Keuntungan dari regresi linear adalah ketika kita mengetahui hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen merupakan hubungan linear. Algoritma ini sering digunakan meskipun dianggap sebagai algoritma yang kompleks dibandingkan algoritma lain. Kekurangan dari regresi linear yaitu tidak banyak masalah di dunia nyata yang dapat menunjukkan hubungan yang jelas antara variabel-variabel penting. Sebagai contoh, seringkali ada banyak faktor yang menentukan biaya suatu rumah di sebuah kompleks perumahan. Namun dapat juga dituliskan argumen untuk mengatasinya, misalnya dengan hanya menambahkan nilai-nilai yang dianggap lebih penting atau independen seperti jarak dengan sarana transportasi, tingkat kejahatan, dan lainnya (Iqbal, 2019).

2.2.3 Mean Absolute Percent Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage error (MAPE) merupakan persentase kesalahan rata-rata secara mutlak yang mendeskripsikan akurasi prediksi metode perkiraan dalam pengukuran statistik. MAPE sering digunakan karena mudah dipahami dan dapat membantu meningkatkan akurasi prediksi pengukuran karena MAPE memberikan informasi mengenai besar kesalahan pengukuran dari nilai sebenarnya, semakin kecil nilai kesalahan maka semakin akurat hasil prediksi (MAPE, 2022).

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left(\frac{A_t - F_t}{A_t} \right) 100 \right|}{n} \quad (3)$$

Keterangan :

- n = ukuran sampel
- A_i = nilai data aktual
- F_i = nilai data peramalan

MAPE memiliki kelebihan yaitu kesalahan prediksi ditulis sebagai persentase kesalahan terhadap pengukuran aktual sehingga memberikan

informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi hasil prediksi model (Nabillah & Ranggadara, 2020).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Dalam penelitian ini, hal yang pertama dilakukan adalah mengumpulkan inti permasalahan dan menganalisis kebutuhan yang terjadi terkait upaya untuk mengurangi kontak fisik antara tenaga kesehatan dan masyarakat. Selanjutnya, peneliti memberikan gambaran umum mengenai sistem yang akan di rancang. Langkah selanjutnya, peneliti merancang sistem sesuai dengan kesepakatan yang dibuat dengan *user*. Kemudian ketika peneliti telah menyelesaikan rancangannya, dilakukan evaluasi bersama dengan *user*. Berikutnya, peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan hasil evaluasi bersama *user*. Langkah terakhir, peneliti melakukan rancangan final berdasarkan *prototype* akhir.

3.2 Desain Penelitian

Pada desain sistem penelitian ini, akan dibuat *flowchart* yang menunjukkan alur perancangan sistem dan alur kerja sistem ini, *flowchart* sistem ini bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 flowchart

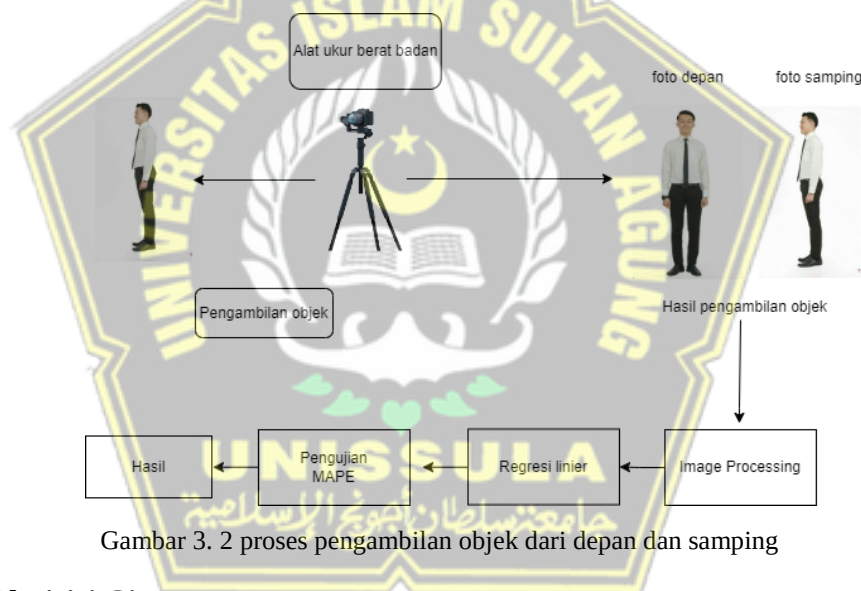
3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pengambilan data untuk penelitian ini sebagai berikut :

1. Laptop
2. Kamera
3. Tripod

Bahan penelitian ini bisa dimana saja, tetapi untuk pengujian *prototype* ini mengambil sampel penelitian di sekitar fakultas teknologi industri Unissula, yang diambil ada dosen, mahasiswa dan pegawai fakultas teknologi industri Unissula yang berjumlah 25 orang. Di bawah ini adalah proses pengambilan objek.



