

# Deteksi Indeks Massa Tubuh Berbasis *Android*

Mutia Utami <sup>1</sup>, Muhammad Nasir <sup>2</sup>, Mursyidah <sup>3</sup>

Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>mutiautami1097@gmail.com

<sup>2</sup>muhnasir.tmj@pnl.ac.id

<sup>3</sup>mursyidahpnl.ac.id

**Abstrak**— Obesitas dan kekurangan gizi menjadi salah satu masalah kesehatan yang penting. Untuk menangani resiko besar masalah kesehatan tersebut, dapat dilakukannya deteksi dini dengan cara menggunakan sebuah standar formula *Body Mass Index* (BMI). Apalikasi deteksi ini akan mengambil sebuah foto objek, yang nantinya akan diketahui Massa Index Tubuhnya. Citra yang didapat dilakukan *RoI* dengan melakukan teknik *Thersholding* dengan nilai ambang tunggal 160. Diharapkan dapat membantu seseorang mengetahui nilai dan kategori Indeks Massa Tubuhnya dengan pengolahan citra digital melalui piksel. Data penelitian yang diperoleh mampu menginformasikan berat badan dan tinggi piksel dari citra digital sehingga aplikasi dapat mendeteksi Indeks Massa Tubuh secara efisien dan praktis dan dapat di gunakan masyarakat luas dengan keakuratan Deteksi Indeks Massa Tubuh 70 % pada jarak 230 cm antara kamera dengan objek.

**Kata kunci**— *Body Mass Index*, Pengolahan Citra Digital, *Thersholding*, *RoI*.

**Abstract**— Obesity and malnutrition are important health problems. To deal with the large risk of these health problems, early detection can be done by using a standard formula *Body Mass Index* (BMI). This detection app will take a photo of the object, which will later be known by the *Body Index*. The image obtained is done by *RoI* by doing a *Thersholding* technique with a single threshold value of 160. It is hoped that it can help someone know the value and category of their *Body Mass Index* by processing digital images through pixels. The research data obtained was able to inform the body weight and pixel height of digital images so that the application can detect *Body Mass Index* efficiently and practically and can be used by the public with the accuracy of 70% *Body Mass Index* Detection at a distance of 230 cm between cameras and objects.

**Keywords:** *Keywords*— *Body Mass Index*, Digital Image Processing, *Thersholding*, *RoI*.

## I. PENDAHULUAN

Obesitas dan kekurangan gizi menjadi salah satu masalah kesehatan yang penting. Menurut WHO (2000) diperkirakan lebih dari 700 juta orang dewasa akan gemuk pada tahun 2015 dan dugaan akan terjadi peningkatan prevalensi obesitas yang mencapai 50% pada tahun 2025 bagi negara-negara maju[1]. Di Indonesia, hasil Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa status gizi orang dewasa di atas 18 tahun didominasi oleh masalah obesitas. Peralensi obesitas pada orang dewasa ialah sebanyak 14,76% dan berat badan lebih besar 11,48%, dimana dengan demikian prevalensi orang dewasa kelebihan berat badan sebesar 26,23% sedangkan prevalensi masyarakat dewasa yang kurus sebesar 11,09%[2].

Untuk menangani resiko besar masalah kesehatan tersebut, dapat dilakukannya deteksi dini dengan cara menggunakan sebuah standar formula perhitungan badan ideal bernama *Body Mass Index* (BMI) yang dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO) atau dikenal sebagai Indeks Massa Tubuh (IMT) di Indonesia. Formula tersebut digunakan untuk menghitung kategori badan orang dewasa > 18 tahun yang mengacu pada perhitungan perbandingan berat badan (dalam kilogram) terhadap kuadrat tinggi badan (dalam meter persegi) lalu menghasilkan keluaran angka yang memiliki ambang kategori sesuai standar yang

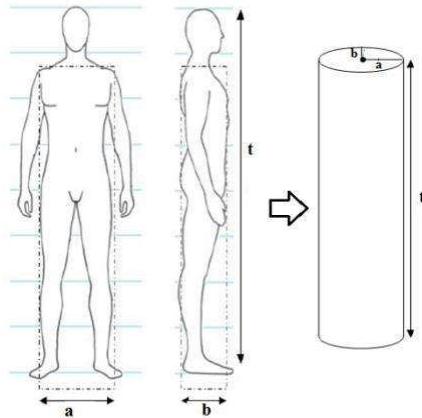
dikeluarkan[3].

