

REVISI 3_SKRIPSI AFTER SIDANG_IMAN SETIAJI_3332190001-1(1).PDF

by Check Turnitin

Submission date: 02-May-2025 02:42AM (UTC-0500)

Submission ID: 2660479443

File name: REVISI_3_SKRIPSI_AFTER_SIDANG_IMAN_SETIAJI_3332190001-1_1_.PDF (1.44M)

Word count: 14548

Character count: 84725

**RANCANG BANGUN ALAT TES KESEHATAN UNTUK
SELEKSI PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU DI SMKN 2
KOTA SERANG BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun oleh:

IMAN SETIAJI

NPM. 3332190001

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2024**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya penulis Skripsi berikut:

Judul : Rancang Bangun Alat Tes Kesehatan Untuk Seleksi
Penerimaan Peserta Didik Baru Di SMKN 2 Kota Serang
Berdasarkan IoT

Nama Mahasiswa : Iman Setiaji

NPM : 3332190001

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa Sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 2025

Iman Setiaji

NIM. 3332190001

HALAMAN ⁵ PENGESAHAN

Dengan ini saya penulis Skripsi berikut:

Judul : Rancang Bangun Alat Tes Kesehatan Untuk ⁵Seleksi
Penerimaan Peserta Didik Baru Di SMKN 2 Kota Serang
Berbasis IoT

Nama Mahasiswa : Iman Setiaji

NPM : 3332190001

²Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal 18 Maret 2025 melalui Sidang Skripsi
di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon dan dinyatakan
LULUS.

Dewan Penguji

Tanda Tangan

Pembimbing 1 : Masjudin, S.T., M.Eng. ⁹

Pembimbing 2 : Dr. Eng. Rocky Alfanz, M.Sc.

Penguji 1 : Heri Haryanto, S.T., M.T.

Penguji 2 : Rian Fahrizal, S.T., M.Eng.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro
²Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Dr. Eng. Rocky Alfanz, M.Sc.
NIP.198103282010121001

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Rancang Bangun Alat Tes Kesehatan Untuk Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru di SMKN 2 Kota Serang Berbasis IoT**. Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan skripsi pada program studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Selain sebagai syarat kelulusan, penulisan skripsi ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana cara merancang alat tes kesehatan berbasis IoT yang terintegrasi. Dalam penulisan skripsi disadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Rocky Alfan, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sekaligus Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
2. Bapak Masjudin, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi.
3. Bapak Dr. Maksudi Zen Muttaqin, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMKN 2 Kota Serang.
4. Kedua orang tua, keluarga serta saudara yang telah memberikan doa dan dukungan.
5. Saudari Ning Lidya Varino, S.Pd. yang telah setia mendampingi dalam proses penelitian sampai penyelesaian tugas akhir ini.
6. Saudara Kuwadi Kadun, S.Kom. yang telah memberi arahan pada proses pembuatan WEB tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, mohon maaf apabila terdapat kekeliruan di dalam penulisan laporan ini. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Cilegon, 2025

Iman Setiaji

NIM. 3332190001

ABSTRAK

Iman Setiaji
Teknik Elektro

Rancang Bangun Alat Tes Kesehatan Untuk Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru Di SMKN 2 Kota Serang Berbasis IoT

Tes kesehatan atau tes fisik merupakan salah satu tahap dari seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) di SMKN 2 Kota Serang. Juknis PPDB pada setiap daerah akan disiapkan oleh kepala dinas dan harus disesuaikan dengan Permendikbud Nomor 1 Tahun 2021. Saat ini proses tes kesehatan atau tes fisik tersebut masih dilakukan secara konvensional yaitu pengukuran menggunakan alat secara manual dan dilakukan secara bertahap yaitu pengukuran tinggi badan, berat badan, suhu tubuh, dan tekanan darah dilakukan satu persatu sehingga kurangnya efisiensi waktu dan hasil pengukuran yang kurang akurat. Pada Penelitian ini dilakukan rancang bangun sebuah alat tes kesehatan yang dapat melakukan pengukuran keseluruhan secara langsung atau terintegrasi. Hasil dari pengukuran tersebut dapat dilihat melalui LCD dan tersimpan pada database MySQL agar pengukuran lebih akurat serta meningkatkan efisiensi waktu. Hasil dari alat tes kesehatan yang dirancang memiliki akurasi sebesar 99,88% untuk pengukuran tinggi badan, 99,81% untuk pengukuran berat badan, 100% untuk pengambilan keputusan nilai indeks massa tubuh dan golongan, 98,8% untuk pengukuran suhu, 96,54% untuk pengukuran *sistole*, dan 97,52% untuk pengukuran *diastole*. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengukur setiap orangnya pun menjadi lebih cepat, yang semula 3,03 menit menjadi 1,97 menit.

Kata Kunci:

PPDB, Tes Kesehatan, Alat ukur

ABSTRACT

Iman Setiaji
Teknik Elektro

Health test design for selection of new student admission at SMKN 2 Kota Serang
based on IoT

The health test or physical test is one of the stages of selection for New Student Admissions (PPDB) at SMKN 2 Serang City. The technical guidelines for PPDB each region will be prepared by the head of the department and must be adjusted to Minister of Education and Culture Regulation Number 1 of 2021. Currently the health test or physical test process is still carried out conventionally, namely measuring using tools manually and carried out in stages, namely measuring height, weight body, temperature, and blood pressure are taken one by one, thereby reducing time efficiency and inaccurate measurement results. Therefore, we need a health test tool that can carry out overall measurements directly or in an integrated manner. The results of these measurements can be seen via the LCD and stored in the MySQL database so that measurements are more accurate and increase time efficiency. The results of the designed health test tool have an accuracy of 99.88% for measuring height, 99.81% for measuring body weight, 100% for decision making on body mass index values and groups, 98.8% for measuring temperature, 96.54% for systole measurements, and 97.52% for diastole measurements. The average time needed to measure each person is also faster, from 3.03 minutes to 1.97 minutes.

Key words:

PPDB, Health test, measuring instrument.

18
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tes Kesehatan atau <i>Medical Check Up</i>	6
2.2 Pengukuran Tinggi Badan	9
2.3 Pengukuran Berat Badan	11
2.4 Pengukuran Indeks Massa Tubuh	12
2.5 Pengukuran Suhu Tubuh	13
2.6 Pengukuran Tekanan Darah	15
2.7 <i>Liquid Crystall Display (LCD)</i>	16
2.8 Modul Wifi ESP 8266	16
2.9 Ardiuno Mega 2650	17
2.10 <i>Database</i>	19
2.11 Alat Tes Kesehatan	19
2.12 Kajian Pustaka	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Alur Penelitian	22
3.2 Metode Penelitian	23
3.3 Survei Lokasi Penelitian dan Identifikasi Masalah	24
3.4 Pengajuan Solusi Alternatif	25
3.5 Komponen Penelitian	25

3.6 Perancangan Alat	26
3.7 Diagram Blok Alat	26
3.7.1 Skematik Alat	27
3.7.2 Flowchart atau Diagram Alir Alat	28
3.8 Tahapan Pengujian Alat	29
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	32
4.1 Implementasi <i>Hardware</i>	32
4.2 Tahap pengukuran dan Pengujian Sensor	32
4.2.1 Pengukuran Tinggi Badan dan Pengujian Sensor HC-SR04	37
4.2.2 Pengujian dan Pengukuran Berat Badan.....	39
4.2.3 Pengujian dan Perhitungan IMT	40
4.2.4 Pengujian dan Pengukuran Suhu	41
4.2.5 Pengujian dan Pengukuran Tekanan Darah	43
4.3 Pengujian WEB <i>Display</i>	44
4.3.1 Pengujian Tampilan WEB.....	44
4.3.2 Validasi Transfer Data.....	48
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN A SURAT PERMOHONAN PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	A-1
LAMPIRAN B SURAT BALASAN PENELITIAN	B-1
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN	C-1
LAMPIRAN D TAMPILAN LCD DAN WEB DISPLAY	D-1
LAMPIRAN E BLANGKO PENELITIAN	E-1
LAMPIRAN F CODING ALAT DAN WEB.....	F-1

113
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengukuran Tinggi Badan	10
Gambar 2.2 Sensor jarak ultrasonik dan prinsip kerjanya	10
Gambar 2.3 <i>Strain Guage</i>	12
Gambar 2.4 Sensor suhu <i>Non-Contact</i> MLX90614 GY-906	14
Gambar 2.5 Sensor MPX5050DP	16
Gambar 2.6 Modul Wifi ESP 8266	17
Gambar 2.7 Diagram Pin Arduino Mega	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	22
Gambar 3.2 Konsep Perancangan Alat Tes Kesehatan	25
Gambar 3.3 Diagram Blok Alat Tes Kesehatan	26
Gambar 3.4 Skematik Alat	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem	29
Gambar 4.1 Implementasi Alat	32
Gambar 4.2 Pengukuran Manual	33
Gambar 4.3 Pengukuran Menggunakan Alat Tes Kesehatan Terintegrasi	35
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Rata-Rata Hasil Pengukuran	37
Gambar 4.5 Halaman Login	45
Gambar 4.6 Halaman <i>Display</i> Hasil Pengukuran	45
Gambar 4.7 Halaman Lihat Data	46
Gambar 4.8 Validasi Transfer Data	48

16
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT dari Depkes RI 2013	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega	18
Tabel 2.3 Kajian Pustaka Penelitian	20
104 Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Secara Manual	34
Tabel 4.2 Hasil Menggunakan Sensor	36
41 Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Load Cell	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian IMT	40
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Suhu	42
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Tekanan Darah	43
10 Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tampilan Web	47
Tabel 4.9 Validasi Transfer Data IoT	49

29
BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO) mendefinisikan kesehatan sebagai keadaan sejahtera tubuh (fisik), jiwa, dan sosial secara utuh dan menyeluruh serta terlepas dari sakit maupun cacat [1]. Kemudian Undang-Undang Kesehatan Indonesia (Undang-Undang Kesehatan No.36, 2009) mendefinisikan kesehatan sebagai keadaan sejahtera fisik, mental, dan spiritual secara utuh dan bukan hanya bebas dari penyakit namun juga bebas dari kecacatan [2]. Pada umumnya melakukan penjaagaan terhadap kesehatan lebih penting daripada mengobati penyakit. Oleh karena itu, pengujian rutin terhadap kesehatan perlu dilakukan untuk mengidentifikasi gejala penyakit yang muncul sehingga dapat segera melakukan tindakan pencegahan [3].