Gambar 3. 2 proses pengambilan objek dari depan dan samping

3.3.2 Akuisisi Citra

Akuisisi Citra merupakan proses pengumpulan data berupa gambar analog yang nantinya akan di proses kembali untuk diolah menjadi citra digital. Pada penelitian ini, penulis mengumpulkan data gambar melalui koresponden. Gambar yang diambil adalah foto satu badan dari depan, samping.

3.4 *Image Preprocessing*

3.4.1 Citra

Citra adalah representasi dari sebuah objek berupa gambaran, kemiripan, atau imitasi dari objek tersebut. Citra dibagi menjadi dua yaitu citra analog dan citra digital. Citra digital adalah citra yang dapat diolah melalui komputer. Penelitian ini mengolah citra digital dari kamera yang menangkap objek pada manusia dari depan dan dari samping.

3.4.2 *Preprocessing*

Proses *preprocessing* yang dilakukan antara lain :

a. Membaca Citra

Citra dibaca sebagai sebuah matriks RGB. Ukuran citra yang digunakan dalam penelitian ini menyesuaikan dengan resolusi kamera yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan webcam dengan resolusi 640x480. Jika ukuran gambar input belum sesuai maka dilakukan *resize* ke resolusi tersebut.

b. *Gray scale*

Pada proses *gray scale* gambar akan diubah ke dalam satu citra yang memiliki warna abu-abu. Pada proses ini citra RGB dikonversi menjadi citra abu-abu.

c. Hapus *Background*

Pada proses ini, data gambar di hapus *background* untuk mengurangi area seleksi guna memudahkan proses segmentasi di langkah selanjutnya.

d. *Thresholding*

Thresholding adalah metode segmentasi citra berdasarkan perbedaan tingkat derajat keabuan pada segmen-segmen citra.

3.5 Perhitungan Berat Badan Menggunakan Regresi Linier

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier dengan 3 variabel untuk memprediksi berat badan. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah tinggi, lebar dan tebal badan. Persamaan regresi bisa dipresentasikan seperti pada formula berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (4)$$

Keterangan :

- a = konstanta (titik potong Y)
- Y = variabel berat badan
- X_1 = tinggi badan
- b_1 = koefisien dari variabel tinggi badan
- X_2 = lebar badan
- b_2 = koefisiensi dari variabel lebar badan
- X_3 = tebal badan
- B_3 = koefisiensi dari variabel tebal badan

Variabel tinggi badan, lebar dan tebal badan dihitung menggunakan pengolahan citra dari citra yang diambil dengan menggunakan kamera dari depan dan samping. Hasil pengelohan citra akan didapat nilai *pixel* dari tinggi, lebar dan tebal badan sehingga berdasarkan nilai *pixel* tersebut bisa diprediksi nilai berat badannya menggunakan regresi linier.

3.6 Evaluasi Dengan MAPE

MAPE berperan sebagai pengukur statistik akurasi perkiraan (prediksi) pada metode peramalan, pada kasus ini perlu adanya pengujian dengan MAPE karena akan mengetahui seberapa keakuratan pengujian pada sistem ini. Rumus bisa digunakan seperti formula berikut :

$$MAPE = \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

- A_i = nilai data aktual
- F_i = nilai data peramalan

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1 Akuisisi Citra

Gambar 4.1 sampai 4.4 adalah beberapa contoh untuk akuisisi citra



Gambar 4. 1 foto objek kedua tampak depan dan samping



Gambar 4. 2 foto objek kedua tampak depan dan samping



Gambar 4. 3 foto objek ketiga tampak depan dan samping



Gambar 4. 4 foto objek keempat tampak depan dan samping

Dari beberapa objek diatas memiliki tinggi, lebar, tebal yang berbeda-beda sehingga satu sama lain hasilnya akan berbeda.