Selama ini, untuk mengetahui nilai dan kategori BMI seseorang, diharuskan mengetahui berat badan menggunakan timbangan dan tinggi badan menggunakan pengukur terlebih dahulu, lalu dikalkulasikan agar mendapatkan nilai dan kategori BMI-nya. Akan tetapi, belum tentu seseorang tersebut memiliki alat pengukur dan penimbangannya, dan kurang efisien jika diaplikasikan secara massal karena membutuhkan waktu yang cukup lama untuk penggunaannya seperti melakukan tes tinggi badan dan berat badan pada saat tes kepolisian, aplikasi ini juga bisa diterapkan pada rumah sakit, pukesmas dan kantor kepolisian untuk mempermudah pekerjaan dalam bidang perhitungan serta mengetahui nilai ideal. Oleh karena itulah dikembangkannya sistem kalkulasi BMI berbasis pengolahan citra digital sebagai alat bantu dalam mengetahui nilai dan kategori BMI seseorang dengan cara cepat dan mudah.

Oleh karena itu berdasarkan hal tersebut maka dibangun sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi Indeks Massa Tubuh menggunakan perangkat *smardpone android* dengan metode yang digunakan yaitu teknik ambang batas *Thersholding*.

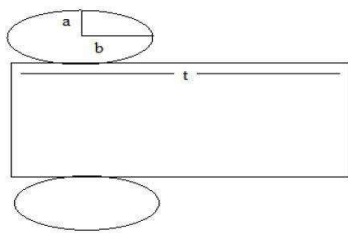
II. METODELOGI PENELITIAN

Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan pada jarak 230 cm untuk mengetahui jarak yang optimal pengambilan citra terhadap akurasi sistem. Ukuran citra yang diunggah diubah ukuran menjadi 960 x 1280 piksel kemudian dilakukan segmentasi citra yang di proses dengan teknik *Thersholding* ambang batas untuk mendaptkan *ROI*. Seluruh citra yang sudah selesai diolah satu per satu akan dicari nilai *Body Surface Area*, Berat Badan, dan Kemudian Indeks Massa Tubuhnya. Pada penelitian ini, hubungan antara citra untuk mendapatkan nilai BSA adalah menggunakan pendekatan rumus luas permukaan tubuh objek. Penghitungan BSA menggunakan pendekatan tubuh manusia terhadap tabung *elips* seperti pada Gambar 1[4].



Gambar 1. Pendekatan tubuh terhadap tabung *elips*.

Pada gambar 1, tinggi, lebar tampak depan, dan lebar tampak samping dilambangkan dengan *t*, *a*, dan *b*. Untuk mengetahui *body surface area* dari objek tersebut maka perlu diketahui keliling dan luas dari tabung *elips* dikalikan dengan beberapa parameter lainnya[4].



Gambar 2 Tabung *elips* setelah diurai

$$\text{Luas elips} = 22/7 \times (a \times b) \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Keliling Elips} = \pi \times (a + b) \dots\dots\dots (2)$$

Rumus untuk menggambarkan luas permukaan pada bangun ruang pada Gambar 2 merupakan penggabungan antara luas dan keliling *elips* seperti berikut[4]:

$$\text{Luas permukaan} = \frac{3.14}{2} \times (a \times b) + \frac{3.14}{2} \times (a + b) \times t \dots\dots\dots (3)$$

Rumus Luas Permukaan dikalikan dengan beberapa parameter lainnya sehingga didapatkan rumus *BSA* dengan pendekatan rumus luas permukaan tabung *elips* seperti berikut[4]:

$$BSA = (\frac{3.14}{2} \times (a \times b) + ((a + b) \times (t \times 2))) \times (t_{piksel})^2 \times k \times 0,0001 \dots\dots (4)$$

$$t_{piksel} = \frac{\text{tinggi badan (cm)}}{\text{tinggi badan (piksel)}} \dots\dots\dots (5)$$

dimana *a* adalah lebar badan depan (piksel); *b* adalah lebar badan samping (piksel); *t* merupakan tinggi badan (piksel); *k* adalah faktor pengali sedangkan *tpiksel* adalah konversi piksel ke cm. Faktor pengali yang digunakan dalam sistem dicari dengan memasukkan faktor pengali secara acak sehingga hasil berat badan mendekati dengan berat asli objek. Hingga didapat faktor pengali yang paling dekat dengan berat aslinya

