

# Aplikasi Mobile Untuk Memantau Body Mass Index Dengan Metodologi Scrum

Esther Irawati Setiawan<sup>1,2\*</sup>, Hans Keven Budi Prakoso<sup>1</sup>, Tjwanda Putera Gunawan<sup>1</sup>,  
Endang Setyati<sup>1,2</sup>, Joan Santoso<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya, Jawa Timur

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya, Jawa Timur

Email: <sup>1,2\*</sup>esther@stts.edu

(Naskah masuk: 01 Okt 2021, direvisi: 01 Nov 2021, 15 Nov 2021, diterima: 18 Nov 2021)

## Abstrak

Pandemi berkepanjangan menyebabkan adanya kecenderungan manusia untuk kurang bergerak dan berolahraga, sehingga terjadi peningkatan berat badan yang menyebabkan penurunan kualitas kesehatan. Di samping itu, teknologi *smartphone* dewasa ini semakin berkembang pesat dan telah menjadi kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu, teknologi *smartphone* sebaiknya dimanfaatkan sebaik mungkin, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, seperti penghitungan *Body Mass Index* (BMI), yang diharapkan dapat mengontrol tingkat tumbuhnya obesitas pada masyarakat terutama di masa pandemi ini. Pengembangan aplikasi ini mencakup penggunaan kamera dalam penghitungan BMI. Jika pada umumnya penghitungan BMI dilakukan dengan menggunakan tinggi dan berat badan, aplikasi ini dapat menggunakan gambar dari kamera *smartphone* sebagai sumber datanya. Melalui pembuatan aplikasi penghitungan BMI ini, dapat disimpulkan bahwa metodologi *Scrum* sangat membantu dalam proses pencatatan perkembangan kerja *task-task* pembuatan aplikasi saat mengerjakan setiap *sprint* mulai *sprint* pertama hingga empat. Penghitungan BMI dengan menggunakan hasil gambar dari kamera memiliki tingkat akurasi sebesar 70%.

**Kata Kunci:** BMI, *Smartphone*, *Sprint*, *Scrum*, *Product Backlog*.

## *Development of a Mobile Application to Monitor Body Mass Index Using the Scrum Methodology*

### *Abstract*

*The prolonged pandemic causes a tendency for humans to be less active and exercise so that there is an increase in body weight which causes a decrease in health quality. In addition, today's smartphone technology is growing rapidly, and has become a daily necessity. Therefore, smartphone technology should be utilized as well as possible, so that it can be used in various aspects of life, such as calculating the Body Mass Index (BMI), which is expected to control the growth rate of obesity in the community, especially during this pandemic. The development of this application includes the use of cameras in calculating BMI. If BMI is generally calculated using height and weight, this application can use images from smartphone cameras as a data source. Through the creation of this BMI calculation application, it can be concluded that the Scrum methodology is very helpful in the process of recording the work progress of application creation tasks when working on each sprint from the first to fourth sprints. BMI calculation using the image from the camera has an accuracy rate of 70%.*

**Keywords:** *Body Mass Index, Smartphone Application, Sprint Methodology, Scrum Methodology.*

## I. PENDAHULUAN

Di masa pandemi saat ini, banyak pekerja yang harus bekerja dari rumah sehingga akhirnya kurang bergerak dan menyebabkan peningkatan berat tubuh hingga terkena obesitas [1]. Untuk mencegah hal ini, selain mengawasi berat badan, perlu adanya pengawasan terhadap *Body Mass Index* (BMI) untuk menjaga kualitas kesehatan seseorang. BMI adalah tolak ukur untuk mengukur persentase lemak tubuh manusia berdasarkan tinggi dan berat badan seseorang. Dengan menggunakan BMI, seseorang dapat mengetahui, apakah badan yang ia miliki sudah termasuk kategori ideal, atau belum, atau mungkin telah melewati kategori ideal tersebut [2]. BMI juga dapat digunakan untuk memantau apakah gizi yang diperoleh tubuh sudah memadai [3].

Pada pengerjaan penelitian ini, metode penghitungan BMI akan diterapkan dengan menggunakan 2 metode, yaitu dengan menggunakan penghitungan secara manual dan penghitungan yang dilakukan dengan menggunakan kamera *smartphone*. Kamera *smartphone* dipilih dalam pengerjaan penelitian ini karena pada saat ini *smartphone* sudah dimiliki oleh banyak orang dan telah menjadi salah satu kebutuhan sehari-hari masyarakat. Karena dimiliki oleh banyak orang, hal itu memudahkan penggunaan aplikasi yang akan dibuat.

Dengan menggunakan penghitungan BMI yang menjadi tolak ukur kondisi badan, *user* dapat mengecek kondisi badan dari hari ke hari. Untuk membantu *user*, pada pengerjaan penelitian ini akan ditambahkan sistem pemantauan penghitungan BMI, yang membandingkan hasil penghitungan dari hari ke hari.

Adapun perhitungan yang dilakukan oleh BMI tidak selalu tepat, karena BMI hanya menghitung ideal tidaknya badan seseorang berdasarkan tinggi dan berat badan. Perhitungan dapat dikatakan tidak tepat apabila seseorang melakukan pembentukan badan, di mana orang tersebut memiliki berat badan dan BMI yang tinggi, namun memiliki nilai massa otot yang tinggi, serta persentase lemak yang rendah. Selain itu, pengerjaan penelitian ini akan dilakukan pada *smartphone* yang memiliki sistem operasi *Android*. Hal ini dilakukan karena sistem operasi *Android* bersifat *open source*, sehingga dapat digunakan oleh seluruh orang.

Berbagai aplikasi kesehatan berbasis *smartphone* dikembangkan untuk merekomendasikan kesehatan pengguna [2]. Aplikasi [4] dirancang untuk memberikan saran latihan olahraga berdasarkan BMI, *Basal Metabolic Rate* (BMR), dan energi yang digunakan dalam setiap aktivitas atau olahraga. Aplikasi ini juga telah dirancang untuk menyajikan saran latihan khusus untuk pasien dengan masalah kesehatan. Selain itu, aplikasi telah dirancang untuk menyimpan informasi dalam *database* dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan laporan kepada pengguna. Aplikasi perhitungan BMI juga dikembangkan untuk mendeteksi kekurangan gizi pada anak [5] [6]. Perhitungan BMI juga dapat dilakukan pada IoT [7].