Kesehatan merupakan salah satu aspek paling penting dalam kehidupan manusia. Untuk menjaga dan memantau kondisi kesehatan, dibutuhkan sistem deteksi dan pemantauan yang efektif dan efisien. Salah satu cara untuk mencapai hal tersebut adalah dengan menggunakan alat tes kesehatan. Alat ini dirancang untuk membantu dalam proses diagnosis, monitoring, serta pencegahan berbagai macam penyakit, baik secara mandiri di rumah maupun di fasilitas pelayanan kesehatan [4]. Pemeriksaan kesehatan pada kehidupan sehari-hari umumnya membutuhkan penggunaan peralatan medis seperti tensiometer, monitor detak jantung, pengukur tinggi dan berat badan hingga pengukur suhu tubuh untuk mempelajari kesehatan fisik seseorang [5]. Namun, perangkat kesehatan ini tidak datang dari satu alat instrument kesehatan yang sama melainkan terdiri dari alat yang berbeda-beda. Hal ini mengakibatkan dibutuhkan penggunaan beberapa perangkat alat kesehatan untuk melakukan pengukuran satu indikator kesehatan. Perangkat medis yang digunakan masih bersifat analog sehingga dapat mengurangi akurasi, presisi, dan kecepatan dalam menampilkan hasil pemeriksaan kesehatan, sehingga diperlukan waktu yang lama dalam menentukan kondisi kesehatan seseorang [6].

Tes kesehatan atau tes fisik merupakan salah satu tahap dari seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) di SMKN 2 Kota Serang. PPDB biasanya diadakan oleh seluruh sekolah pada awal semester ganjil setelah proses kenaikan kelas. Istilah ini digunakan oleh berbagai sekolah saat ingin menerima peserta didik baru [7]. Juknis PPDB pada setiap daerah akan disiapkan oleh kepala dinas dan harus disesuaikan dengan Permendikbud Nomor 1 Tahun 2021. Proses PPDB dilaksanakan di setiap daerah di Indonesia, baik kota maupun kabupaten dan dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang telah diatur oleh Kementerian Pendidikan. [8]

Saat ini proses tes kesehatan atau tes fisik tersebut masih dilakukan secara konvensional yaitu pengukuran menggunakan alat secara manual. Selain itu, pengukuran masih dilakukan secara bertahap yaitu pengukuran tinggi badan, berat badan, suhu tubuh dan tekanan darah dilakukan satu persatu. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya efisiensi waktu dan hasil pengukuran yang kurang akurat dikarenakan jumlah calon peserta yang mengikuti tes sangat banyak [9]. Pada pengukuran secara manual tersebut juga, nilai IMT untuk menentukan ideal berat badan tidak langsung diketahui melainkan harus dihitung secara manual oleh petugas.

Penelitian yang dilakukan oleh Lapono dan tarigan (2021) dengan judul Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tubuh, Detak Jantung, dan Tekanan darah Pada Manusia Berbasis Arduino, menggunakan metode pengukuran suhu tubuh dengan sensor MLX90614, pengukuran detak jantung dengan sensor pulse yang diletakan pada jari telunjuk sampel, serta sensor MPX5700DP digunakan untuk mengukur tekanan darah. Hasil penelitian menyatakan alat ukur yang dibuat bisa digunakan dan nilai rata – rata persen error yang didapatkan sebesar 4,23% [10]. Pada penelitian ini hanya difokuskan untuk mengukur detak jantung dan tekanan darah saja, tidak terdapat parameter pengukuran lain seperti tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh dan suhu tubuh.

Selanjutnya Krisnadi (2021) melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Alat pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Berbasis Android. Metode yang digunakan berupa smartphone komunikasi Internet dengan mikrokontroler Node MCU ESP8266. Data IMT disimpan ke dalam database untuk dilihat

perkembangan IMT dari setiap pengukuran. Hasil penelitian didapat rata-rata *error* 0,79% untuk pengukuran tinggi badan, dan didapat rata-rata *error* 0,37% pada penimbangan berat badan, dengan keberhasilan dalam mengambil keputusan IMT sebesar 100% [11]. Pada penelitian ini hanya menampilkan nilai indeks massa tubuh saja tanpa adanya klasifikasi golongan bentuk tubuh berdasarkan nilai IMT tersebut.

Magenta (2021) juga melakukan penelitian serupa yang berjudul Rancang Bangun *Smart Health Monitoring* Yang Terintegrasi Dengan Aplikasi Adadokter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil keluaran dari alat *smart health monitoring* bisa melakukan *medical check up* dengan akurasi pada pengukuran berat badan yaitu 98%, pengukuran detak jantung sebesar 87%, pengukuran tekanan darah sebesar 95%, pengukuran tinggi badan sebesar 99%, dan pengukuran suhu sebesar 98% [12]. Pada penelitian ini data hasil pengukuran langsung tersimpan pada *database platform* adadokter sehingga tidak dapat diberikan aksi lanjutan untuk mengelola data yang telah diperoleh.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka dirancang alat tes kesehatan yang lebih praktis dan efisien sebagai sebuah solusi dari permasalahan di atas. Hal ini dapat diwujudkan dengan penggunaan alat pemeriksaan yang telah diiringi dengan perkembangan teknologi terkini [15]. Dalam penelitian ini dilakukan suatu pengembangan alat pemeriksaan awal kesehatan atau alat tes fisik yang berbasis *platform* arduino mega untuk mengukur tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, suhu tubuh, dan tekanan darah. Oleh sebab itu diperlukan sebuah alat tes kesehatan yang dapat melakukan pengukuran keseluruhan secara langsung atau terintegrasi dan hasilnya dapat dilihat melalui LCD dan tersimpan pada *database* MySQL agar pengukuran lebih akurat dan efisiensi waktu. Harapannya, dengan adanya alat ini akan memudahkan tenaga medis atau panitia yang bertugas pada tahap tes fisik proses PPDB SMKN 2 Kota Serang untuk melakukan pengukuran berdasarkan beberapa parameter ukur terhadap pasien atau calon peserta didik baru secara cepat dan dengan hasil yang akurat.

52

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dimuat berlandaskan uraian di atas antara lain seperti di bawah ini.

1. Bagaimana membuat alat tes kesehatan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru di SMKN 2 Kota Serang berbasis IoT?
2. Bagaimana performa dan keakuratan alat tes kesehatan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru di SMKN 2 Kota Serang berbasis IoT?
3. Bagaimana peningkatan kecepatan pengukuran setelah digunakan alat tes kesehatan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru di SMKN 2 Kota Serang berbasis IoT?

63

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut.

1. Merancang bangun alat tes kesehatan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru di SMKN 2 Kota Serang berbasis IoT.
2. Melakukan analisis performa dan keakuratan alat tes kesehatan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru di SMKN 2 Kota Serang berbasis IoT.
3. Melakukan analisis peningkatan kecepatan pengukuran setelah digunakan alat tes kesehatan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru di SMKN 2 Kota Serang berbasis IoT.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yang akan didapatkan antara lain yakni seperti di bawah ini.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini akan memberikan manfaat kepada pihak akademik sebagai bahan untuk meningkatkan pengetahuan tentang “Rancang Bangun Alat Tes Kesehatan Untuk Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru di SMKN 2 Kota Serang Berbasis IoT” serta dapat dijadikan pembelajaran dan informasi bahan referensi di perpustakaan. Hasil dari pengujian ini diharapkan menjadi tambahan daftar pustaka dan literatur yang nantinya bermanfaat sebagai landasan teoritis untuk penelitian selanjutnya.

1. ⁸⁶Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diperoleh dari penelitian ini yakni dapat memberikan inovasi dalam perkembangan ilmu teknologi terutama dibidang instrumentasi, serta dapat diaplikasikan pada pelaksanaan tes fisik PPDB SMKN 2 Kota Serang

¹⁰1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal agar lebih terfokus dan terarah antara lain sebagai berikut.

1. Tes kesehatan ⁴²yang dilakukan meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, suhu tubuh dan tekanan darah.
2. Alat ini menggunakan perangkat keras arduino mega, perekam sinyal ultrasonik, perekam berat (*load cell*), perekam tekanan darah, LCD (*Liquid Crystall Display*) dan modul wifi ESP 8266.
3. Pengukuran ⁷⁸tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04.
4. Pengukuran berat badan menggunakan *load cell* yang dihubungkan dengan module HX711.
5. Sensor suhu berupa ²Sensor suhu *Non-Contact* MLX90614 GY-906 dengan jangkauan pembacaan suhu -70 °C hingga 382,2 °C.
6. Pada pengukuran tekanan darah digunakan sensor MPX5050DP.
7. Alat yang dirancang bukanlah sebagai alat yang dapat mendiagnosis suatu penyakit akan tetapi hanya digunakan untuk memonitor kondisi pasien.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ⁸³ Tes Kesehatan atau *Medical Check Up*

Medical Check Up (MCU) didefinisikan sebagai pemeriksaan medis yang dirancang untuk memastikan kondisi medis seseorang saat ini, juga untuk mendeteksi dan mendiagnosis penyebab penyakit yang mendasarinya. Wawancara serta pengujian kesehatan yang dilakukan pada proses *medical check up* bervariasi sesuai dengan keperluan serta permintaan pelanggan. Adapun jenis serta ruang lingkup dalam *medical check up* meliputi kegiatan wawancara serta pemeriksaan penunjang. Tujuan dari dilakukannya *medical check up* adalah untuk mendeteksi masalah kesehatan yang tersembunyi, seperti penyakit pembuluh darah, ginjal, hati, maupun penyakit gula darah, sebelum menjadi sesuatu yang mengancam jiwa. Selain mendeteksi tanda-tanda awal penyakit, pemeriksaan kesehatan menyeluruh juga dapat menentukan kondisi kesehatan seseorang saat ini [11].