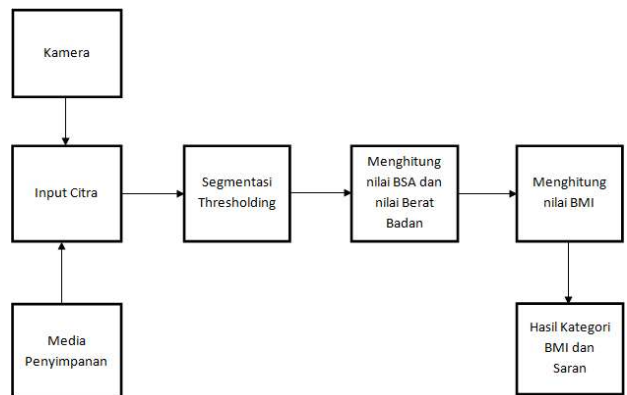
Pada proses selanjutnya, dilakukan penghitungan berat badan menggunakan pendekatan pada rumus *Mosteller* [5] dan rumus *BMI* yang ditemukan oleh Adolphe Quetelet [6]

$$\text{Berat Badan} = \frac{(BSA^2) \times 3600}{(t \times 2) \times t_{piksel}} \dots\dots\dots (6)$$

Rumus tersebut merupakan rumus yang dipakai untuk penghitungan berat badan yang digunakan sebagai keluaran sistem [7].

A. Diagram Blok Algoritma Program

Algoritma program dalam perancangan sistem dibuat menggunakan Diagram Blok. Diagram ini digunakan untuk menentuka setiap tahapan sistem didalam aplikasi saat dijalankan dari awal hingga proses selesai. Diagram blok dapat di lihat pada Gambar 3.

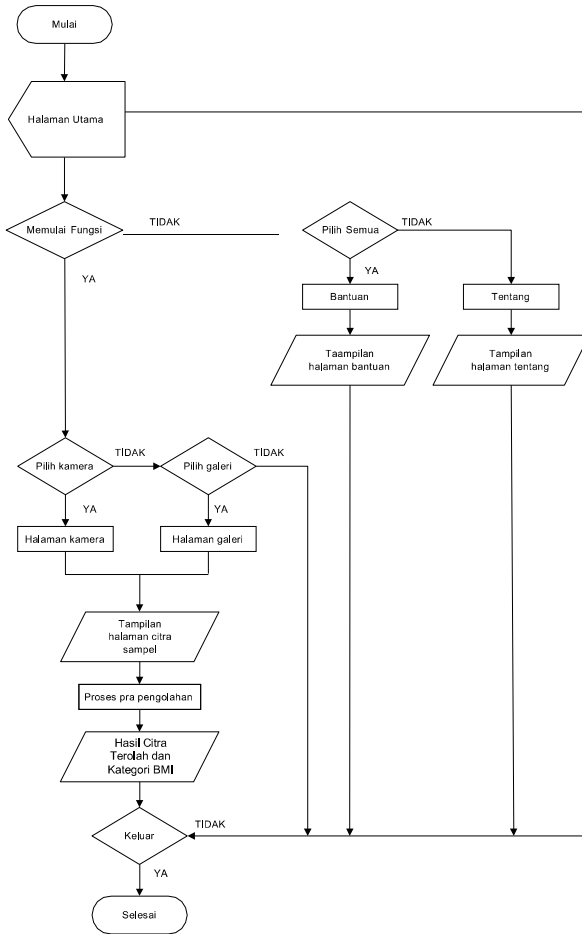


Gambar 3 Diagram Blok Sistem Proses Deteksi Indeks Massa Tubuh Manusia

B. Diagram Alir Perangkat Lunak

Diagram alir perangkat lunak menunjukkan proses untuk menjalankan aplikasi secara keseluruhan. Tahap

dilakukan dari proses membuka hingga proses pendeteksian. Diagram alir aplikasi pendeteksi indeks massa tubuh manusia dapat dilihat pada Gambar 4.