Aplikasi kalkulator BMI telah dikembangkan untuk berbagai negara, salah satunya untuk memberikan saran makanan Malaysia [8]. Peneliti merancang dan mengembangkan aplikasi *Android BMI Calc* dengan tujuan

menghitung BMI sambil menambahkan modul saran makan. Saran untuk sarapan, makan siang, dan makan malam didasarkan pada jumlah kalori yang dibutuhkan pengguna dan juga mempertimbangkan beberapa hidangan favorit Malaysia.

Penelitian ini membantu *user* untuk menghitung *Body Mass Index* dengan menggunakan kamera *smartphone* dan membantu *user* untuk memantau tingkat kebugaran badan *user*. Aplikasi juga memungkinkan *user* untuk melakukan penghitungan BMI di mana saja. Setelah *user* melakukan penghitungan BMI, sistem akan mengkategorikan kondisi tubuh *user*. Melalui fitur ini, *user* dapat mengetahui, apakah badan yang dimilikinya pada saat ini sudah mencapai kategori badan yang ideal, ataukah memerlukan perubahan bentuk badan, sehingga dapat menjadi ideal.

Setelah menyimpan histori BMI dari pengguna, aplikasi akan memberikan saran, hal apakah yang sebaiknya dilakukan oleh *user*. Melalui fitur ini juga, aplikasi akan menampilkan resiko-resiko yang sewaktu-waktu dapat terjadi pada *user*. Sebagai contoh, aplikasi menganalisis bahwa *user* memiliki kondisi badan obesitas tingkat 2. Pada tahap ini, aplikasi memperkirakan bahwa *user* memiliki resiko terkena penyakit jantung. Untuk menghindari hal ini, maka aplikasi menyarankan *user* untuk melakukan aktivitas berupa olahraga.

Akan tetapi, karena nilai BMI dan kondisi tubuh yang sangat tidak ideal, maka *user* memiliki kemungkinan cedera pada saat melakukan aktivitas olahraga tersebut. Oleh karena itu, *user* hanya dapat melakukan aktivitas olahraga tertentu, seperti berenang. Aplikasi akan menyarankan *user* untuk melakukan olahraga renang, yang memiliki potensi membakar banyak kalori dan memiliki resiko cedera yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan olahraga lainnya. Sepengetahuan penulis, fitur saran dan pemantauan BMI beserta resiko kesehatan yang mungkin muncul adalah yang pertama dikembangkan di Indonesia.

Aplikasi juga memiliki sistem *login*. Sistem ini berguna untuk menyimpan data-data yang diinginkan oleh *users* tertentu, dan mungkin tidak berguna untuk *user* yang lain. Berikut adalah contoh beberapa data yang disimpan pada fitur *login*: *email* merupakan salah satu fitur yang terdapat hampir dalam setiap aplikasi yang memerlukan *login*. Melalui *email*, *developer* bisa mendapatkan data mengenai *user*. Selain itu, mereka juga bisa mengirimkan promosi/*newsletter* kepada *user*. Histori dari penghitungan BMI yang telah dilakukan dapat digunakan sebagai pembandingan kondisi badan saat ini dengan kondisi badan saat pertama kali penghitungan dilakukan. Melalui histori, *user* dapat melihat apakah badan *user* telah menjadi lebih ideal, ataukah malah menjauh dari kondisi badan ideal.

Dengan melakukan *login* kepada beberapa situs media sosial, seperti *Facebook* dan *Google*, sistem dapat membaca seluruh kontak yang dimiliki oleh *user*. Oleh karena itu, sistem dapat menampilkan hasil BMI yang dimiliki oleh teman-teman *user* yang telah melakukan penghitungan BMI. Selain itu, *user* juga dapat membagikan hasil penghitungan yang telah dilakukan.

Artikel ini terdiri atas lima bagian. Bagian pertama membahas pendahuluan dan latar belakang. Bagian kedua menjelaskan mengenai tinjauan pustaka dan bagian ketiga

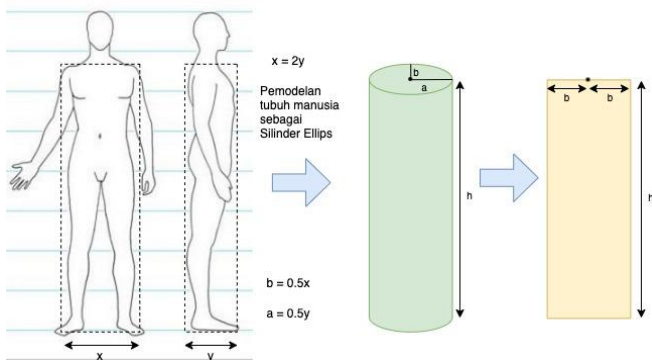
mengenai metodologi penelitian. Bagian keempat mengupas mengenai hasil dan pembahasan, serta bagian terakhir membahas mengenai kesimpulan.

**II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai beberapa teori dasar yang menjadi penunjang pada pembuatan aplikasi penghitungan BMI.

**A. Body Mass Index (BMI)**

BMI adalah perbandingan antara tinggi dan berat badan seseorang, yang digunakan untuk menghitung persentase lemak orang tersebut [9][10]. Dengan menggunakan BMI, *user* dapat mengetahui termasuk kategori manakah badan yang ia miliki. Dengan mengetahui kategori badan yang dimiliki, *user* dapat mengetahui resiko-resiko yang mungkin terjadi pada dirinya, apabila ia tetap memiliki berat badan yang tidak ideal. Adapun perhitungan dasar dari BMI ini adalah berat badan dibagi dengan tinggi.