4.2 Matriks Citra

Dalam pengambilan gambar semuanya menggunakan *webcam*, dengan menggunakan *webcam* gambar objek yang diambil masing-masing beresolusi 640 x 480. Contoh matriks dari citra objek pertama dalam format RGB ditunjukkan pada matriks. Berikut adalah hasil matriks pada gambar 4.1 pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Matriks citra

R	1	2	3	4	5	...	640
1	215	215	215	215	215	...	192
2	215	215	215	215	215	...	192
3	215	215	215	215	215	...	192
...	...	...	...	...	...	...	...
480	50	52	53	52	52	...	198

G	1	2	3	4	5	...	640
1	215	215	215	215	215	...	192
2	215	215	215	215	215	...	192
3	215	215	215	215	215	...	192
...	...	...	...	...	...	...	...
480	50	52	53	52	52	...	198

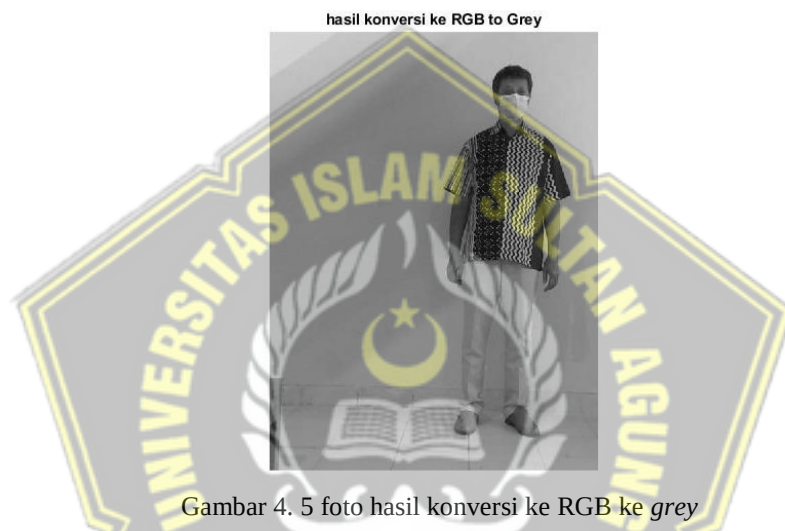
B	1	2	3	4	5	...	640
1	205	205	205	205	205	...	186
2	205	205	205	205	205	...	186
3	205	205	205	205	205	...	186
...	...	...	...	...	...	...	...
480	34	36	37	36	38	...	198

4.3 Gray Scale

Dari gambar 4.1 citra gambar selanjutnya dikonversi menjadi citra *gray scale*. Dalam penelitian ini menggunakan matlab yang mana kodenya adalah sebagai berikut

```
Back_gray = rgb2gray(Back_asli);  
Img_gray = rgb2gray(Img);
```

Hasil konversi citra *gray scale* contohnya bisa dilihat pada gambar 4.5 dan matriks citranya ditunjukkan seperti contoh berikut:



Gambar 4. 5 foto hasil konversi ke RGB ke grey

Tabel 4. 2 matriks konversi dari RGB ke grey

RGB	1	2	3	4	5	...	640
1	212	212	212	212	212	...	190
2	212	212	212	212	212	...	190
3	212	212	212	212	212	...	190
...	...	...	...	...	...	...	...
480	46	48	49	48	49	...	194

4.4 Hapus Background

Proses selanjutnya setelah konversi *gray scale* adalah menghilangkan citra *background* yaitu dengan cara mengurangkan citra asli dengan citra yang sama tetapi tanpa ada objek manusia, selanjutnya disebut citra *background*. Kode programnya adalah sebagai berikut:

```
Subtraction = (double(Img_gray)-double(Back_gray));
```


Gambar 4.6 adalah contoh hasil citra dan matrik citra yang telah dihapus *background*nya.