Pemeriksaan *medical check up* kini masih dilakukan dengan metode manual. Hal tersebut artinya berat serta tinggi badan subjek diukur manual alat penimbang berat serta menggunakan alat meteran. Kemudian, informasi tersebut dikumpulkan lalu dikomunikasikan kepada dokter yang bertanggung jawab. Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi informasi di zaman modern sekarang, maka proses pemeriksaan kesehatan yang pada awalnya diukur secara manual namun sekarang dapat diukur secara digital dan jarak jauh. ⁹ MCU dapat dilakukan oleh dokter penyakit dalam atau dokter keluarga yang berkualifikasi [12]. Prosedur ini dapat dipecah menjadi langkah-langkah berikut:

1. ⁹ Dalam wawancara yang berhubungan dengan kesehatan, dokter akan menanyakan tentang kesehatan umum, penyakit atau operasi apa pun yang pernah dijalani, serta jenis obat yang pernah dikonsumsi. Penggunaan rokok, kebiasaan makan, rutinitas olahraga, dan faktor gaya hidup lainnya adalah semua hal yang akan ditanyakan oleh dokter. Selain itu, dokter juga akan menanyakan apakah ada penyakit tertentu, seperti diabetes, infeksi saluran cerna, atau tumor ganas, yang terjadi dalam riwayat keluarga. ¹³⁰

2. Pemeriksaan fisik lengkap dan diagnosis mendalam untuk mengetahui kesehatan secara keseluruhan. Hal ini meliputi pengukuran tinggi dan berat badan, suhu tubuh, tekanan darah, pemeriksaan jantung dan pembuluh darah, deteksi sumbatan pada saluran pencernaan, serta pemeriksaan kulit, organ, dan sistem saraf. Metode ini memungkinkan dokter untuk mendeteksi penyakit termasuk Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dan tekanan darah tinggi. Dokter perlu mengukur tinggi dan berat badan untuk menghitung indeks massa tubuh. Indeks massa tubuh yang melebihi norma meningkatkan risiko berbagai penyakit.
3. Pemeriksaan evaluasi. Pada pemeriksaan ini dokter akan merujuk untuk pemeriksaan darah serta urine rutin di lab. Tes darah dan urin dilakukan untuk mendiagnosis gangguan metabolisme seperti diabetes atau untuk mendeteksi tanda-tanda penyakit ginjal. Untuk mencapai tujuan ini, dokter perlu mengetahui kadar gula darah dan kolesterol pasiennya. Dokter juga mungkin meminta tes treadmill untuk menilai kebugaran kardiovaskular dan kesehatan secara keseluruhan.
4. Konsultasi terakhir. Pada tahapan ini, dokter mendiskusikan hasil MCU dan langkah pengobatan yang diambil berdasarkan hasil MCU. Dokter akan menilai risiko terhadap penyakit kardiovaskular dan penyakit lainnya serta memberikan saran tentang cara meningkatkan kesehatan. Pengujian lebih lanjut hanya diperlukan jika ada bukti perkembangan penyakit, seperti elektrokardiogram untuk penyakit jantung. Jika hasil pemeriksaan kesehatan secara keseluruhan baik, maka seseorang dapat menyelesaikan MCU berikutnya dalam rentang waktu satu tahun.
Adapun manfaat melakukan MCU antara lain yakni:
 1. Bagi perusahaan, kegiatan MCU dapat menghemat biaya perusahaan. Jika karyawan jatuh sakit karena pekerjaannya, perusahaan tempat mereka bekerja memiliki tanggung jawab untuk menyediakan pengobatan medis. Dimana MCU akan menyusun rencana anggaran yang rasional dan efektif karena dengan MCU dapat mengetahui lebih banyak tentang penyakit yang dialami karyawan sehingga memungkinkan pengobatan yang lebih tepat yang pada gilirannya mengurangi biaya operasional perusahaan.

2. Menjalankan Peraturan Pemerintah (PP), yakni pada UU No. 1 1970, kemudian UU No. 21 2013 yang memuat ratifikasi Konvensi *International Labour Organization* (ILO) No. 81, dan UU No. 13 2003 mengenai K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja). Pemerintah mengatur untuk perusahaan agar memfasilitasi hak-hak tertentu kepada pekerja, termasuk jaminan kesehatan dan keamanan dalam bekerja dengan demikian pekerja bisa melakukan pekerjaan dengan maksimal tanpa mengkhawatirkan kesehatan mereka sendiri.
3. Pencapaian perusahaan lebih optimal. Keadaan medis pekerja yang dalam pengawasan dan prima akan menyumbangkan peningkatan pencapaian tujuan bagi perusahaan. Disamping itu kegiatan MCU yang dilakukan pada pekerja sering menjadi penyebab keberhasilan dalam pengajuan tender atau kerjasama oleh sejumlah perusahaan baik nasional maupun internasional.
4. Mengetahui penyakit lebih dini. Pemeriksaan kesehatan menyeluruh diperlukan dalam mencakup setiap jengkal ¹⁰¹ tubuh dari ujung kepala sampai ujung kaki, mulai dari *anamnesis* menyeluruh dan fisik hingga prosedur diagnostik tambahan yang mungkin diperlukan untuk mengetahui penyakit lebih awal. Tujuan dari tes ini adalah untuk mendiagnosa penyakit secara tepat sehingga masalah kesehatan dapat ditangani secepat mungkin. Pencegahan penyakit lebih lanjut sebelum berkembang lebih jauh setelah penyakit terdeteksi dapat menghindari tekanan dan kerugian finansial yang mungkin timbul dari masalah Kesehatan. Perawatan yang cepat harus diberikan sebagai tanggapan atas hasil tes yang tidak normal.
5. Memberikan perasaan nyaman bagi karyawan. Keadaan kesehatan pekerja dapat berubah dikarenakan perubahan gaya hidup tidak sehat pada pekerja itu sendiri, dan juga dipengaruhi oleh ⁹ lingkungan kerja yang tidak stabil. Oleh karena itu, dimungkinkan untuk memantau kesehatan pekerja dengan pemeriksaan kesehatan secara teratur dan mengambil tindakan pencegahan jika mereka mengetahui adanya gejala sebelum berkembang lebih jauh. Hal ini akan memungkinkan pekerja menjalani hidup dengan perasaan tenang dan percaya diri dalam pekerjaan mereka.

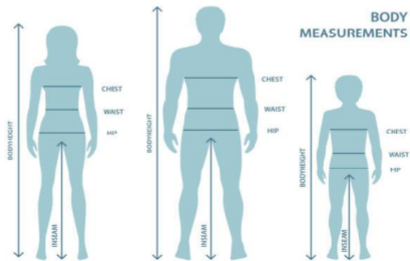
6. Karyawan lebih loyalitas dan merasa puas terhadap Perusahaan. Dengan adanya perusahaan yang menyediakan asuransi kesehatan dan pelayanan MCU. Hal ini tentunya akan meningkatkan loyalitas dan kepuasan pekerja terhadap perusahaannya. *Turnover* karyawan akan berkurang, dan pekerja akan lebih termotivasi dalam bekerja [8].

2.2 Pengukuran Tinggi Badan

Tinggi badan merupakan jarak yang dihasilkan antara vertex ke telapak. Menurut Snell tinggi badan diartikan sebagai hasil pengukuran maksimal dari panjang tulang-tulang tubuh yang membentuk poros tubuh (*the body axis*), yang dilakukan pengukuran mulai dari titik puncak di kepala yang dinamakan vertex hingga titik terendah yakni tulang kalkaneus (*tuberositas calcanei*) yang dinamakan sebagai *heel*. Tinggi Badan (TB) yakni sesuatu yang fundamental dalam penentuan informasi status gizi, yang biasanya dikombinasikan dengan pengukuran berat badan terhadap tinggi badan. Oleh karena itu pengambilan data untuk pengukuran tinggi badan dengan tepat merupakan hal penting dalam melakukan penentuan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT). Selain hal tersebut, data tinggi badan seseorang juga bisa dipergunakan sebagai acuan untuk pengukuran *Basal Metabolism Rate* (BMR) [13].

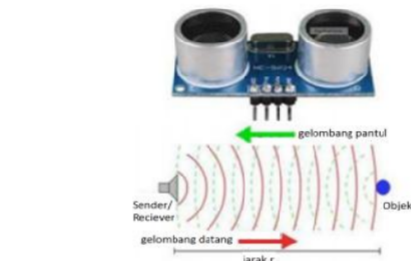
Pengukuran sendiri merupakan suatu kegiatan pengumpulan data maupun informasi dengan cara objektif. Hasil dari proses pengumpulan data disajikan dalam format numerik yang dapat ditafsirkan secara statistik. Panjang tubuh ini diukur menggunakan alat ukur microtoise dengan ketelitian 1 cm. Peralatan untuk mengukur tinggi badan tidak lebih dari lantai yang alasnya berfungsi sebagai tempat berdiri. Saat menggunakan dinding sebagai media penopang, bagian dasar dinding berbentuk datar dan vertikal, memungkinkan untuk berdiri di atasnya dengan tumit, pantat, panggul, atau punggung yang menempel padanya. Pengukuran ini dilakukan tanpa menggunakan sepatu dengan cara berdiri tegak dengan kedua kaki rapat dan menekan punggung ke dinding, lalu gerakkan dagu ke depan dan ke belakang dalam jarak pendek dan letakkan microtoise di atas kepala dalam garis lurus. [14]

Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (1988), metode pengukuran tinggi tubuh yang paling sering diabaikan adalah membuat subjek berdiri tegak di permukaan yang datar dan menahan nafasnya selama saat pengukuran dilakukan. Kemudian menepiskan rambut atau perhiasan yang mungkin menutupi dahi. Terakhir, berdiri dengan kaki rapat dan lengan di samping sehingga berat tubuh terbagi rata di antara kedua pinggul [9].



Gambar 2.1 Pengukuran Tinggi Badan [9]

Gelombang ultrasonik adalah suatu gelombang suara yang memiliki frekuensi yang tinggi sehingga tidak dapat didengar oleh telinga manusia yakni sebesar lebih dari 20 kiloHertz. Pada penelitian ini sensor ultrasonic yang digunakan mempunyai tipe HC-SR04. Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik yang ditunjukkan Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Sensor jarak ultrasonik dan prinsip kerjanya [15]

Berdasarkan Gambar 2.2, dapat dilihat bahwa sensor ultrasonik tipe HC-SR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek.

Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2 s.d. 450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa *echo* kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik sebagaimana digambarkan dalam gambar 2.2. Kita dapat memicu pulsa secepat 20 kali per detik dan itu bisa tentukan objek hingga 3 meter. Keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400 s.d. 500 cm dengan resolusi 1 cm. Sensor HC-SR04 adalah versi *low cost* dari sensor *ultrasonic* PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan Parallax menggunakan 3 pin [15].

2.3 Pengukuran Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu pengukuran yang dinyatakan dalam kilogram (kg) satuan berat yang digunakan untuk pengukuran tubuh. Melalui hasil dari pengukuran massa tubuh maka dapat diketahui berbagai informasi yang kemudian dapat menganalisis keadaan tubuh seseorang seperti *Body Surface Area* (BSA) dan *Body Mass Index* (BMI). Ada korelasi yang kuat antara memiliki berat badan yang sesuai dalam menjalani hidup yang panjang dan sehat. Namun, masih banyak orang yang beranggapan bahwa berat badan yang ideal itu sama saja dengan kurus. Sedangkan yang lain berpandangan bahwa tidak masalah seberapa kurus atau kelebihan berat badan seseorang selama mereka tetap sehat [16].