Gambar 1. BMI Menggunakan Gambar

Terdapat cara lain untuk menghitung BMI, yaitu dengan memperkirakan nilai BMI seseorang melalui gambar [11] yang ditampilkan pada Gambar 1. Hal ini bisa dilakukan, apabila manusia yang terdapat pada gambar dimodelkan menjadi bentuk silinder. Melalui bentuk silinder, kita dapat mengetahui perkiraan volume tubuh manusia yang terletak pada gambar. Karena 75% tubuh manusia terdiri dari air, dapat disimpulkan bahwa massa jenis manusia mendekati nilai massa jenis air, yaitu 1 gr/cm<sup>3</sup>. Karena volume dan massa jenis telah didapatkan dari gambar, maka berat badan dari manusia target penghitungan juga bisa didapatkan. Apabila berat manusia telah didapatkan, maka penghitungan akan dikembalikan kepada rumusan awal, yaitu nilai BMI ditentukan dari berat badan dibagi dengan tinggi. Walaupun metode yang digunakan untuk menghitung BMI melalui gambar memiliki tingkat akurasi yang baik, penghitungan BMI dengan menggunakan gambar memiliki tingkat akurasi sekitar 70%.

$$BMI = Volume / Tinggi^2 \tag{1}$$

$$BMI = (\pi A^2) / h^3 \tag{2}$$

Rumus dasar dari penghitungan BMI adalah pembagian berat badan dengan tinggi kuadrat, dimana berat badan digantikan oleh volume, karena massa jenis tubuh manusia mendekati massa jenis air. Volume bisa dihasilkan dengan menggunakan rumusan luas dan tinggi dari gambar manusia.

$$Variation = \frac{(ABS)(Computed\ BMI - BMI)}{BMI} \times 100\% \tag{3}$$

Rumus 3 merupakan penghitungan variasi yang digunakan pada Tabel 1. Penghitungan variasi digunakan untuk mengecek apakah nilai BMI telah sesuai dengan penghitungan BMI konvensional atau tidak. Penghitungan dikatakan meleset apabila memiliki tingkat variasi di atas 10%.

Tabel 1. Tabel Perbandingan BMI Konvensional dan Computed BMI Pada Paper

BMI Konvensional (Kg/m2)	Computed BMI (Kg/m2)	Variasi (%)
20,89	17,26	17,38
25,89	29,13	12,51
24,66	23,37	5,23
27,25	27,35	0,37
19,89	18,48	7,09
23,42	26,43	12,85
19,71	20,47	3,86
23,45	21,64	7,72
18,17	16,24	10,62
22,81	23,68	3,81

Tabel 1 berisi tentang perbandingan *Computed BMI* dan penghitungan BMI dengan menggunakan cara konvensional. Perbandingan ini ditujukan untuk mengecek apakah rumusan penghitungan BMI yang terdapat *paper* telah sesuai dengan hasil penghitungan BMI konvensional. Pada Tabel 1 terdapat kolom variasi, dimana variasi ini berguna untuk mengecek apakah *Computed BMI paper* yang digunakan memiliki perbedaan nilai yang jauh dengan penghitungan BMI konvensional. Penghitungan dikatakan tidak tepat sasaran apabila memiliki tingkat variasi di atas 10%. Dapat dilihat pada Tabel 1, terdapat total 4 penghitungan yang memiliki tingkat variasi di atas 10%. Penghitungan tersebut dianggap meleset, karena tidak memenuhi standar. Jumlah penghitungan tabel yang dianggap meleset adalah 40%. Dapat disimpulkan bahwa penghitungan memiliki tingkat akurasi sebesar 60%.

**B. OpenCV**

*OpenCV* atau *open source computer vision library* adalah *library* perangkat lunak yang ditujukan untuk pengembangan *computer vision* dan *machine learning*. Karena sifatnya yang merupakan *open source*, *OpenCV* dapat dengan mudah digunakan dan dimodifikasi oleh *developer*.

*Library OpenCV* sendiri terdiri lebih dari 2.500 algoritma. Algoritma-algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi wajah, mengenali suatu objek, menentukan ada tidaknya manusia dalam sebuah video, melacak objek yang bergerak,

dan lain-lain. *Library* ini banyak digunakan oleh perusahaan, grup peneliti, dan badan pemerintah.

*OpenCV* adalah salah satu *library* terbesar yang pernah ada, dapat digunakan untuk berbagai tujuan, baik untuk akademis maupun untuk komersial, dan mendukung berbagai macam bahasa pemrograman, seperti C++, C, *Python* dan *Java*. Selain itu, *library* ini mendukung berbagai *platform* pembuatan *software*, seperti *Linux*, *Mac OS*, *iOS*, *Windows* dan *Android*. *OpenCV* memiliki komunitas yang terdiri lebih dari 47.000 orang, dan jumlah *download* yang lebih dari 14 juta salinan.

Penggunaan *library OpenCV* ini ditujukan untuk membantu penelitian yang akan dibuat, terutama pada bagian pendeteksiian tubuh manusia pada gambar yang didapat. Pada *library OpenCV*, terdapat fitur *people detect*, yang bisa mendeteksi tubuh manusia.

C. Scrum

*Scrum* merupakan perkembangan dari metodologi *Agile*, dan merupakan salah satu metodologi yang paling sering digunakan dalam pengembangan aplikasi *mobile*. Metodologi *Scrum* menggunakan strategi fleksibel, dimana hasil yang dapat mulai terlihat pada awal fase pengerjaan. Dengan demikian proses eksekusi program dapat diubah sewaktu-waktu, sekalipun pada saat pengerjaan tugas tengah dilakukan. Penjelasan singkat untuk lima tahapan dalam *Scrum* adalah sebagai berikut:

- *Sprint Planning*: Tahapan ini merupakan tahapan paling awal, dimana tim akan melakukan perencanaan yang bertujuan untuk membahas hal yang perlu dilakukan pada *sprint*, memilih *Product Backlog*, serta mempersiapkan sebuah *sprint*.
- *Sprint Daily Meeting*: Merupakan tahapan *meeting* yang dilakukan setiap hari. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk menentukan *task* manakah yang dikerjakan pada hari pengerjaan *sprint*.
- *Daily Scrum*: Merupakan tahapan *meeting* yang dilakukan setiap hari. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengerjakan *task* yang telah ditentukan sebelumnya, untuk setiap harinya pada saat *sprint*.
- *Sprint Review*: Tahap ini dilakukan setelah sebuah *sprint* dijalankan. Tahap ini menunjukkan hasil *demo* yang telah dibuat pada sebuah *sprint*, kemudian melakukan *review* pada hasil *demo* yang telah dibuat. Setelah itu, tim akan membahas hal apa yang akan dilanjutkan setelahnya.
- *Retrospective*: tahap ini melakukan introspeksi diri terhadap *sprint* yang telah dilakukan sebelumnya. Setiap anggota pada tim *Scrum* akan mengidentifikasi proses yang harus dilakukan agar terdapat perkembangan pada tim *Scrum*.

Salah satu alasan utama untuk menggunakan metodologi *Scrum* dalam pengerjaan penelitian ini adalah karena *Scrum* memiliki basis metodologi *Agile*. Berikut adalah beberapa kelebihan dari metodologi *Agile* untuk pengembangan aplikasi *Mobile* [12].

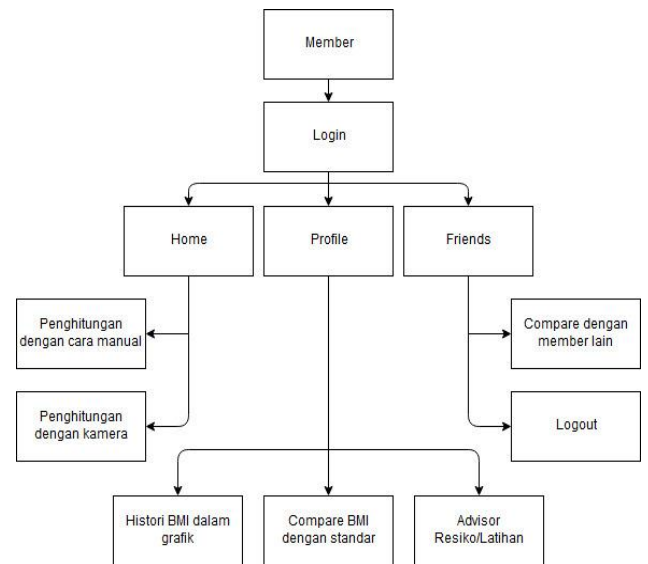
- Fleksibel: proses eksekusi dari pengerjaan proyek dapat diubah sewaktu-waktu, sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, *developer* dapat meminimalisir adanya *bug*, dan

membuat aplikasi menjadi lebih stabil. Selain itu, *developer* juga dapat menempatkan fitur-fitur baru dengan lebih mudah.

- Aplikasi berjalan dengan lebih cepat: salah satu ciri aplikasi *mobile* yang baik ialah proses eksekusi aplikasi yang cepat. Metodologi *Agile* mementingkan kecepatan proses aplikasi itu sendiri, sehingga sangat cocok digunakan pada aplikasi *mobile*.
- Lebih tahan lama: pada umumnya, sebuah aplikasi *mobile* memiliki umur sekitar 12 bulan. Umur dari aplikasi ini dapat diperpanjang dengan menggunakan metodologi *Agile*. Metodologi ini selalu menghasilkan solusi-solusi dari masalah yang ada, sehingga aplikasi dapat beradaptasi dan bertahan lebih lama.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang metodologi yang digunakan dan cara kerja metodologi tersebut untuk aplikasi penghitungan BMI. Desain arsitektur aplikasi untuk *user member* ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Pengaksesan *Member*

Metodologi pengembangan aplikasi menggunakan *Scrum* yang akan dijelaskan setiap tahapannya. Tahapan pertama adalah *Sprint Planning* yang berfokus pada *Product Backlog*. *Product Backlog* yang dihasilkan diperlukan untuk kepentingan aplikasi penghitungan BMI. *Product Backlog* yang merupakan kumpulan dari *user story* keinginan *Product Owner*.

*Product Backlog* untuk *user guest* dapat dilihat pada Tabel 2, yang merupakan daftar *user story* dari *user guest* dimana pada kolom pertama merupakan kolom identitas untuk diproses lebih lanjut sebagai penanda dari daftar keinginan seorang *Guest* yang ditandai dengan huruf G, diikuti dengan nomor urutan. Kolom kedua merupakan keinginan dari *user* itu sendiri, dan kolom ketiga berisi tujuan dari keinginan *user*.

Tabel 2. *User Story Guest*

ID	Yang Diinginkan	Tujuan (Goal)	Kategori Fitur
G1	Saya ingin dapat menghitung BMI dengan cara normal	Dapat menghitung BMI dengan cara normal	Penghitungan BMI normal
G2	Saya ingin dapat menghitung BMI dengan kamera	Dapat menghitung BMI dengan menggunakan kamera	Penghitungan BMI dengan kamera
G3	Saya ingin dapat melihat resiko dari penghitungan BMI	Dapat melihat resiko penyakit yang terjadi	Advisor resiko
G4	Saya ingin melihat jenis latihan yang disarankan	Dapat melihat latihan yang disarankan	Advisor latihan
G5	Saya ingin melihat hasil BMI yang lama	Dapat melihat perkembangan BMI	Histori BMI

Tahapan selanjutnya adalah *Sprint Daily Meeting*. Pengembangan aplikasi ini melalui empat *Sprint Daily Meeting*. Semua *Sprint Planning Meeting* ini dipimpin oleh *Product Master*, dihadiri oleh *team development* yang terdiri dari desainer, *programmer*, dan *tester*. *Sprint Planning Meeting* ini dilakukan sebelum proses *sprint* keempat dimulai. Awal *Sprint* keempat membicarakan tentang detail *task* atau yang disebut sebagai *subtask*, dan dikerjakan oleh siapa serta tanggal perencanaan pengerjaannya tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Sprint Planning Meeting 4*