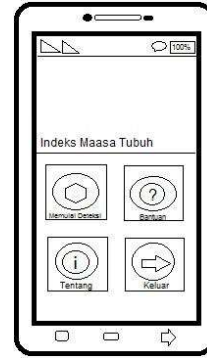
Gambar 4 Diagram Alir Aplikasi Deteksi Indeks Massa Tubuh Manusia

C. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka atau tampilan diperlukan untuk memberikan gambaran serta penjelasan dari setiap proses berjalannya aplikasi dari awal hingga selesai. Perancangan ini memuat isi dari setiap halaman yang ditampilkan seperti kegunaan tombol, teks dan gambar. Fungsi dari perancangan ini adalah untuk memberikan gambaran antarmuka struktur aplikasi agar lebih mudah dipahami saat dioperasikan.

1) Antarmuka halaman menu utama

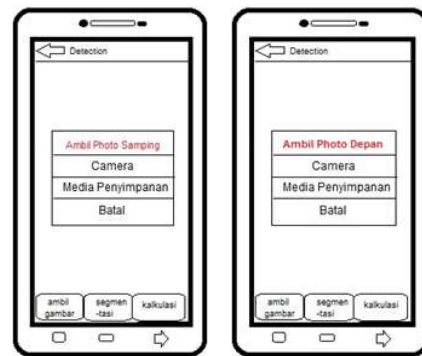
Halaman utama menunjukkan tampilan aplikasi saat pertama kali dibuka seperti ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar 5. Antarmuka Halaman Utama

2) Antarmuka Halaman Unggah Citra

Halaman ini menunjukkan tampilan proses pengunggahan data citra biji kopi yang akan digunakan untuk deteksi seperti ditunjukkan pada gambar 6



Gambar 6 Halaman Unggah Citratampak depan dan samping

3) Antarmuka Halaman selection

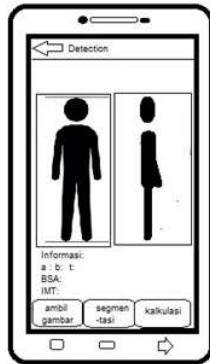
Halaman ini menunjukkan tampilan proses pengubahan data citra tubuh manusia yang akan digunakan seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7 Halaman selection

4) Antarmuka Halaman Analisa proses

Halaman ini merupakan halaman yang berisi analisa dari citra tubuh manusia terproses berupa gambar dan hasil Indeks massa tubuh citra seperti ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8 Halaman Analisa proses

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Aplikasi

Pada implementasi akan dibahas tentang bagaimana prosedur dan fungsi yang terdapat pada aplikasi deteksi kualitas biji kopi. Pengujian aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan pada aplikasi dalam deteksi indeks massa tubuh manusia yang di ambil melalui kamera dan gallery.

1) Tampilan Halaman utama

Implementasi halaman utama berisi tampilan awal aplikasi deteksi indeks massa tubuh manusia menunjukkan halaman menu utama. Halaman ini berisi beberapa tombol yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Halaman Utama

Pada halaman ini terdapat logo tampilan pada bagian atas. Selain itu terdapat 4 (empat) tombol atau button

yang berfungsi sama sebagai penunjuk untuk mengarahkan pengguna pada halaman berikutnya sesuai dengan nama tombol tersebut. tombol mulai deteksi, tombol bantuan, tombol tentang dan tombol keluar.

2) Tampilan Bantuan

Tampilan bantuan akan muncul saat pada halaman utama pengguna memilih tombol bantuan pada bagian kanan atas. Berisi petunjuk penggunaan setiap tahapan proses pengolahan dari awal hingga akhir yang ditunjukkan pada gambar `10.



Gambar 10 Tampilan Bantuan

3) Tampilan Tentang

Tampilan Tentang akan muncul saat pada halaman utama pengguna memilih tombol tentang pada bagian kiri bawah. Berisi informasi tentang aplikasi yang ditunjukkan pada gambar 11 berikut.



Gambar 11 Tampilan Tentang

4) Tampilan Mulai

Tampilan mulai deteksi menunjukkan halaman untuk citra yang akan di unggah kedalam aplikasi yang di ambil dari dari camera dan gallery dapat di lihat pada gambar 12 berikut.