Umumnya berat badan yang ideal akan meningkat seiring bertambahnya usia. Sebaliknya, pada kondisi abnormal, penambahan berat badan dapat terjadi lebih cepat dari pada keadaan normal atau bahkan lebih lambat. Berat badan perlu dipantau terus-menerus sehingga rekomendasi diet yang tepat dapat dibuat untuk mengatasi penurunan atau penambahan berat badan yang tidak diinginkan. Indeks Massa Tubuh (IMT) harus dipantau secara teratur karena penurunan dan peningkatan IMT dapat menjadi indikator berbagai macam penyakit.

Pada pengukuran berat badan biasanya sensor yang dipakai berupa *strain gauge* dan *load cell*. Kedua perangkat ini merupakan jenis sensor berat yang mempunyai regangan mekanis sehingga sangat sensitif terhadap perubahan gaya

mekanis. *Strain gage* adalah contoh transduser pasif yang dapat mengalami perubahan tekanan mekanis menjadi perubahan kekuatan. Variasi regangan ini akan menyebabkan pengukur regangan melaporkan nilai resistansi yang berbeda setiap kali terdeteksi perubahan regangan yang cukup besar. konstruksi dari *load cell* dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 *Strain Gauge* [17]

Berdasarkan Gambar 2.3, dapat diketahui bahwa *load cell* merupakan komponen utama pada timbangan yang berupa digital. Cara kerja sensor *load cell* bila diberikan suatu beban pada inti besi penimbangan maka yang terjadi adalah nilai dari *strain gauge* dan resistansi akan berubah melalui empat kabel pada komponen sensor *load cell*. Yang dimana dua kabel tersebut merupakan eksitasi dan dua kabel sebagai sinyal keluaran yang berfungsi sebagai penghubung ke kontrol (Mirfan).

2.4 Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) yang umum digunakan selama ini merupakan suatu proses mengukur tingkat berat badan seseorang atau *Boddy Mass Index* (BMI) yang dikategorikan dalam tiga kondisi berbeda yakni kurus, normal, dan kelebihan berat badan. Menurut penelitian yang dipublikasikan secara luas oleh *National Obesity Observatory*, Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang dihitung dengan memperhitungkan berat dan tinggi badannya. Metode umum yang digunakan dalam pengukuran IMT adalah membagi berat badan pada seseorang dalam kilogram dengan dua kali tinggi badannya dalam meter. Adapun persamaan yang digunakan dalam menghitung berat ideal menurut IMT adalah menggunakan Persamaan (2.1) sebagai berikut [11].

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan}}{(\text{Tinggi badan})^2} \quad (2.1)$$

Berdasarkan Persamaan (2.1), dapat diketahui bahwa untuk menghitung IMT adalah cukup mudah. IMT dapat dihitung dengan membagi nilai berat badan dalam satuan kg dengan tinggi badan yang dikuadratkan dengan satuan m². satuan dari IMT adalah kg/m². Adapun untuk mengetahui proporsional tinggi badan dan berat badan berdasarkan nilai IMT, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT dari Depkes RI 2013 [13]

Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh (IMT) (kg/ m ²)
Kurus	IMT < 18,5
Normal	IMT ≥ 18,5 - < 25,9
Berat Badan Lebih (<i>Overweight</i>)	IMT ≥ 25,0 - < 27
Obesitas	IMT ≥ 27

Berdasarkan Tabel 2.1, dapat diketahui bahwa terdapat klasifikasi proporsional tubuh seseorang dengan berdasarkan nilai IMT. Terdapat empat kategori yaitu kurus, normal, berat badan lebih (*overweight*), dan obesitas. Seseorang dikategorikan kurus apabila memiliki nilai IMT kurang dari 18,5, normal apabila memiliki nilai IMT 18,5 s.d. 25,9, *overweight* apabila memiliki nilai IMT 25 s.d. 27, dan obesitas apabila memiliki nilai IMT lebih dari 27.

2.5 Pengukuran Suhu Tubuh

Suhu tubuh didefinisikan sebagai suhu rata-rata antara organ dalam tubuh manusia dengan udara di luar. Suhu tubuh manusia yang dianggap normal oleh WHO yakni yang berkisar antara suhu 37,2 s.d. 37,5 derajat Celcius. Suhu tubuh dikategorikan sebagai *hipotermia* jika kurang dari 35 derajat Celcius, *hipertermia* jika > 37,5 s.d. 38,3 derajat Celcius, dan *hiperpireksia* jika > 40 s.d. 41,5 derajat Celcius).

Suhu tubuh manusia diatur oleh hipotalamus, yang berperan sebagai pusat pengatur suhu tubuh. Saat pusat pengatur suhu tubuh, hipotalamus, mendeteksi suhu tinggi yang berbahaya, maka tubuh akan memberikan respons dengan mekanisme pendinginan yang dikenal sebagai mekanisme umpan-balik (*feedback*). Mekanisme umpan balik ini dimulai ketika suhu tubuh internal telah meningkat di atas ambang batas tubuh untuk mentolerir peningkatan tersebut menggunakan titik

setel. Hal ini berguna untuk menjaga agar suhu internal tubuh tetap stabil pada 37 derajat Celcius. Jika suhu tubuh internal naik di atas ambang yang telah ditentukan, maka hipotalamus akan memberikan sinyal aktivasi serangkaian mekanisme yang telah dirancang untuk mengembalikan keadaan normal dengan mengurangi produksi panas dengan cara meningkatkan kehilangan panas sampai suhu tubuh internal mendekati dengan titik setelnya. Dalam rangkaian alat untuk pemeriksaan suhu tubuh, maka digunakan sensor suhu yang berfungsi sebagai alat yang untuk mengubah satuan panas yang terbaca menjadi sebuah besaran listrik sehingga lebih mudah untuk dilakukan analisis [3]. Alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Sensor suhu *non-contact* MLX90614 GY-906 [17]

Berdasarkan Gambar 2.4, dapat diketahui bahwa sensor suhu *non-contact* MLX90614 GY-906 merupakan sebuah sensor suhu *infrared non-contact* yang mampu digunakan untuk mengukur suhu objek antara -70 °C sampai dengan 382,2 °C. Modul ini dibangun berdasarkan sensor MELEXIS MLX90614ESF-BAA-000-TU-ND. MLX90614 dibangun dari 2 chip yang dikembangkan dan diproduksi oleh Melexis, yaitu *infrared thermophile detector* MLX81101 dan Pengkondisi sinyal ASSP MLX90302 yang secara khusus didesain untuk memproses keluaran dari sensor *infrared*. Akurasi yang tinggi dan dari sensor MLX90614 ini dapat dicapai karena memiliki *low noise amplifier*, ADC 17 bit dan unit DSP MLX90302 yang sangat bagus. Suhu dari objek yang diukur dan suhu lingkungan ada di dalam RAM MLX90302 dengan resolusi 0,01 derajat Celcius. Kedua data suhu tersebut dapat diakses dengan menggunakan TWI dengan resolusi 0,20 derajat Celcius atau dengan melalui output 10-bit PWM dengan resolusi 0,14 derajat Celcius.

2.6 Pengukuran Tekanan Darah³⁶

Tekanan darah merupakan dorongan yang diberikan darah pada dinding-dinding pembuluh darah dan ditimbulkan oleh desakan darah terhadap dinding arteri ketika darah tersebut dipompa dari jantung ke seluruh tubuh. Perubahan besar dalam tekanan dihasilkan dari perubahan tekanan darah dan tekanan vena jugularis. Saat ventrikel berkontraksi (tekanan sistolik), tekanan darah naik, sedangkan ventrikel turun saat relaksasi (tekanan diastolik).⁸ Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah meliputi pola makan, usia, tingkat pendidikan, aktivitas fisik, genetika (misalnya, riwayat keluarga), kebiasaan merokok, dan tingkat stres. Ada tiga kategori jenis tekanan darah yaitu tekanan darah biasa, tekanan darah rendah atau hipotensi, dan tekanan darah tinggi atau hipertensi.³⁰ Menurut *World Health Organization* (WHO), tekanan darah dianggap normal ketika berada dalam kisaran 120 hingga 140 mmHg, sedangkan *National Heart, Lung, and Blood Institute* dan *National Institutes of Health* mendefinisikan tekanan darah normal masing-masing kurang dari 120 mmHg dan kurang dari 80 mmHg [8].

Sensor tekanan merupakan perangkat yang digunakan untuk melakukan pengukuran tekanan dengan cara mengubah tekanan mekanis menjadi sinyal listrik.³⁹ Tekanan (P) adalah entitas fisik yang digunakan untuk menunjukkan gaya (F) dalam sebuah luas bidang (A). Biasanya, sensor tekanan akan mengukur tekanan di udara atau cairan. Persamaan yang umum digunakan untuk menentukan kekuatan gas atau cairan adalah Persamaan (2.2) berikut.

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

Berdasarkan Persamaan (2.2), nilai tekanan dapat diperoleh dari hasil pembagian antara gaya dengan luas bidang. Satuan tekanan adalah Pa atau Pascal yang berhubungan dengan satuan volume atau isi dan satuan temperatur (K).¹²⁴ Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah yang dikonversi menjadi sistol dan diastol dan pada penelitian ini adalah sensor tekanan MPX5050DP yang ditunjukkan Gambar 2.5 berikut.¹⁰³



Gambar 2.5 Sensor MPX5050DP [5]

2.7 Liquid Crystall Display (LCD)

Pada perangkat digital seperti jam tangan, kalkulator, dan lainnya, *Liquid Crystall Display* (LCD) merupakan perangkat standar untuk menampilkan teks dan gambar. Penjelasan sederhana tentang cara kerja matriks LCD adalah dengan komponen perangkat yang bernama *LCD Twisted Nematic* (TN), yang terdiri dari dua bahan polarisasi, dua potong kaca, semacam elemen listrik untuk menentukan di mana setiap piksel berada, terletak, dan *Integrated Circuit* (IC) untuk memperkuat sinyal dan menampilkan warna dan tingkat kontras yang diinginkan. Setiap lokasi piksel ditentukan dengan memberikan tekanan pada strip Indium Tin Oxide (oksida logam semitransparan), yang kemudian mengubah orientasi bahan *liquid cristall*, mengubah piksel putih menjadi hitam di lokasi yang sesuai. Arah cahaya menentukan apakah itu dipantulkan atau tidak. Jika matahari terhalang, daerah sekitarnya akan menjadi dingin [4]. LCD *nematic twisted* cukup untuk menampilkan tampilan sederhana yang selalu menampilkan informasi yang sama, seperti jam, kalkulator, atau perangkat serupa. Hampir semua bentuk sederhana dapat ditampilkan, meskipun bentuk bar heksagonal adalah yang paling sederhana untuk kontrol listrik [18].