Gambar 4. 6 foto hasil konversi ke hapus *background*

Tabel 4. 3 Hasil matriks dari foto dikonversi ke hapus *background*

RGB	1	2	3	4	5	...	640
1	212	212	212	212	212	...	190
2	212	212	212	212	212	...	190
3	212	212	212	212	212	...	190
...	...	...	...	...	...	...	...
480	46	48	49	48	49	...	194

4.5 Thresholding

Thresholding merupakan metode segmentasi citra yang mana prosesnya didasarkan pada perbedaan derajat keabuan citra. Dari gambar 4.1 citra gambar selanjutnya citra dilakukan *thresholding*. Kode program matlab adalah sebagai berikut :

```
% melakukan area opening untuk menghilangkan noise
bw = bwareaopen(bw,1000);
```

Hasil dari konversi citra *thresholding* contohnya bisa dilihat pada gambar 4.7 dan matriks citranya ditunjukkan seperti contoh berikut :

Hasil Thresholding

Gambar 4. 7 foto hasil konversi ke *thresholding*Tabel 4. 4 Hasil matriks foto dikonversi ke *thresholding*

RGB	1	2	3	4	5	...	640
1	0	0	0	0	0	...	0
2	0	0	0	0	0	...	0
3	0	0	0	0	1	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...
480	0	0	0	0	0	...	0

4.6 Mendapatkan fitur tinggi, lebar dan tebal

Untuk mencari *bounding box* dengan memakai kode berikut ini

```
% mendeteksi bounding box
[row,col] = find(bw==1);
x = min(col);
y = min(row);
width = max(col)-min(col);
height = max(row)-min(row);
bbox = [x+0.1*width y 0.85*width height];
```

untuk mendapatkan fitur *bounding box* yang pertama mencari area gambar yang berwarna putih untuk menghitung tinggi tentukan titik paling atas dan paling bawah dari area tersebut kemudian dihitung jarak antara kedua titik tersebut, untuk menentukan lebar tentukan titik paling kiri dari area dan titik paling kanan dari area citra kemudian dihitung jarak antara keduanya.

A dan t adalah alas dan tinggi diambil dari gambar tampak depan dan tampak samping.

4.7 Pengukuran Data Sampel

Berikut data sampel dari beberapa orang yang diambil di fakultas teknologi industri unissula untuk digunakan data sampelnya pada table 4.5

Tabel 4. 5 Data sampel

No	Nama	Lebar Badan (cm)	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	Jenis kelamin
1	Person 1	42	158	86	P
2	Person 2	34	174	77,5	L
3	Person 3	48	174	85,7	L
4	Person 4	45	168	65	L
5	Person 5	40	148	49,7	P
6	Person 6	51	165	81,6	L
7	Person 7	33	157	52	P
8	Person 8	38	155	67,7	P
9	Person 9	33	155	75,1	P
10	Person 10	42	163	61,2	L
11	Person 11	36	157	52,5	P
12	Person 12	36	150	60,4	P
13	Person 13	35	150	45,4	P
14	Person 14	40	165	51,8	L
15	Person 15	40	152	56,2	P
16	Person 16	45	174	64,6	L
17	Person 17	50	168	96,5	L
18	Person 18	42	171	52	L
19	Person 19	44	167	62,5	L
20	Person 20	42	170	57,3	L
21	Person 21	44	165	67,9	L
22	Person 22	45	180	76,3	L
23	Person 23	38	150	54	P
24	Person 24	43	165	62,9	L
25	Person 25	42	165	50	L

4.8 Hasil Preprocessing

Setelah dilakukan pengambilan beberapa sampel orang, maka dilanjutkan proses *preprocessing* data sampel guna mengetahui *pixel* sampel yang telah diambil bisa dilihat pada table 4.6

Tabel 4. 6 Hasil *preprocessing*

No	lebar bahu (<i>pixel</i>)	tinggi (<i>pixel</i>)	Tebal badan (<i>pixel</i>)
1	153	545	95
2	155	585	93
3	133	496	82
4	107	413	98
5	140	546	91
6	104	443	80
7	135	451	110
8	140	460	72
9	130	529	120
10	123	499	65
11	119	490	89
12	118	436	92
13	99	434	82
14	115	462	82
15	109	435	96
16	126	512	69
17	134	484	79
18	115	541	71
19	127	500	73
20	103	502	68
21	117	493	79
22	129	533	78
23	107	446	105
24	125	484	88
25	155	457	137

4.9 Dataset Prediksi Berat Badan

Dalam pengecekan berat badan menghasilkan prediksi berat badan melalui jumlah *pixel* seperti ditunjukkan pada table 4.7