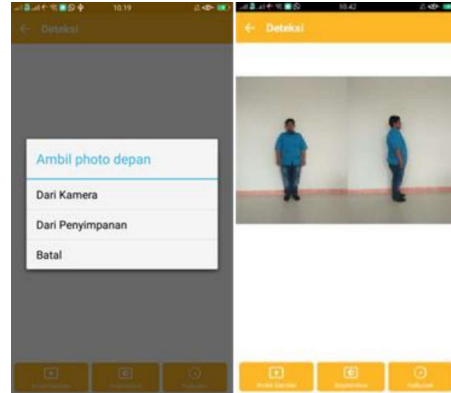
Gambar 12 Tampilan Mulai

B. Implementasi Pengolahan Citra Untuk Mendeteksi kualitas biji

Implementasi Pengolahan Citra akan di terapkan dalam tampilan mulai deteksi. Proses pengambilan citra dilakukan dengan camera dan gallery kemudian citra di proses dengan proses segmentasi *thresholding* Proses segmentasi ini dilakukan untuk mendapatkan hasil citra terseleksi berdasarkan area yang diminati (*Region of Interest*). Setelah itu piksel diolah dengan melakukan normalisasi tinggi, lebar depan, dan lebar samping piksel *ROI*. dan menghitung BMI menggunakan formula rumus silinder elips untuk mendapatkan nilai luas permukaan tubuh (BSA) dan tinggi piksel setelah normalisasi.

1) Tampilan Mulai Deteksi

Tampilan untuk mengambil citra akan muncul setelah menekan tombol mulai deteksi pada tampilan halaman utama. Tampilan ini dalam aplikasi deteksi indeks massa tubuh manusia menunjukkan halaman untuk citra yang akan di unggah kedalam aplikasi yang di ambil dari dari camera dan gallery ditunjukkan pada gambar 13.

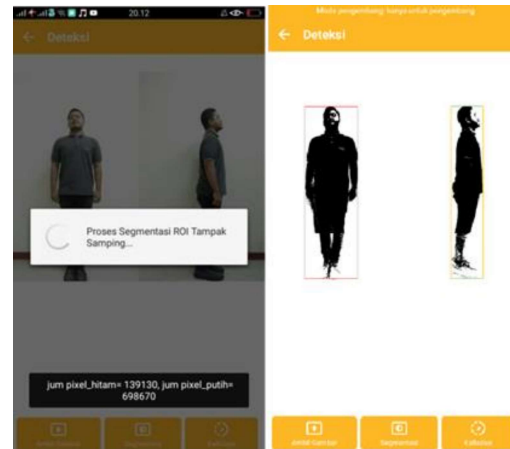


Gambar 13 Tampilan Mulai Deteksi

Setelah citra di unggah proses selanjutnya yaitu dengan menekan tombol segmentasi yang berfungsi untuk yang berfungsi untuk menghilangkan beground belakang dan menseleksi pada bagian objek manusia dan mengubah citra menjadi citra *ROI* hasil terseleksi dari *Thresholding*.

2) Tampilan Halaman Proses Citra

Setelah citra terseleksi proses selanjutnya dengan menekan tombol segmentasi kembali untuk di mulai proses untuk deteksi indeks massa tubuh manusia ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14 Tampilan halaman proses citra

Pada halaman ini terdapat 2 (dua) buah citra berupa imageView yang ukurannya menyesuaikan dengan citra yang sudah di unggah sebelumnya yang berisi Citra asli dengan yang sudah terolah menjadi citra keabuan (Grayscale) yang berisi Elemen – elemen dalam matriks intensitas merepresentasikan berbagai nilai intensitas atau derajat keabuan, dimana nilai 0 merepresentasikan warna hitam dan 1 merepresentasikan intensitas penuh atau warna putih, kemudian citra grayscale di ubah ke edge detection sobel (deteksi tepi) untuk menandai bagian yang menjadi detail citra dan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi citra.

### 3) Tampilan analisis citra

Setelah citra proses selanjutnya dengan menekan tombol kalkulasi untuk di mulai proses analisis, Tampilan ini memunculkan hasil akhir dari pengolahan citra pada deteksi indeks massa tubuh yang ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15 Tampilan analisis citra

Pada halaman analisis citra ini menampilkan citra yang telah dianalisis dengan menandai bagian yang menjadi detail citra tubuh manusia dan menampilkan detail lebar citra tampak depan, samping dan tinggi citra. Kemudian hasil berat badan dan tinggi pixel pada tubuh manusia. Berdasarkan nilai tersebut, dapat diketahui nilai Indeks Massa Tubuh seseorang, dan juga saran untuk seseorang tersebut agar dapat menurunkan atau menambah berat badannya.