<b><i>Sprint Planning Meeting 4</i></b>	
Tanggal	9 Februari 2019
Milestone	11 Februari 2019 - 25 Februari 2019
Peserta	<i>Scrum Master</i> dan <i>Team Development</i>
User Story:	
	G2 Penghitungan BMI dengan kamera [Han3] [11-2-2019] – [18-2-2019]
1	Input data dengan kamera
2	Hitung nilai BMI
3	Save data BMI
4	Testing (verify) penghitungan BMI
	A2.1 Master user [Han3] [19-2-2019] – [25-2-2019]
1	Load data user
2	Load data BMI user
	A2.1.1 Profile BMI user [Han2] [11-2-2019] – [18-2-2019]
1	Load data user

2	Load profil BMI user
3	Show profil user
	A2.1.2 Profile user data [Han1] [25-2-2019] – [25-2-2019]
1	Load data diri user
2	Show user data

Tahapan *Daily Scrum* merupakan tahapan *meeting* yang dilakukan setiap hari. Pengembangan aplikasi ini melalui empat *Daily Scrum*. Pada saat mengerjakan *sprint* pada tahap keempat, mulai dipantau setiap harinya, untuk melaporkan *progress* yang didapat pada setiap harinya oleh setiap anggota tim. *Scrum Master* melakukan *Daily Meeting* ini maksimum 15 menit dan dianggap sebagai *stand up meeting*, dan *progress* dari setiap anggota tim akan dicatat, sehingga anggota tim berhak untuk menilai hasil kerja seberapa besar *progress* yang didapat, atau bisa dilakukan komentar pada setiap *task*-nya.

Tahap *Sprint Review* dilakukan setelah sebuah *sprint* dijalankan. Terdapat empat *Sprint Review Meeting*. *Sprint Review Meeting* pertama ini dilakukan setelah *sprint* pertama selesai dilakukan. Adapun tipe *Sprint Review Meeting* pada *sprint* pertama ini juga diperlukan membuat tipe *task* baru seperti pada yang dilakukan saat *Daily Meeting*. Jika saat *Sprint Review Meeting* seluruh pekerjaan telah selesai dilakukan, maka status dari pekerjaan statusnya diubah menjadi *close*, dan tidak dilanjutkan pada *Scrum* berikutnya.

Pada *Sprint Review Meeting* pertama ditentukan algoritma untuk perhitungan BMI manual pada Algoritma 1.

**Algoritma 1. Hitung BMI**

```

01. User menekan tombol penghitungan BMI manual
02. [insert]
03. User memasukkan data tinggi, berat dan usia
04. If user menekan tombol calculate then
05.     If tinggi kosong or berat kosong or usia
       kosong then
06.         Tampil pesan error
07.     Else
08.         Hitung BMI dengan berat badan dan
           tinggi
09.     Insert data hasil penghitungan
10.     End if
11. End if
    
```

Sedangkan pada *sprint meeting* kedua ditentukan algoritma untuk *Advisor* resiko seperti pada Algoritma 2. Algoritma ini dimulai dari *user* menekan tombol profil, dimana kemudian aplikasi akan mengambil data berupa nilai BMI *user*, lalu membandingkan nilai BMI tersebut dengan tabel detail kategori, kemudian membandingkan lagi hasilnya dengan tabel kategori. Setelah mendapatkan kategori *user*, aplikasi akan mengambil data dari tabel resiko dan detail resiko, memperkirakan hasil yang didapat dari tabel tersebut, dan kemudian menampilkan hasilnya agar dapat dibaca oleh *user* aplikasi.

**Algoritma 2. Advisor Resiko**

```

01. User menekan tombol profil
02. Load user data, user BMI, category,
   detailCategory
03. Foreach detailCategory as d
    
```

```

04.         If gender, usia dan bmi user cocok
           dengan d then
05.             tempCatId = d.catId
06.         End if
07.     End foreach
08.
09.     Load detailRisks where catId = tempCatId
10.     Foreach detailRisks as d
11.         Load risks where riskId = d.riskId
12.         Show risks data
13.     End foreach
14. End
    
```

Selain itu juga dihasilkan Algoritma 3 untuk perhitungan BMI dengan kamera. Algoritma ini dimulai dari *user* menekan tombol penghitungan BMI kamera dan fasilitas pada algoritma ini berupa *calculate*, yang berguna untuk menghitung nilai BMI berdasarkan data yang telah dimasukkan. Karena gambar yang didapat dari kamera *smartphone Android* tidak memiliki fitur tinggi, berat badan dan usia dari *user*, maka pengisian data pada *field* tinggi, berat badan dan usia memiliki nilai kosong. Apabila data yang dimasukkan telah memenuhi kriteria penghitungan, maka aplikasi akan memproses gambar, dan kemudian memasukkan data hasil masukkan tersebut ke dalam *database*. Perhitungan BMI ini menggunakan bantuan *library OpenCV*.

**Algoritma 3. Hitung BMI Dengan Menggunakan Kamera**

```

01. User menekan tombol penghitungan BMI kamera
02.     Load library OpenCV
03.     Tangkap gambar sesuai dengan kriteria pada
       batasan
04.     Set nilai hogDescriptor dan svmDetector
05.     Convert Image kamera dari bitmap menjadi
       tipe Mat
06.     Set nilai rects dan filterRects
07.     Gambarkan kotak berwarna hijau dengan
       menggunakan canvas
08.     Lakukan penghitungan BMI
09. End
    
```