2.8 Modul Wifi ESP 8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3 V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *station*, *access point* dan *both* (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin

bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. *Firmware default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT command*, selain itu ada beberapa *Firmware SDK* yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *open source* yang diantaranya adalah sebagai berikut: [13]

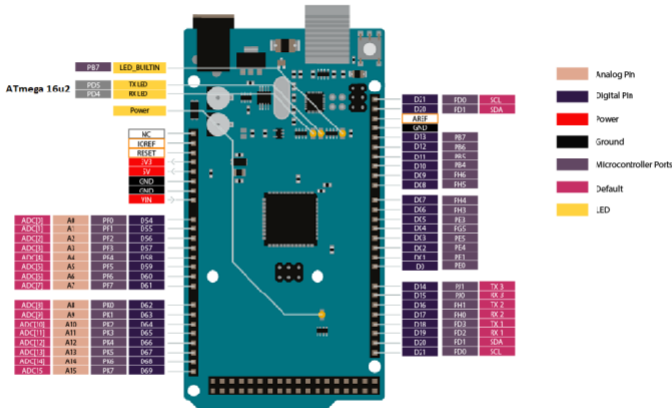
- a. NodeMCU dengan menggunakan *basic programming lua*.
- b. MicroPython dengan menggunakan *basic programming python*.
- c. AT Command dengan menggunakan perintah perintah *AT command*.



Gambar 2.6 Modul Wifi ESP 8266 [13]

2.9 Arduino Mega 2560

Platform arduino adalah alat yang tersedia secara bebas untuk membuat artefak elektronik. Penting untuk dicatat bahwa Arduino terdiri dari dua komponen utama. Adapun dua komponen tersebut antara lain adalah papan *prototipe* perangkat keras (sering disebut mikrokontroler) dan kit pengembangan perangkat lunak (IDE) [3]. Arduino mega 2560 adalah kit pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbasis mikrokontroler untuk membuat mesin yang kuat dan unik. Mikrokontroler merupakan *open-source* yang berbasis pada *atmel corporation atmega 2560*. Karena kode sumbernya tersedia secara bebas dan skema elektroniknya tersedia untuk siapa saja, arduino dapat digunakan dalam berbagai kegiatan seperti kegiatan untuk akademik dan profesional. Pemrograman mikrokontroler dilakukan agar sirkuit elektronik dapat membaca input, kemudian memproses input, dan akhirnya menghasilkan output yang diinginkan. Oleh karena itu, mikrokontroler berfungsi untuk mengatur input dan output dari suatu rangkaian elektronika [3]. Desain dan spesifikasi arduino mega dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Diagram Pin Arduino mega [3]

Berdasarkan Gambar 2.7, dapat dilihat bahwa kit arduino mega tipe 2560 merupakan tipe khusus yang memiliki 54 pin I/O digital (15 di antaranya adalah output PWM), 16 pin input analog, dan 4 pin Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART). Arduino mega 2560 menyertakan osilator 16 MHz, konektor USB, colokan listrik DC, header ICSP, dan tombol reset. Arduino mega 2560 ini sudah sangat kaya fitur sebagai mikrokontroler.

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega [3]

Komponen	Spesifikasi
Chip mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan operasi	5 V
Tegangan <i>Input (recommended)</i>	7-12 V
Tegangan <i>Input (limits)</i>	6-20 V
Digital I/O Pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM output
Analog Input pin	16
DC Current per I/O pin	20 Ma
DC Current for 3.3V pin	50 Ma
Memori flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 Hz

Berdasarkan Tabel 2.2, untuk menjalankan mikrokontroler arduino dibutuhkan perangkat lunak yang dikenal sebagai aplikasi *Integrated Development Environment* (IDE) diperlukan untuk melakukan pemrograman pada arduino mega 2560. Program ini disesuaikan dengan kebutuhan programmer arduino. Banyak kegunaan aplikasi ini seperti untuk membuka dan membuat kode Arduino, dimana prosesnya dikenal sebagai sketsa. Selain itu juga dapat melakukan pengeditan terhadap kode yang dipakai. Dengan menulis sketsa, *programmer* dapat memberikan berbagai macam instruksi kepada arduino yang akan menyebabkannya melakukan tugas sesuai dengan instruksi yang di berikan oleh *programmer* [20].

2.10 Database

Pendapat para ahli tentang *database* seperti yang diungkapkan Hidayatullah dkk “*Database* merupakan himpunan kelompok data yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah”. Jika Menurut Faridi, dkk dalam Jurnal CERITA, mendefinisikan bahwa “*Database* adalah sebuah struktur yang umumnya dikategorikan dalam 2 hal: sebuah *database flat* dan sebuah *database relasional*. *Database relasional* lebih disukai karena lebih masuk akal dibandingkan *database flat*”. Dari pendapat beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa *database* merupakan sistem penyimpanan yang menyimpan kumpulan informasi yang disusun sehingga mudah untuk diakses [15]. Pada penelitian ini *database* yang digunakan adalah MySQL. *Database* MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional open-source yang populer, digunakan untuk menyimpan dan mengelola data dengan cara yang terstruktur menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*). MySQL banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama aplikasi web dan *e-commerce* [16].

2.11 Alat Tes Kesehatan

Alat tes kesehatan merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk memeriksa, mendiagnosis, dan memantau kondisi kesehatan manusia. Alat ini bisa sederhana seperti termometer atau tensimeter, hingga yang lebih canggih seperti alat MRI atau CT scan [11]. Alat tes kesehatan sangat penting dalam dunia medis

untuk membantu mendeteksi penyakit sedini mungkin, memantau kondisi pasien, dan mendukung proses pengobatan. Selain itu, alat ini juga dapat membantu individu untuk memantau kesehatan mereka secara mandiri di rumah.

2.12 Kajian Pustaka

Penelitian ini berlandaskan dari penelitian-penelitian terdahulu, baik dari landasan teori, metode atau teknik penelitian yang digunakan, maupun jenis penelitiannya. Jurnal yang dijadikan rujukan oleh peneliti pada penelitian ini diambil dari publikasi 5 tahun terakhir. Berikut ini tiga penelitian yang menjadi landasan dari penelitian yang sedang dilakukan, ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kajian Pustaka Penelitian

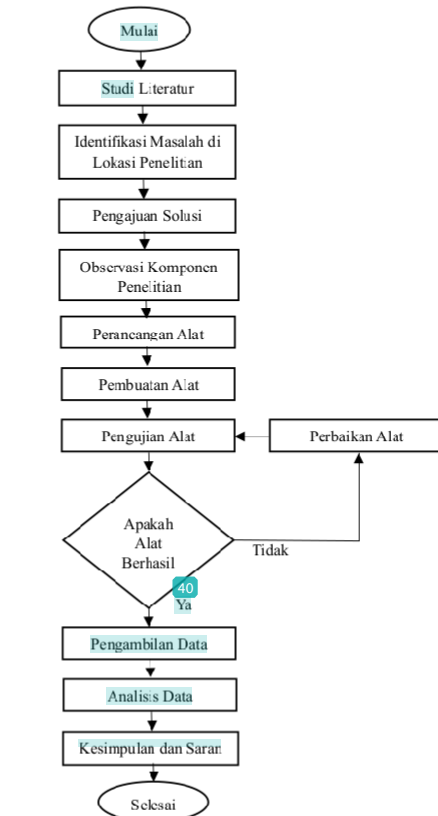
No.	Judul	Penulis, Tahun	Metode	Keunggulan	Kelemahan
1.	⁵ Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tubuh, Detak Jantung, Dan Tekanan darah Pada Manusia Berbasis Arduino Uno	Y. A Taddon, L. A. S Lapono, J.Tarigan (2021)	pengukuran suhu tubuh diukur menggunakan sensor ⁵ LX90614, pengukuran detak jantung digunakan sensor <i>Pulse</i> yang diletakan pada jari telunjuk sampel, sensor MPX5700DP digunakan untuk mengukur tekanan darah	⁵ alat ukur yang dibuat bisa digunakan dan nilai rata-rata persen error yang didapatkan sebesar 4,23%.	Tidak terdapat LCD untuk mempermudah pembacaan data.
2.	³ Rancang Bangun Alat pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Berbasis Android	Dewanto Indra Krisnadi, Alfi Ridwanto (2021)	Menggunakan ³ <i>smartphone</i> komunikasi Internet dengan mikrokontroler Node MCU ESP8266 yang kemudian data IMT disimpan ke dalam database untuk	³ Pada pengujian peralatan yang dibuat didapat rata-rata <i>error</i> 0,79% untuk pengukuran tinggi badan, dan didapat rata-rata <i>error</i> 0,37%	Penelitian ini hanya mengukur IMT berdasarkan berat badan dan tinggi badan, tidak mengukur tekanan darah dan suhu tubuh.

			dilihat perkembangan IMT dari setiap pengukuran.	3 pada penimbangan berat badan, dengan keberhasilan dalam mengambil keputusan IMT sebesar 100%.	
3.	6 Rancang Bangun <i>Smart Health Monitoring</i> Yang Terintegrasi Dengan Aplikasi Adadokter	I Gede Meganta, Denny Darlis, Atik Novianti (2021)	Alat juga mengirimkan data ke aplikasi konsultasi kesehatan melalui <i>firebase</i> pada fitur <i>real time database</i> sehingga 6sien dapat melakukan <i>Medical Check-Up</i> tanpa harus datang ke Rumah Sakit dan juga dokter dapat melihat kondisi pasien dari data yang dikirim alat ke aplikasi konsultasi kesehatan.	design alat tidak portable sehingga sulit untuk dipindahkan.	6 Hasil keluaran dari alat <i>Smart Health Monitoring</i> bisa melakukan <i>Medical Check-Up</i> dengan akurasi pada pengukuran berat badan yaitu 98%, pengukuran detak jantung sebesar 87%, pengukuran tekanan darah sebesar 95%, pengukuran tinggi badan sebesar 99%, dan pengukuran suhu sebesar 98%.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Dalam melakukan perancangan hingga pengujian sistem, diperlukan sebuah alur penelitian. Alur penelitian mencakup beberapa tahapan proses dalam pelaksanaannya. Alur penelitian pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, dapat dilihat bahwa dalam penelitian ini dimulai dengan mencari studi literatur dari penelitian terdahulu. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran penelitian yang akan berkontribusi secara nyata sebagai referensi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dibuat. Tahap berikutnya yaitu melakukan survei kepada lokasi penelitian kemudian menelaah dan mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada tempat tersebut. Setelah diketahui permasalahannya, selanjutnya mengajukan solusi alternatif sebagai bentuk rancangan yang memiliki peluang untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Selanjutnya yaitu observasi komponen penelitian, baik komponen utama maupun komponen pendukung.