### C. Pengujian Sistem Dengan Metode Thersholding

Dalam penelitian ini tahap pengujian sistem dilakukan dengan melakukan pelatihan terhadap beberapa sampel data citra yang sudah dipilih. Pengujian tahap ini untuk mencari nilai ambang batas *thersholding* yaitu segmentasi citra yang memisahkan antara objek dengan background dalam suatu citra berdasarkan pada perbedaan tingkat kecerahannya atau gelap terangnya. Hasil pengujian untuk mencari nilai ambang batas thersholding dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I  
PENGUJIAN NILAI THERSHOLDING

Nilai Ambang Batas	Hasil Citra Terseleksi	Nilai Pixel		Hasil Citra Terseleksi	Nilai Pixel	
		Hitam	Putih		Hitam	Putih
>60		97501	740299		45759	792041
>80		128298	709502		55989	781811
>120		151782	686018		81572	756228
>160		162700	675100		91762	746038
>200		206716	631084		122094	715706
>220		300730	537070		156847	680953

$$\begin{aligned}
 BSA &= (3,14/2 * (a*b) + ((a+b) * (t^2))) * (tpiksel)^2 * k * 0,0001 \\
 BSA &= (3,14/2 * (300*182) + ((300+182) * (972^2))) * (0,180)^2 * 0,539 * 0,0001 \\
 &= (3,14/2 * (54600) + ((482) * (1944))) * (0,0324) * 0,539 * 0,0001 \\
 &= (3,14/2 * (54600) + (937008)) * (0,0324) * 0,539 * 0,0001 \\
 &= (3,14/2 * 991608) * (0,0324) * 0,539 * 0,0001 \\
 &= (1556824) * (0,0324) * 0,539 * 0,0001 \\
 &= 2,72
 \end{aligned}$$

Keempat hitung nilai Berat Badan:

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Badan} &= (([BSA] ^ 2) * 3600) / (((t^2) * tpiksel) \\
 &= (([2,72] ^ 2) * 3600) / ((972^2) * 0,180) \\
 &= (7.3984 * 3600) / (1944 * 0,180) \\
 &= 26.634,24 / 349,92 \\
 &= 76,1
 \end{aligned}$$

Dan yang terakhir yaitu menghitung nilai Indeks Massa Tubuh dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{BMI} &= \text{berat badan} / (\text{tinggi badan})^2 \\
 &= 76,1 / (175 * 175) \\
 &= 76,1 / 30,62 \\
 &= 24,85
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 1 operasi ambang batas tunggal adalah batas pembagian hanya satu, berarti nilai pixel dikelompokkan menjadi dua kelompok. Region citra yang cenderung gelap akan dibuat semakin gelap (hitam sempurna dengan nilai intensitas sebesar 0), sedangkan region citra yang cenderung terang akan dibuat semakin terang (putih sempurna dengan nilai intensitas sebesar 1). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka nilai ambang batas yang diambil yaitu >160. Jika nilai lebih besar 160 maka ubah menjadi putih, jika lebih kecil 160 maka ubah menjadi hitam.

D. Melakukan Perhitungan Body Surface Area, Berat Badan, dan Body Mass Indeks

Dalam penelitian ini tahap pengujian sistem dilakukan dengan melakukan pelatihan terhadap beberapa sampel data citra yang sudah dipilih. Sampel diolah terlebih dahulu untuk memaksimalkan akurasi ketepatan penentuan kategori Indeks Massa Tubuh. kemudian mencari nilai a,b dengan menghitung nilai *max width* dikurang *min width* dari objek yang terseleksi, dan nilai t dengan menghitung *max height* dikurang *min height* dari objek yang terseleksi. Seluruh citra yang sudah selesai diolah satu per satu akan dicari nilai *Body Surface Area*, Berat Badan, dan Kemudian Indeks Massa Tubuhnya. Berikut contoh perhitungan manual pada program aplikasi:

Pertama yang harus dilakukan yaitu mencari nilai a (lebar depan), b(lebar samping), dan t (tinggi) dengan cara menghitung nilai *max width* dikurang *min width* dari objek yang terseleksi, dan nilai t dengan menghitung *max height* dikurang *min height* dari objek yang terseleksi. Dan diketahuinilai a= 300,0 b=182,0 t=972,0.