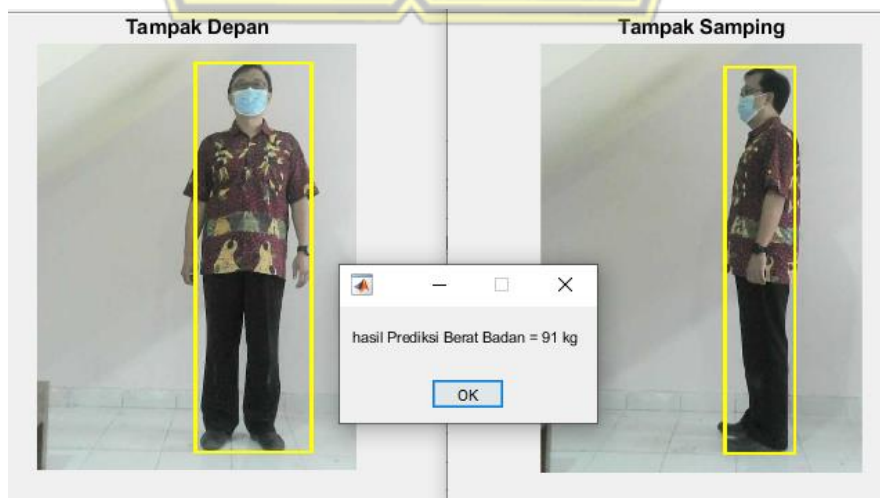
Tabel 4. 7 data prediksi berat badan

No	lebar bahu (<i>pixel</i>)	tinggi (<i>pixel</i>)	Tebal badan (<i>pixel</i>)	Berat Badan
1	153	545	95	92
2	155	585	93	90

3	133	496	82	91
4	107	413	98	76
5	140	546	91	58
6	104	443	80	80
7	135	451	110	56
8	140	460	72	78
9	130	529	120	82
10	123	499	65	73
11	119	490	89	66
12	118	436	92	66
13	99	434	82	52
14	115	462	82	63
15	109	435	96	59
16	126	512	69	71
17	134	484	79	77
18	115	541	71	62
19	127	500	73	72
20	103	502	68	54
21	117	493	79	64
22	129	533	78	73
23	107	446	105	58
24	125	484	88	70
25	155	457	137	69

4.10 Regresi linear untuk prediksi

Hasil penghitungan dengan menggunakan regresi linier dengan hasil seperti berikut



Gambar 4. 8 hasil prediksi berat badan pada suatu objek

Pada gambar 4.8 adalah hasil dari pengambilan dataset tampak depan dengan hasil lebar bahu 133 *pixel*, tinggi 496 *pixel* dan tampak samping dengan tebal badan 82 *pixel* serta hasil prediksi berat badan adalah 91 kg.

Hasil simulasi prediksi berat badan dengan menggunakan regresi linier pada table 4.8 adalah data sampel dari 25 dataset yang diuji dengan menggunakan regresi linier

Tabel 4. 8 hasil regresi linier untuk prediksi berat badan

No	lebar bahu (<i>pixel</i>)	tinggi (<i>pixel</i>)	Tebal badan (<i>pixel</i>)	Prediksi Berat Badan (KG)
1	153	545	95	92
2	155	585	93	90
3	133	496	82	91
4	107	413	98	76
5	140	546	91	58
6	104	443	80	80
7	135	451	110	56
8	140	460	72	78
9	130	529	120	82
10	123	499	65	73
11	119	490	89	66
12	118	436	92	66
13	99	434	82	52
14	115	462	82	63
15	109	435	96	59
16	126	512	69	71
17	134	484	79	77
18	115	541	71	62
19	127	500	73	72
20	103	502	68	54
21	117	493	79	64
22	129	533	78	73
23	107	446	105	58
24	125	484	88	70
25	155	457	137	69

4.11 Evaluasi Hasil Prediksi Menggunakan MAPE

Hasil dari pengetesan data yang sudah dilakukan dari regresi linier selanjutnya dilakukan pengetesan ke MAPE untuk mengetahui jumlah erornya, hasilnya bisa dilihat pada table 4.9