Pada tahap berikutnya dilakukan perancangan alat yang meliputi pembuatan diagram blok alat, diagram skematik dan diagram alir atau *flowchart* cara kerja alat tersebut. Hal tersebut dilakukan agar penelitian dapat terlaksana sesuai gambaran dan terstruktur. Setelah alat selesai dirancang, peneliti melakukan pengujian alat apakah sudah terpasang dengan baik dan berjalan sesuai dengan rancangan cara kerja yang telah dibuat. Jika alat masih belum sesuai dengan yang dirancang maka dilakukan perbaikan alat agar sesuai dengan cara kerja yang diharapkan. Jika alat sudah berfungsi dengan semestinya dan sesuai rancangan maka langkah selanjutnya dilakukan pengambilan data sesuai dengan parameter atau kriteria yang akan diujikan meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, suhu tubuh dan tekanan darah. Setelah data diperoleh, dilakukan analisis data untuk mengetahui ketepatan atau keberhasilan dari alat yang diujikan berdasarkan komponen-komponen pengukurannya. Setelah data selesai dianalisis, selanjutnya yaitu menuliskan kesimpulan dari data yang telah diperoleh dan dianalisis. Setelah itu memberikan saran yang bermanfaat sebagai pandangan bagi pembaca serta pengamat yang nantinya akan melakukan pengembangan penelitian ini.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) dan juga rancang bangun alat. Dimana dirancang rencana yang terstruktur untuk dilakukan penyidikan yang disusun demikian rupa sehingga dapat memperoleh jawaban untuk pertanyaan-pertanyaannya dan juga

menghasilkan produk baru. ⁴⁶ Rencana tersebut merupakan suatu skema menyeluruh yang mencakup program penelitian.

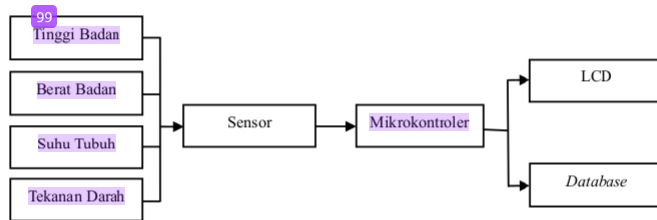
3.3 Survei Lokasi Penelitian dan Identifikasi Masalah

Pada tahap survei lokasi penelitian, dilakukan kunjungan terhadap SMKN 2 Kota Serang ⁵³ sebagai lokasi yang nantinya akan menjadi lokasi utama pada penelitian ini. SMKN 2 Kota Serang terletak di JL. KH Abdul Fatah Hasan No.89, Desa Cipare, Kecamatan Serang, Kota Serang, Provinsi Banten. Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu menemui Kepala Sekolah SMKN 2 Kota Serang untuk mengurus perizinan. Selain itu, menemui guru GDS (Gerakan Disiplin Sekolah) yang biasanya menjadi panitia dan petugas pada tahap tes fisik seleksi PPDB SMKN 2 Kota Serang untuk melakukan wawancara. Pada sesi wawancara, ⁸⁵ didapatkan gambaran secara umum terkait proses PPDB di SMKN 2 Kota Serang. Terdapat beberapa tahapan seleksi yang harus dilalui oleh calon peserta didik baru untuk dapat lulus dan diterima pada PPDB ini, yaitu pengumpulan berkas administrasi, tes fisik atau tes kesehatan dan yang terakhir tes uji kompetensi atau tes akademik.

Pada proses PPDB tes fisik menjadi salah satu faktor terpenting karena jika tidak lulus pada tahap tes fisik maka tidak dapat melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu tes akademik. Tes fisik atau tes kesehatan meliputi pengecekan buta warna, badan bertato dan bertindik atau tidak, ¹²⁷ pengukuran tinggi dan berat badan, indeks massa tubuh (untuk mengetahui berat badan ideal atau tidak), serta pengukuran tensi darah. Terdapat kriteria ⁶⁷ tinggi badan yaitu minimal 155 cm untuk laki-laki dan 150 cm untuk perempuan. Peserta yang ⁸⁸ tinggi badannya kurang dari tinggi badan minimal yang telah ditentukan, maka dinyatakan gugur dan tidak dapat melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu tes akademik. Selama ini tes fisik pada proses PPDB SMKN 2 Kota Serang masih dilakukan secara manual dan bergantian yaitu pengukuran menggunakan alat sederhana dan tidak dilakukan sekaligus yang mengakibatkan pengambilan data hasil pengukuran ¹¹² kurang akurat dan membutuhkan waktu yang relatif lama.

3.4 Pengajuan Solusi Alternatif

Berdasarkan dari permasalahan yang telah diterangkan pada sub-bab 3.3, maka solusi yang ditawarkan untuk menangani permasalahan tersebut yakni dengan merancang suatu alat tes kesehatan yang bekerja secara terintegrasi. Alat ukur tersebut meliputi alat untuk mengukur tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, suhu tubuh dan tekanan darah secara terintegrasi atau seluruh pengukuran dapat dilakukan sekaligus. Hasil pengukuran nantinya akan tertampil pada LCD dan data hasil pengukurannya tersimpan pada database MySQL. Konsep perancangan alat tes kesehatan ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Konsep Perancangan Alat Tes Kesehatan

Berdasarkan Gambar 3.2, dapat dilihat bahwa pada Konsep perancangan alat tes kesehatan ini digunakan sensor yang berfungsi untuk mengukur nilai parameter tinggi badan, berat badan dan suhu tubuh, sedangkan pada pengukuran tekanan darah digunakan sensor tekanan yang dihubungkan tensimeter digital. Data yang dibaca oleh sensor dan tensimeter kemudian diolah dan diproses oleh mikrokontroler. Selanjutnya untuk menampilkan data output pengukuran digunakan LCD dan data yang telah terukur akan tersimpan pada database MySQL.

3.5 Komponen Penelitian

Komponen yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain ialah terdiri dari perangkat keras dengan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan pada perancangan sistem yaitu sensor HC-SR04 untuk pengukuran tinggi badan, sensor load cell untuk pengukur berat badan, sensor suhu non-contact MLX90614 GY-906 untuk pengukuran suhu tubuh, sensor MPX5050DP untuk pengukuran tekanan darah, mikrokontroler arduino mega, laptop, kabel port, kabel jumper secukupnya,

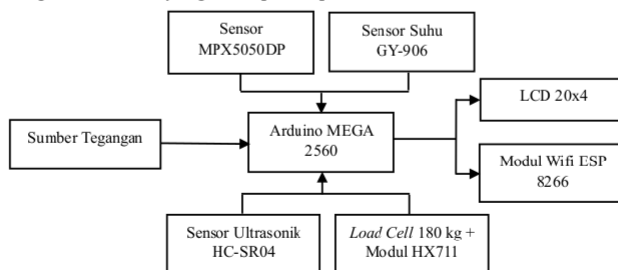
manset cuff dan *Lyquid Crystal Display* (LCD) sebagai *output* yang menampilkan nilai hasil pengukuran. Sedangkan perangkat lunak yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* dan *XAMPP*

3.6 Perancangan Alat

Pada pembuatan alat tes kesehatan ini, perancangan yang dibuat mencakup keseluruhan sistem yang terdiri dari perancangan diagram blok, perancangan *wiring diagram* atau diagram skematik, dan juga perancangan *flowchart* atau diagram alir alat. Perancangan diagram blok bertujuan untuk mengetahui cara kerja atau alur kerja alat secara umum mulai dari *input* sampai *output*, *wiring diagram* dibuat dengan tujuan untuk mengetahui cara pemasangan setiap komponen secara keseluruhan dan terperinci seperti cara pemasangan pin sensor ke mikrokontroler, dan *flowchart* atau diagram alir dibuat dengan tujuan sebagai gambaran alur kerja dan cara kerja alat secara terperinci dari proses awal hingga akhir pengukuran.

3.7 Diagram Blok Alat

Blok diagram merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Pembuatan diagram blok alat tes kesehatan mencakup keseluruhan proses pengukuran, dibuat setelah merancang konsep dan menentukan komponen apa saja yang akan digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan diagram blok alat yang ditampilkan pada Gambar 3.3.



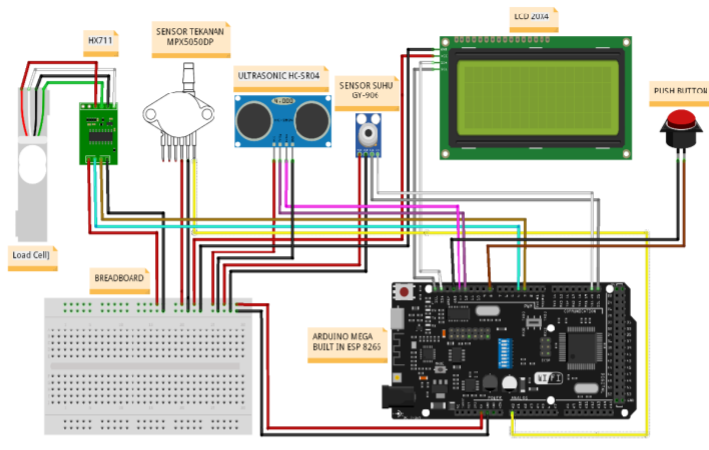
Gambar 3.3 Diagram Blok Alat Tes Kesehatan

Berdasarkan Gambar 3.3, dapat diketahui bahwa komponen-komponen diatas memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Sumber tegangan, digunakan sebagai penyuplai tegangan untuk mengaktifkan komponen yang digunakan.
- b. Arduino MEGA 2560, digunakan sebagai mikrokontroler atau otak dari seluruh perangkat keras yang dirancang. Mikrokontroler ini digunakan untuk mengelola data yang diperoleh dari pembacaan *input* berupa sensor yang nantinya akan dikeluarkan data hasil proses tersebut berupa *output*.
- c. Sensor ultrasonic HC-SR04, digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi dan mengukur tinggi badan pada pasien.
- d. Load cell + module HX711, digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi dan mengukur berat badan pada pasien.
- e. Sensor MPX5050DP, digunakan sebagai alat pengukur tekanan darah pada pasien.
- f. Sensor suhu MLX90614 GY-906, digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi suhu tubuh pada pasien.
- g. Liquid Crystal Display (LCD), digunakan sebagai output untuk menampilkan data hasil pengukuran pada pasien.
- h. Modul Wifi ESP 8266, digunakan sebagai *wireless sensor network* atau sebagai penghubung antara sensor dan mikrokontroler dengan aplikasi database XAMPP pada laptop.