Kedua menghitung nilai *tpiksel* dengan cara :

$$t_{\text{pixel}} = \frac{\text{tinggi badan (cm)}}{\text{tinggi badan (pixel)}}$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{cm}} &= ((t * 175) / 972) \\
 &= (972 * 175) / 972 \\
 &= 170.100 / 972 \\
 &= 175
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{pixel}} &= \frac{175}{972} \\
 &= 0,180
 \end{aligned}$$

Ketiga hitung Body Surface Area:

TABEL II  
PENGUJIAN APLIKASI

No	Citra asli	Citra ROI	Analisis citra			Kategori
			Nilai BB	Nilai TB	Nilai IMT	
1			76,01	175,00	24,85	Kelebihan Berat Badan
2			42,51	153,41	18,06	Berat Badan Kurang
3			55,72	156,02	22,84	Berat Badan Normal
4			105,82	162,55	40,05	Obes II
5			66,04	174,28	21,74	Berat Badan Normal
6			44,91	150,69	19,77	Berat Badan Normal
7			49,25	152,67	21,13	Berat Badan Normal
8			84,64	170,68	29,06	Obes I
9			62,24	162,41	23,42	Berat Badan Normal

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa pengujian pada jarak 230 cm memiliki hasil akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan jarak 250 cm. Hasil pengujian pada jarak 230 cm nilai akurasinya sebesar 70% dan pada jarak 250 cm akurasinya sebesar 20%. Hal ini disebabkan oleh citra yang diakuisisi pada jarak 230 cm seluruh postur tubuh objek dari kepala sampai kaki terlihat lebih jelas pada citra sehingga memudahkan dalam *cropping*. Pada jarak pada 250 cm, citra terlalu jauh. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketelitian dalam *cropping* citra sehingga berpengaruh terhadap hasil keluaran sistem. Pengujian parameter ini telah membuktikan bahwa data ideal untuk dijadikan acuan pengambilan gambar adalah jarak 230 cm.

E. Pengujian keakuratan sistem

Sistem yang telah di bangun memiliki keakuratan untuk mendeteksi indeks massa tubuh manusia berkisar 70 %, standar dari hasil pengujian jika selisih nilai >3 maka dinyatakan gagal karena nilai selisih yang jauh berbeda dari nilai realnya. Untuk menghitung presentase tingkat keberhasilan dengan cara sebagai berikut:

$$\%Berhasil = (\text{Jumlah sampel yang berhasil}) * 100 / (\text{jumlah seluruh sampel})$$

$$\%Berhasil = 7 * 100 / 10 = 70 \%$$

$$\%Gagal = (\text{Jumlah sampel yang gagal}) * 100 / (\text{jumlah seluruh sampel})$$

$$\%Gagal = 3 * 100 / 10 = 30 \%$$

kegagalan sistem sendiri diakibatkan karena ketepatan saat pengambilan gambar, cahaya dan fokus kamera menjadi pengaruh utama untuk keberhasilan dalam mendeteksi.

Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan pada jarak 230 cm dan 250 cm untuk mengetahui jarak yang optimal pengambilan citra terhadap akurasi sistem.

TABEL III  
SAMPel HASIL PENGUJIAN SISTEM PENGARUH JARAK

Data	Berat Badan (kg)		Tinggi Badan (kg)		akurasi	akurasi	Jarak
	Real	Hitungan	Real	Hitungan	Berat	Tinggi	(cm)
					Badan(%)	Badan(%)	
Citra 1	76	76,01	175	175,00	100,01	100,00	230
	76	72,87	175	175,00	95,88	100,00	250
Citra 2	43	42,51	153	153,41	98,86	100,00	230
	43	53,59	153	145,29	80,23	94,96	250
Citra 3	54	55,72	157	156,02	96,91	99,37	230
	54	66,55	157	157,9	81,14	99,94	250
Citra 4	106	105,82	165	162,55	99,83	98,51	230
	106	93,73	165	161,86	88,42	98,09	250
Citra 5	67	66,04	175	174,28	98,56	99,58	230
	67	64,53	175	174,28	96,31	99,58	250
Citra 6	45	44,91	155	150,69	99,08	97,21	230
	45	43,02	155	149,99	95,06	96,76	250
Citra 7	51	49,25	155	152,67	96,56	98,49	230
	51	51,58	155	154,12	98,87	99,43	250
Citra 8	80	84,64	170	170,68	94,51	99,60	230
	80	80,02	170	161,68	99,97	95,10	250