Tabel 4. 9 data evaluasi hasil prediksi berat badan

no	Berat badan	prediksi bb	Error KG	Error %
1	86	92	6	6,976744
2	77,5	90	12,5	16,12903
3	85,7	91	5,3	6,184364
4	65	76	11	16,92308
5	49,7	58	8,3	16,7002
6	78,4	80	1,6	2,040816
7	52	56	4	7,692308
8	67,7	78	10,3	15,21418
9	75,1	82	6,9	9,18775
10	61,2	73	11,8	19,28105
11	52,5	66	13,5	25,71429
12	60,4	66	5,6	9,271523
13	45,4	52	6,6	14,53744
14	51,8	63	11,2	21,62162
15	56,2	59	2,8	4,982206
16	64,6	71	6,4	9,907121
17	57,5	77	19,5	33,91304
18	52	62	10	19,23077
19	62,5	72	9,5	15,2
20	50,7	54	3,3	6,508876
21	60,1	64	3,9	6,489185
22	69,7	73	3,3	4,734577
23	54	58	4	7,407407
24	62,9	70	7,1	11,28776
25	50	69	19	38
Jumlah error				345,1353
Hasil Mape				13,80541

Pada table 4.9 telah dilakukan pengetesan jumlah error dengan menggunakan MAPE yang telah menghasilkan nilai *error* 13,8 persen .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Melalui penelitian yang sudah dilakukan penulis dapat menyimpulkan bahwa penghitungan berat badan berbasis *computer vision* dengan menggunakan regresi linier bisa di proses ke dalam sistem dengan ini memudahkan orang untuk mengetahui berat badan tanpa harus bergantian alat timbang dengan orang lain.

Jumlah rata-rata *error* dari sistem *prototype* alat ukur berat badan berbasis *computer vision* menggunakan rgeresi linier yang dilakukan dengan MAPE sebesar 13,8 persen.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini kedepannya jika ada penelitian lagi untuk mendatang peneliti menyarankan :

1. Berdasarkan penelitian ini, tingkat *error* cukup baik, namun belum maksimal karena belum bisa mencapai tingkat *error* sebesar 0 persen, diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa dimaksimalkan lagi tingkat errornya.
2. Dapat dikembangkan kembali untuk sistem ini dengan dalam *platform mobile* seperti Android dan web.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiani, K. (2020). Perbandingan Kenaikan Berat Badan Pada Akseptor Kb Suntik 1 Bulan dan Suntik 3 Bulan Pada Periode (Januari-September 2019) di Bidan Praktek Mandiri F. Sri Retnaningtyas Kecamatan Tambaksari Surabaya. *Universitas Muhammadiyah Surabaya*, 59, 5–25.
<http://repository.um-surabaya.ac.id/4278/>
- Hijriani, A., Muludi, K., & Andini, E. A. (2016). Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdam Informasi Geofrafis. *Jurnal Informatika*, 11(2), 37–42.
- Iqbal, M. (2019). *Pengertian regresi linier serta kelebihan dan kekurangan*. Online. <https://medium.com/@mi02041999/pengertian-regresi-linear-serta-keuntungan-dan-kerugian-3ff1379b403a>
- Khaeruman, B., Nur, S., & Rodliyana, D. (2019). *PANDEMI COVID-19 DAN KONDISI DARURAT: Kajian Hadis Tematik*.
- Khan, A. I., & Al-Habsi, S. (2020). Machine Learning in Computer Vision. *Procedia Computer Science*, 167, 1444–1451.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.355>
- MAPE. (2022). 2021. <https://www.khoiri.com/2020/12/pengertian-dan-cara-menghitung-mean-absolute-percentage-error-mape.html>
- Muriyatmoko, D. (2018). Analisa Volume Terhadap Sitasi Menggunakan Regresi Linier Pada Jurnal Bereputasi di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Simantec*, 6(3), 129–134.
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *JOINS (Journal of Information System)*, 5, 250–255. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i2.3900>
- Purno, A., & Wibowo, W. (2016). Implementasi Teknik Computer Vision Dengan Metode Colored Markers Trajectory Secara Real Time. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(1), 45–48.
- Supiyani, I., Haerul, J., & Padilah, T. N. (2021). Pengolahan Citra Digital Prediksi Bobot Sapi Menggunakan Ekstraksi Fitur Canny Dan Klasifikasi K-Nearest Neighbor. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu ...*, 8(7), 2204–2212. <http://jurnal.um->

tapsel.ac.id/index.php/nusantara/article/view/5490

<http://tapsel.ac.id/index.php/nusantara/article/download/5490/3088>

Umar, N. (2012). *Aplikasi Computer Vision Untuk Penentuan Posisi Objek Simetris Pada Ruang Tiga Dimensi*. 27–37.

Yupy Online Group. (2018). *Pengertian Regresi Linear*. Online.

<http://yupyonline.blogspot.com/2012/02/pengertian-regresi-linear.html>