Tahap terakhir adalah *Retrospective Meeting*. Pada *sprint retrospective meeting* pertama ini digunakan untuk kepentingan kemajuan dalam tim ini, tetapi tidak terimbas pada faktor teknis. Sifat *meeting* ini membahas hal-hal yang dapat memudahkan dalam kepentingan rapat, ataupun komunikasi yang lebih sederhana. *Sprint retrospective meeting* kedua digunakan untuk kepentingan kemajuan dalam *team* ini, tetapi tidak terimbas pada faktor teknis. *Sprint retrospective meeting* ketiga sudah berjalan dengan benar, semua yang sudah berjalan dengan lancar dari sisi komunikasi serta rapat-rapat yang diperlukan untuk keefektifan dalam pengerjaan proyek ini. Pada akhirnya, *sprint retrospective meeting* keempat berjalan dengan benar, semua yang sudah berjalan dengan lancar dari sisi komunikasi serta rapat-rapat yang diperlukan untuk keefektifan dalam pengerjaan proyek ini.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

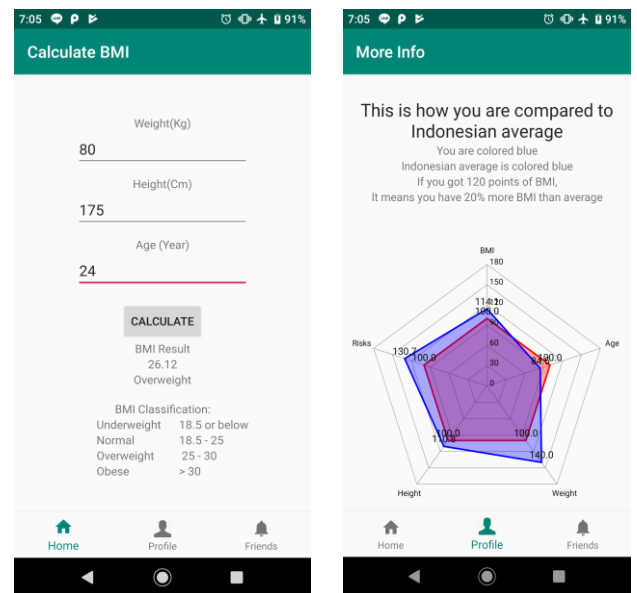
Pada bagian ini akan membahas tentang uji coba aplikasi. Uji coba yang dimaksud adalah uji coba dari fitur-fitur yang sudah dibuat di dalam aplikasi ini. Dengan adanya uji coba ini

akan diketahui kekurangan dari aplikasi ini dan pasti kekurangan itu akan dikembangkan lebih lanjut agar para *user* semakin terbantu dalam penggunaan aplikasi penghitungan BMI ini. Tujuan dari uji coba ini adalah mengamati respons dari aplikasi ketika fitur dijalankan oleh *user* dan memastikan tidak ada fitur yang tidak dapat dijalankan.

Uji coba yang dilakukan *Functional Testing, Usability Testing, dan Compatibility Testing*. Uji fitur *functional testing* yang dilakukan ditampilkan pada Tabel 4.

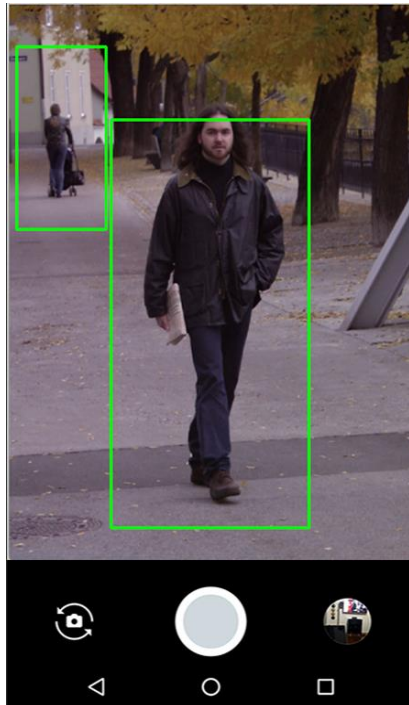
Tabel 4. Tabel Uji Coba

Percobaan	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Penghitungan BMI Manual	Menghitung BMI dengan meng-input-kan data secara manual	Berjalan dengan baik
Penghitungan BMI Kamera	Menghitung BMI dengan input-an gambar kamera	Berjalan dengan baik
Histori BMI	Daftar histori penghitungan BMI yang telah dilakukan	Berjalan dengan baik
Histori dengan Grafik	Histori dengan bentuk grafik	Berjalan dengan baik
Advisor Resiko	Daftar resiko yang mengancam <i>user</i> dengan nilai BMI tertentu	Berjalan dengan baik
Advisor Latihan	Daftar latihan yang disarankan untuk BMI tertentu	Berjalan dengan baik
Perbandingan BMI	Membandingkan BMI dengan <i>user</i> lainnya	Berjalan dengan baik
Login dengan Google	Login dengan email Google	Berjalan dengan baik



Gambar 3. Tampilan Smartphone

Uji coba *compatibility testing* juga dilakukan di *smartphone* yang berbeda. *Smartphone* yang digunakan untuk uji coba adalah *Xiaomi Redmi 5A* dengan sistem operasi *Android 7.1.2 (Nougat)* dan *Xiaomi Mi A2* dengan sistem operasi *Android 8.1 (Oreo)*. Tampilan dalam *smartphone* juga di buat seefisien mungkin dalam menampilkan aplikasi penghitungan[13][14][15]. Aplikasi berjalan dengan baik, dan tidak ada kendala, tampilan juga tetap rapi dan tidak ada masalah. Setiap fitur juga berjalan dengan baik. Contoh tampilan ada pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Perhitungan BMI dari Kamera

Tampilan pada *smartphone* yang berbeda tidak terlalu mempunyai efek, bahkan hasil yang didapatkan dari tampilan terbilang sama. Hal ini karena pada saat pengembangan aplikasi digunakan *constraintLayout*, yang berguna untuk membuat tampilan yang dinamis, dan dapat terlihat rapi pada setiap *device*, salah satunya seperti terlihat pada Gambar 4.