TABEL IV  
PENGARUH JARAK TERHADAP AKURASI SISTEM

Jarak (cm)	Rata-rata Akurasi (%)
230	70 %
250	20 %

TABEL V  
PERBANDINGAN DATA SEBENARNYA DENGAN DATA KELUARAN SISTEM

Data	Berat Badan (kg)		Tinggi Badan (kg)		Selisih Berat (kg)	Selisih Tinggi (cm)	akurasi Berat Badan(%)	akurasi Tinggi Badan(%)	Kesuksesan	
	Real	Hitungan	Real	Hitungan						Ya
Citra 1	76	76,01	175	175,00	1,00	0,00	100,01	100,00	✓	
Citra 2	43	42,51	153	153,41	0,49	0,41	98,86	100,00	✓	
Citra 3	54	55,72	157	156,02	1,72	0,98	96,91	99,37	✓	
Citra 4	106	105,82	165	162,55	0,18	2,25	99,83	98,51	✓	
Citra 5	67	66,04	175	174,28	0,96	0,72	98,56	99,58	✓	
Citra 6	45	44,91	155	150,69	0,09	4,31	99,08	97,21	✓	
Citra 7	51	49,25	155	152,67	1,75	2,33	96,56	98,49	✓	
Citra 8	80	84,64	170	170,68	4,64	0,68	94,51	99,60	✓	
Citra 9	65	62,34	157	153,04	2,66	3,96	95,90	97,47	✓	
Citra 10	51	53,09	155	153,94	2,09	1,06	96,06	99,31	✓	

IV. KESIMPULAN



Setelah melakukan penelitian dan pembahasan mengenai aplikasi deteksi Indeks Massa Tubuh berbasis *Android*, maka di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Dalam proses deteksi menggunakan aplikasi kategori Indeks Massa Tubuh yang di klasifikasikan ada 5 kategori, untuk mengetahui luas permukaan badan berdasarkan lebar dan tinggi piksel menggunakan teknik thersholding ambang batas dengan nilai ambang batas >160.
- 2) Jarak yang efektif untuk dilakukan pengujian yaitu dengan jarak 230 cm. Hal ini disebabkan oleh citra yang diakuisisi pada jarak 230 cm seluruh postur tubuh objek dari kepala sampai kaki terlihat lebih jelas pada citra sehingga memudahkan dalam *cropping*.
- 3) Kegagalan dalam mendeteksi di sebabkan oleh faktor pada pengambilan data cahaya menjadi faktor utama untuk menentukan keberhasilan dalam mendeteksi, kemudian saat pengambilan sampel citra fokus pada kamera *smardpone* menjadi acuan terpenting untuk mendeteksi Indeks Massa Tubuh dan jarak kamera yang tepat agar tidak terjadi keagal pada sistem. Aplikasi deteksi Indeks Massa Tubuh ini memiliki keakuratan 70%.

#### REFERENSI

- [1] Low S, Chin MC, Deurenberg-Yap M. 2009. *Review On Epidemic of Obesity*. Ann Acad Med Singapore. 38:57-65.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- [3] Par'i, Holil Muhammad. 2014. *Diktat Prinsip Dasar Penilaian Status Gizi*. Bandung: Kementerian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Bandung.
- [4] Efendi, Toni, dkk (2017). *Rancang Bangun Sistem Pengolahan Citra Digital Untuk Menentukan Berat Badan Ideal*. JISKA, Vol. 2, No. 2, September 2017, hlm. 63–70.
- [5] Mosteller, R.D. (1987). *Simplified calculation of body-surface area*. N Engl J Med. 317, 1098.
- [6] Eknoyan, G. (2008). Historical Note Adolphe Quetelet (1796 – 1874)- the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant*. 23 (1), 47-51.
- [7] Kadir, Abdul. & Adhi, Susanto. (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi.
- [8] Nasir, M., 2013. *Deteksi Usia Tanaman Padi Berdasarkan Indeks Warna*. Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SNASTIKOM).