3.7.1 Skematik Alat

Setelah membuat rancangan melalui diagram blok maka selanjutnya melakukan perancangan perangkat keras agar seluruh komponen terkoneksi menjadi satu kesatuan sistem dan dapat bekerja serta dapat dikendalikan. Seluruh komponen mulai dari perangkat *input* yaitu sensor hingga perangkat *output* yaitu LCD dihubungkan menggunakan kabel menuju pin mikrokontroler arduino mega 2560. *Software fritzing* digunakan untuk menggambarkan skematik secara dua dimensi. Berikut merupakan skematik alat yang dirancang ditunjukkan oleh Gambar 3.4.

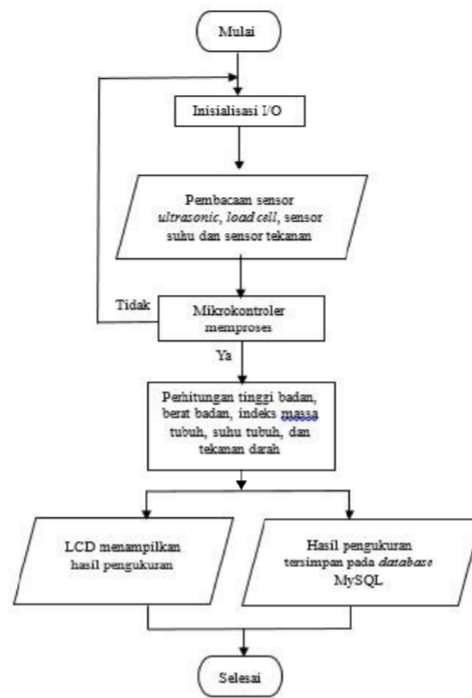


Gambar 3.4 Skematik Alat

Berdasarkan Gambar 3.4 skematik alat, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa perangkat keras yang diperlukan dalam perancangan alat ini. Beberapa komponen input yang diperlukan yaitu *push button*, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu GY-906, *load cell* dan *module* HX711, serta sensor tekanan MPX5050DP. Mikrokontroler yang digunakan untuk mengolah data yaitu arduino mega *built in* ESP8266. Selain itu terdapat perangkat output yang digunakan untuk menampilkan data hasil pengukuran yaitu LCD 20x4.

3.7.2 Flowchart atau Diagram Alir Alat

Flowchart atau diagram alir sangat diperlukan dalam perancangan. *Flowchart* merupakan suatu gambar rancangan yang menggambarkan alur cara kerja suatu alat dari awal hingga akhir proses secara terperinci. *Flowchart* juga bisa digambarkan sebagai prinsip kerja dari suatu sistem atau perangkat yang dirancang. Berikut Gambar 3.5 merupakan *flowchart* pada cara kerja alat *medical check up* yang telah dirancang.



Gambar 3.5 Flowchart Cara Kerja Sistem

3.8 Tahapan Pengujian Alat

Pengujian alat merupakan suatu proses yang dilakukan untuk dapat memastikan bahwa seluruh komponen yang terpasang pada sistem dapat berfungsi dengan baik seperti yang telah dirancang. Jika terjadi ketidaksesuaian atau *error* pada saat pengujian dilakukan atau bahkan komponen tidak berfungsi dengan rancangan maka dilakukan perbaikan atau penggantian komponen.

1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Proses pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai tinggi badan hasil pembacaan dari sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan hasil nilai tinggi badan yang terbaca pada alat ukur pembanding. Pada pengujian ini alat ukur pembanding yang digunakan adalah tali meteran. Setelah diperoleh nilai dari

pembacaan sensor dan alat ukur pembanding maka dilakukan pengukuran selisih dan persentase *error*. Jika nilai persentase *error* yang didapat sesuai dengan *datasheet*, maka sensor dapat digunakan sebagai komponen penelitian, namun jika tidak sesuai maka sensor akan diganti

2. Pengujian Load Cell HX711

Proses pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai berat badan hasil pembacaan dari Load Cell HX711 dengan hasil nilai berat badan yang terbaca pada alat ukur pembanding. Pada pengujian ini alat ukur pembanding yang digunakan adalah timbangan digital. Setelah diperoleh nilai dari pembacaan sensor dan alat ukur pembanding maka dilakukan pengukuran selisih dan persentase *error*. Jika nilai persentase *error* yang didapat sesuai dengan *datasheet*, maka sensor dapat digunakan sebagai komponen penelitian, namun jika tidak sesuai maka sensor akan diganti

3. Pengujian Sensor MPX5050DP

Proses pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur nilai tekanan darah pasien menggunakan Sensor MPX5050DP sebanyak 5 kali pengukuran. Setelah diperoleh nilai dari pembacaan tensimeter sebanyak 5 kali maka dihitung selisih dari masing-masing pengukuran. Jika nilai selisih dan persentase *error* yang didapat sesuai dengan *datasheet*, maka tensimeter dapat digunakan sebagai komponen penelitian, namun jika tidak sesuai maka tensimeter akan diganti

4. Pengujian Sensor Suhu Non-Contact MLX90614 GY-906

Proses pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai suhu tubuh hasil pembacaan dari sensor suhu non-contact MLX90614 GY-906 dengan hasil nilai suhu tubuh yang terbaca pada alat ukur pembanding. Pada pengujian ini alat ukur pembanding yang digunakan adalah *thermo gun*. Setelah diperoleh nilai dari pembacaan sensor dan alat ukur pembanding maka dilakukan pengukuran selisih dan persentase *error*. Jika nilai persentase *error* yang didapat sesuai dengan *datasheet*, maka sensor dapat digunakan sebagai komponen penelitian, namun jika tidak sesuai maka sensor akan diganti

5. Pengujian Liquid Crystal Display (LCD)

Pengujian ini dilakukan dengan memprogram mikrokontroler agar LCD menampilkan beberapa kata. Jika LCD dapat menampilkan kata sesuai dengan yang

telah deprogram, maka LCD dapat digunakan, namun jika tidak maka LCD akan diganti.

6. Pengujian Modul Wifi ESP 8266

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler dengan modul wifi ESP 8266. Setelah itu membuat program pada mikrokontroler kemudian upload. Setelah program berhasil di upload, buka serial monitor lalu mengetikkan beberapa perintah AT *command* untuk ESP 8266. Jika muncul balasan maka ESP 8266 sudah dapat dikontrol melalui arduino MEGA dan komunikasi sudah dapat dibuat dan modul ESP 8266 dapat digunakan sebagai salah satu komponen pada penelitian ini.

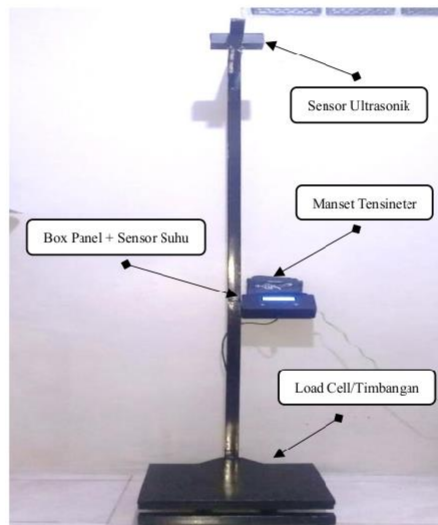
7. Pengujian Flowchart Cara Kerja Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan apakah sistem yang dirancang telah sesuai dengan flowchart yang dibuat pada Gambar 3.4. pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui apabila seluruh komponen pengukuran diaktifkan secara bersamaan apakah dapat bekerja dengan baik atau terjadi *error*. Jika alat sudah dapat bekerja dengan baik secara keseluruhan maka alat *medical check up* ini sudah dapat dilakukan untuk pengambilan data. Namun jika terjadi *error*, maka harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu pada alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi *Hardware*

Implementasi *hardware* ini merupakan sebuah tahap realisasi dari hasil perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Perancangan tersebut berupa *layout* dari alat yang dibuat, rangka alat, penempatan *box panel*, dan juga sensor yang terpasang. Berikut implementasi alat pada penelitian ini yang ditunjukkan oleh Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Implementasi Alat

4.2 Tahap pengukuran dan Pengujian Sensor

Tahap pengukuran dan pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui apakah sensor yang digunakan dapat bekerja dengan baik atau tidak. Selain itu, dengan dilakukan pengujian sensor ini dapat diketahui pula keakuratan serta persentase *error* dari sensor yang digunakan. Hasil dari pembacaan sensor nantinya dibandingkan dengan pembacaan dari alat ukur manual masing masing parameter

pengukuran yang diujikan. Berikut merupakan foto proses pengukuran manual yang ditunjukkan oleh Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengukuran Manual

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa dilakukan proses pengukuran manual. Pengukuran manual ini menggunakan beberapa alat ukur. Untuk pengukuran tinggi badan menggunakan meteran, berat badan menggunakan timbangan digital, suhu menggunakan *thermogun*, dan tekanan darah menggunakan *tensimeter digital*. Adapun untuk mengetahui nilai IMT dan golongan digunakan perhitungan manual menggunakan Persamaan 2.1. Hasil dari pengukuran secara manual nantinya dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan sensor yang telah dibuat. Hasil pengukuran manual ditunjukkan oleh Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Secara Manual