Tabel 5. Tabel Perbandingan *Computed BMI* Pada *Paper* Dengan *Computed BMI* Aplikasi

<i>Computed BMI Paper (Kg/m2)</i>	<i>Computed BMI Aplikasi (Kg/m2)</i>	Variasi (%)
17,26	17,225	0,2
29,13	29,064	0,23
23,37	23,313	0,24
27,35	27,318	0,37
18,48	18,43	0,12
26,43	26,408	0,08
20,47	20,42	0,24
21,64	21,618	0,1

16,24	16,197	0,26
23,68	23,657	0,1
20,93	20,892	0,18
24,85	24,815	0,14
19,50	19,483	0,09
24,39	24,342	0,2
24,95	24,89	0,24

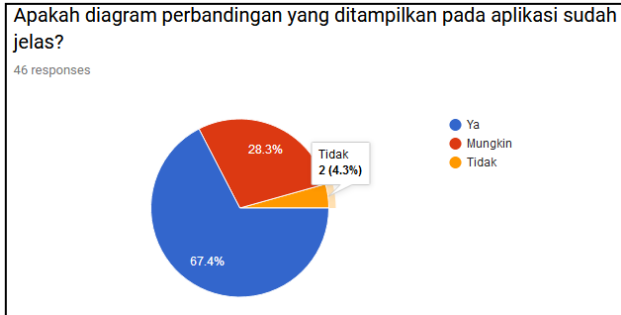
Tabel 5 berisi tentang perbandingan *Computed BMI* yang terdapat *paper* dan *Computed BMI* yang dilakukan pada aplikasi, dengan menggunakan variabel area dan tinggi yang sama. Pada tabel ini terdapat kolom variasi, dimana variasi ini berguna untuk mengecek apakah *Computed BMI* Aplikasi yang telah dibuat memiliki perbedaan nilai yang jauh dengan yang terdapat pada *paper*. Dapat dilihat pada tabel, perbedaan yang dimiliki oleh *paper* dan aplikasi sangatlah sedikit, berkisar antara 0,2%. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa fungsi penghitungan BMI dengan masukan area dan tinggi manusia telah sesuai dengan *paper*, dan dapat digunakan pada penghitungan BMI.

Tabel 6. Tabel Penghitungan BMI Dengan Menggunakan Gambar Pada Aplikasi

<i>Area (Pixel)</i>	<i>Height (Pixel)</i>	<i>Image BMI</i>	<i>Computed BMI (kg/m2)</i>
59187	568	7,51	17,225
70618	584	9,84	29,064
71973	616	8,71	23,313
76624	624	9,49	27,318
69222	624	7,75	18,43
83313	664	9,31	26,408
90877	736	8,14	20,42
83313	688	8,37	21,618
80565	704	7,31	16,197
77954	648	8,77	23,657
63275	576	8,23	20,892
64798	568	9	24,815
75600	656	7,95	19,483
74227	624	8,91	24,342
59448	536	9,02	24,89

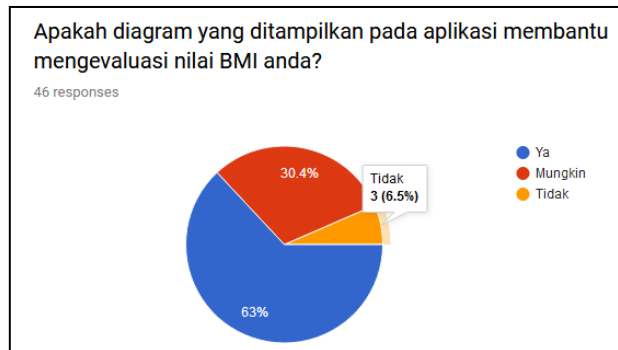
Tabel 6 adalah contoh penghitungan yang dilakukan aplikasi terhadap gambar. Terdapat 4 kolom pada tabel, yaitu area sebagai area luasan badan yang terdeteksi oleh aplikasi, *height* sebagai tinggi dari manusia yang terdeteksi aplikasi, penghitungan *Image BMI* dimana data ini didapat dari penghitungan area dan tinggi target penghitungan, dan *Computed BMI* yang merupakan hasil akhir dari BMI penghitungan.

Uji coba juga dilakukan dengan *Usability Testing* dan membagi kuesioner. Kuesioner ini ditujukan untuk orang yang memiliki usia antara 17-50. Dengan adanya kuesioner ini dapat dilihat kekurangan dan kelebihan dari aplikasi ini. Berikut hasil dari pengisian kuesioner yang sudah dilakukan oleh beberapa *user*.



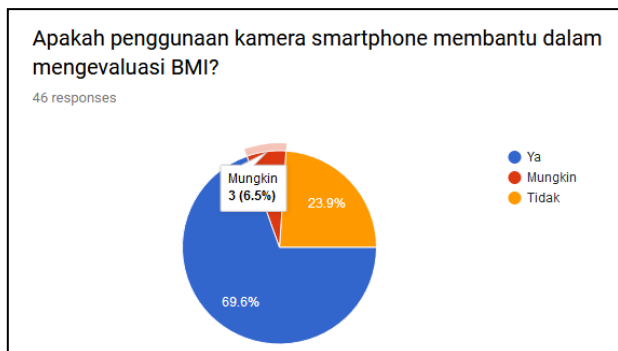
Gambar 5. Pertanyaan Pertama

Gambar 5 merupakan diagram dari pertanyaan “Apakah diagram perbandingan yang ditampilkan pada aplikasi sudah jelas?”. Gambar 5 adalah representasi dari jawaban yang dikumpulkan melalui kuesioner yang sudah disebar. Terdapat total 46 orang yang mengisi kuesioner ini. Total 31 orang menjawab sudah jelas dengan persentase 67,4%, 13 orang responden masih bingung akan jawabannya dengan persentase 28,3%, 2 orang responden menjawab tidak dengan persentase 4,3%.



Gambar 6. Pertanyaan Kedua

Gambar 6 merupakan diagram dari pertanyaan “Apakah diagram yang ditampilkan pada aplikasi membantu mengevaluasi nilai BMI anda?”. Gambar 6 adalah representasi dari jawaban yang dikumpulkan melalui kuesioner yang sudah disebar. Terdapat total 46 orang yang mengisi kuesioner ini. Total 29 orang menjawab ya dengan persentase 63%, 14 orang responden masih bingung akan jawabannya dengan persentase 30,4%, 3 orang responden menjawab tidak dengan persentase 6,5%.



Gambar 7. Pertanyaan Ketiga

Gambar 7 merupakan diagram dari pertanyaan “Apakah penggunaan kamera *smartphone* membantu dalam mengevaluasi BMI?”. Gambar 7 adalah representasi dari jawaban yang dikumpulkan melalui kuesioner yang sudah disebar. Terdapat total 46 orang yang mengisi kuesioner ini. Total 32 orang menjawab sudah jelas dengan persentase 69,6%, 3 orang responden masih bingung akan jawabannya dengan persentase 6,5%, 11 orang responden menjawab tidak dengan persentase 23,9%.



Gambar 8. Pertanyaan Keempat

Gambar 8 merupakan diagram dari pertanyaan “Apakah diagram histori membantu anda dalam mengevaluasi BMI?”. Gambar 8 adalah representasi dari jawaban yang dikumpulkan melalui kuesioner yang sudah disebar. Terdapat total 46 orang yang mengisi kuesioner ini. Total 29 orang menjawab sudah jelas dengan persentase 63%, 10 orang responden masih bingung akan jawabannya dengan persentase 21,7%, 7 orang responden menjawab tidak dengan persentase 15,2%.



Gambar 9. Pertanyaan Kelima

Gambar 9 merupakan diagram dari pertanyaan “Apakah anda merasa terbantu dalam melakukan penghitungan BMI selama menggunakan aplikasi?”. Gambar 9 adalah representasi dari jawaban yang dikumpulkan melalui kuesioner yang sudah disebar. Terdapat total 46 orang yang mengisi kuesioner ini. Total 33 orang menjawab sudah jelas dengan persentase 71,7%, 5 orang responden masih bingung akan jawabannya dengan persentase 10,9%. 8 orang responden menjawab tidak dengan persentase 17,4%.



## V. PENUTUP

Pada bagian ini akan dibahas tentang kesimpulan dan saran yang diambil selama pembuatan penelitian ini. Kesimpulan dari penelitian ini yang pertama adalah Penghitungan BMI dengan menggunakan hasil gambar dari kamera memiliki tingkat akurasi sebesar 70%. Hasil ini didapatkan dengan jarak foto 2-3 meter, lebar foto lebih dari 250 *pixel*, dan tinggi foto lebih dari 500 *pixel*. Selain itu, *library OpenCV*, khususnya pada bagian *Image Processing*, sangat berguna dalam proses penghitungan BMI dengan menggunakan gambar kamera, yang terdapat pada pengerjaan penelitian. Selain itu, sesuai dengan tujuan pengembangan penelitian ini, hasil *usability testing* menunjukkan bahwa pengguna terbantu dengan fitur diagram *history* dan *Advisor* Latihan. Kesimpulan terakhir adalah metodologi *Scrum* sangat membantu dalam proses pencatatan *progress* kerja *task-task* pembuatan aplikasi saat mengerjakan setiap *sprint* mulai *sprint* pertama hingga empat.

Saran pengembangan aplikasi ini adalah dapat ditambahkan fitur rekomendasi menu sesuai BMI dari pengguna.

## REFERENSI

- [1] Lange, S.J., Kompaniyets, L., Freedman, D.S., Kraus, E.M., Porter, R., et.al. (2021). Longitudinal Trends in Body Mass Index Before and During the COVID-19 Pandemic Among Persons Aged 2–19 Years—United States, 2018–2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Vol. 70(37), pp. 1278-1283.
- [2] Abana, E.C., Llamelo, C., Daña, T.B., Cafugauan, R.I., Maypada, N.A. & Maramag, A.C. (2020). BMI Assessment Machine With Recommended Ideal Weight. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, Vol. 9(3).
- [3] Hambali, S. & Suwandar, E. (2019). Body Mass Index Artistic Gymnastics Athlete in West Java. *JUARA: Jurnal Olahraga*, Vol. 4(2), pp. 84–89.
- [4] Rao, V.S. & Krishna, T.M. (2014). A Design of Mobile Health for Android Applications. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, Vol. 3(6), pp. 20–29.
- [5] Rathod, V.C., Jori, A., Kashid, A. & Chavan, V. (2021). The Review Paper on Body Mass Index (BMI) Calculator of Child Malnutrition System. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, Vol. 8(6), pp. 836-839.
- [6] Suryanto, A., Paramita, O. Pribadi, F.S. (2017). The Development of Android–Based Children’s Nutritional Status Monitoring System, *AIP Conference Proceedings*, Vol. 1818(1).
- [7] Ismail, B.U., Ali, S.F.A. & Ayaz, A.A. (2012). *Microcontroller Based Automated Body Mass Index (BMI) Calculator with LCD Display*.
- [8] Ali, I.M. & Samsudin, N. (2016). The Design and Development of BMI Calc Android Application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 160(1).
- [9] Bartholomew, B.W. (2013). *A Comparison of Body Adiposity Index and Body Mass Index to Body Fat Percentage in Young Adult Non-athletes and Athletes*. University of Florida.
- [10] Ferrera, L.A. (2006). *Focus on Body Mass Index and Health Research*. Nova Publishers.
- [11] Madariaga, N.E.Q. & Noel, B.L. (2016). Application of Artificial Neural Network and Background Subtraction for Determining Body Mass Index (BMI) in Android Devices Using Bluetooth. *International Journal of Engineering and Technology*, Vol. 8(5), pp. 366-370.
- [12] Sutherland, J. & Sutherland, J.J. (2014). *Scrum: the Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. Currency.
- [13] Rouson, D., Xia, J. & Xu, X. (2011). *Scientific Software Design: the Object-oriented Way*. Cambridge University Press.
- [14] Nudelman, G. (2013). *Android Design Patterns: Interaction Design Solutions for Developers*. John Wiley & Sons.
- [15] Alencar, P. (2012). *Handbook of Research on Mobile Software Engineering: Design, Implementation, and Emergent Applications, Vol. 1*. IGI Global.