No.	Nama	TB (cm)	BB (kg)	IMT	Gol	Suhu (°C)	Sistole (mmHg)	Diastole (mmHg)	Time (s)
1	Adly Zubaedi	164	44,15	16,41	1	36,3	141	82	180
2	Ahmad Jaelani	155	47,55	19,79	2	36,9	73	43	177
3	Akhdan Zydhan	168	59,35	21,02	2	36,9	128	87	182
4	Alham	168	50,5	17,89	1	37,9	121	78	185
5	Arif Ramadhan	167	48,7	17,46	1	36,8	122	79	180
6	Bagas Cesar	163	55,3	20,81	2	36,4	118	78	188
7	David Bimby	167	53,3	19,11	2	36,8	122	77	181
8	David Imanuel	168	82,35	29,7	4	36,6	153	96	178
9	Dimas Bayu	160	61,9	24,17	2	36,6	131	78	190
10	Elvandes. S	176	50,7	16,36	1	36,4	94	72	181
11	Fahmi Fairuz	172	90,5	30,59	4	36,3	132	111	180
12	Ferdi Ferdian	168	57,9	20,51	2	36,3	121	89	182
13	Gelar Kusuma	166	51,55	20,88	2	36,4	131	96	182
14	Hafiz Nur Akbar	173	80,15	26,78	3	36,7	126	78	190
15	Holisah	163	48,15	18,12	1	36,3	105	62	191
16	Iksan Maulana. R	168	50,6	17,92	1	36,6	121	95	177
17	M. Valdo. S	173	99,05	33,09	4	36,3	144	116	179
18	Maulana Farel. A	174	62,7	20,7	2	36,3	106	83	182
19	M. Randy. F	168	86,85	30,77	4	36,1	140	85	188
20	M. Farhan	173	63,80	21,31	2	36,2	139	87	181
21	M. Iqbal	167	56,2	20,15	2	36,5	121	65	183
22	M. Zavi. P	171	62,8	21,47	2	36,6	110	80	182
23	M. Ari Pratama	177	67,75	21,62	2	36,3	140	85	183
24	M. Fairuz. A	169	66,20	23,17	2	36,2	159	121	180
25	M. Faris. F	168	66,2	24,61	2	36,4	98	72	185
26	M. Radja. A	162	47,6	18,25	1	36,8	120	59	178
27	M. Rizky Maulana	164	53,5	19,89	2	36,8	101	58	179
28	Naufal. A. R	168	76,20	26,99	3	36,3	114	85	182
29	Raihan Agustin	168	64,55	22,87	2	36,5	111	52	180
30	Refan Afandi	157	49,25	20,14	2	36,5	130	103	178
31	Rian Nurarifin	170	60,7	21	2	36,3	95	75	175
32	Rizky Aditya. P	164	71	26,39	3	36,2	120	105	190
33	Zain Rahman	175	78,45	25,61	3	36,4	131	99	185
34	Fitra Agung	159	42,75	16,9	1	36,2	141	71	177
Rata-Rata		167,44	62	22,13	2	36,5	122,32	82,41	182,08

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat dilihat hasil dari pengukuran yang dilakukan secara manual. *Sample* yang diambil berjumlah 34 orang yang merupakan siswa dari kelas XI TL 5 jurusan Teknik Litrik SMKN 2 Kota Serang. Dari data yang

diperoleh, rata-rata Tinggi Badan (TB) yaitu 167,44 cm, dan Berat Badan (BB) yaitu 62 kg. IMT rata-rata yang diperoleh sebesar 22,13 dan termasuk kategori golongan 2, hal ini menandakan bahwa rata-rata siswa kelas XI TL 5 memiliki bentuk proporsi tubuh yang ideal atau normal. Suhu rata-rata dari siswa sebesar 36,5°C. Tekanan darah rata-rata yaitu 122,32 untuk *sistole* dan 82,41 untuk *diastole*. Sedangkan untuk rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran setiap orangnya adalah 182,08 detik atau 3,03 menit. Selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan alat dan sensor yang telah dibuat yang ditunjukkan oleh gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengukuran Menggunakan Alat Tes Kesehatan Terintegrasi

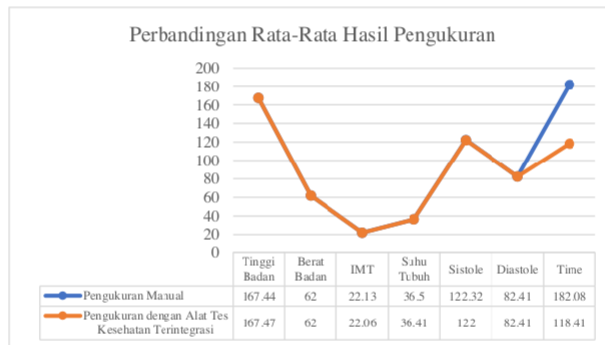
Berdasarkan gambar 4.3, dapat dilihat bahwa pengukuran dilakukan menggunakan alat yang telah dibuat. Alat ini meliputi sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan, loadcell untuk mengukur berat badan, sensor suhu non-contact MLX90614 GY-906 untuk mengukur suhu tubuh, sensor MPX5050DP yang dihubungkan dengan manset untuk mengukur tekanan darah, dan juga kalkulasi otomatis nilai indeks massa tubuh. Hasil pengukuran yang telah dibuat, ditunjukkan oleh tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Menggunakan Alat Tes Kesehatan Terintegrasi

No.	Nama	TB (cm)	BB (kg)	IMT	Gol	Suhu (°C)	Sistole (mmHg)	Diastole (mmHg)	Time (s)
1	Adly Zubaedi	164	44,2	16,41	1	36,8	138	80	121
2	Ahmad Jaelani	155	47,5	19,79	2	36,8	73	45	118
3	Akhdan Zydhan	168	59,5	21,02	2	36,2	120	85	120
4	Alham	168	50,5	17,89	1	36,9	119	78	121
5	Arif Ramadhan	167	48,7	17,46	1	36,2	122	79	122
6	Bagas Cesar	162	55	20,81	2	36,9	120	78	118
7	David Bimby	169	52,24	18,29	1	36,01	103	79	117
8	David Imanuel	168	82,35	29,17	4	36,2	145	95	118
9	Dimas Bayu	160	61,9	24,17	2	36,3	139	78	116
10	Elvandes. S	176	50,6	16,36	1	37,1	100	70	117
11	Fahmi Fairuz	172	90,4	30,59	4	37,2	138	110	116
12	Ferdi Ferdian	168	57,9	20,51	2	36,4	118	90	118
13	Gelar Kusuma	166	51,5	20,88	2	36,4	126	90	118
14	Hafiz Nur Akbar	173	80,15	26,78	3	36,5	130	75	120
15	Holisah	164	48,80	18	1	35,3	125	79	123
16	Iksan Maulana. R	168	50,6	17,92	1	35,3	120	95	116
17	M. Valdo. S	172	99	33,09	4	36,6	145	120	117
18	Maulana Farel. A	173	62,7	20,7	2	36,4	103	85	119
19	M. Randy. F	168	86,8	30,77	4	36	145	87	120
20	M. Farhan	173	63,8	21,31	2	36,8	142	87	120
21	M. Iqbal	167	56	20,07	2	36,6	124	65	116
22	M. Zavi. P	171	63	21,54	2	36,4	105	75	118
23	M. Ari Pratama	177	67,75	21,62	2	36,8	137	80	117
24	M. Fairuz. A	169	66,2	23,17	2	36,8	157	120	118
25	M. Faris. F	168	66,2	23,45	2	36,9	98	72	118
26	M. Radja. A	162	48	18,28	1	37	122	59	119
27	M. Rizky Maulana	164	53,5	19,89	2	36,6	103	60	117
28	Naufal. A. R	168	76,2	26,99	3	36,8	108	85	120
29	Raihan Agustin	168	64,5	22,85	2	37	108	52	120
30	Refan Afandi	157	49,2	19,96	2	36,6	133	100	122
31	Rian Nurarifin	170	60,7	21	2	36,3	95	75	117
32	Rizky Aditya. P	164	71	26,39	3	36,7	120	105	117
33	Zain Rahman	175	79	25,79	3	37	132	99	116
34	Fitra Agung	160	42,75	16,69	1	36,5	135	70	116
Rata-Rata		167,47	62,004	22,06	2	36,41	122	82,41	118,41

Berdasarkan tabel 4.2, dapat dilihat hasil dari pengukuran yang dilakukan menggunakan alat dan sensor yang telah dibuat. *Sample* yang diambil berjumlah 34 orang yang merupakan siswa dari kelas XI-TL5 jurusan Teknik Litrik SMKN 2

Kota Serang. Dari data yang diperoleh, ¹⁵ rata-rata Tinggi Badan (TB) yaitu 167,47 cm, dan Berat Badan (BB) yaitu 62,004 kg. IMT rata-rata yang diperoleh sebesar 22,06 dan masuk kategori golongan 2, hal ini menandakan bahwa rata-rata siswa kelas XI TL 5 memiliki bentuk proporsi tubuh yang ideal atau normal. Suhu rata-rata dari siswa sebesar 36,41°C. Untuk tekanan darah rata-rata yaitu 122 untuk *sistole* dan 82,41 untuk *diastole*. Sedangkan untuk rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran setiap orangnya adalah 118,41 detik atau 1,97 menit. ¹⁰ Berdasarkan dari Tabel 4.1 dan Tabel 4.2, terbentuk grafik perbedaan atau selisih antara pengukuran ¹¹⁶ secara manual dengan pengukuran menggunakan alat tes Kesehatan terintegrasi yang telah dibuat. Grafik tersebut ditunjukkan oleh Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Perbandingan Rata-Rata Hasil Pengukuran

4.2.1 Pengukuran Tinggi Badan dan ⁷⁰ Pengujian Sensor HC-SR04

Pada penelitian ini sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur Tinggi Badan (TB). ⁷⁰ Sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR04. Sensor ultrasonik dipasang dengan ketinggian 200 cm jika diukur dari alas alat ukur. Apabila jarak objek atau kepala dari sensor adalah 27 cm, maka nilai tinggi badan yang terukur dan tertampil pada LCD dan web *display* adalah 173 cm. nilai tersebut didapatkan dari pengurangan nilai ketinggian sensor dengan jarak kepala kepada sensor. Berikut merupakan hasil pengukuran tinggi badan menggunakan sensor *ultrasonic* yang ditunjukkan oleh Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Meteran (cm)	Sensor Ultrasonik HC-SR04 (cm)	Selisih (cm)	Error (%)
1	164	164	0	0
2	155	155	0	0
3	168	168	0	0
4	168	168	0	0
5	167	167	0	0
6	163	162	1	0,613
7	167	169	2	1,197
8	168	168	0	0
9	160	160	0	0
10	176	176	0	0
11	172	172	0	0
12	168	168	0	0
13	166	166	0	0
14	173	173	0	0
15	163	164	1	0,613
16	168	168	0	0
17	173	172	1	0,578
18	174	173	1	0,574
19	168	168	0	0
20	173	173	0	0
21	167	167	0	0
22	171	171	0	0
23	177	177	0	0
24	169	169	0	0
25	168	168	0	0
26	162	162	0	0
27	164	164	0	0
28	168	168	0	0
29	168	168	0	0
30	157	157	0	0
31	170	170	0	0
32	164	164	0	0
33	175	175	0	0
34	159	160	1	0,628
Rata-rata error =				0,12

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat dilihat parameter yang diujikan yaitu tinggi yang diukur manual menggunakan meteran dan tinggi yang diukur menggunakan sensor *ultrasonic* kemudian ditampilkan persentase *error* dari selisih hasil pengukuran tersebut. Tinggi objek diperoleh dari pengukuran objek secara langsung menggunakan sensor ultrasonik yang telah terpasang kemudian hasil pengukurannya dibandingkan dengan pengukuran manual menggunakan meteran. Dari data hasil pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat bahwa rata-rata persentase

error adalah sebesar 0,12% dan tingkat keakuratannya sebesar 99,88%. Hal tersebut menandakan bahwa sensor ultrasonik yang digunakan dapat bekerja dengan baik dan hasil pengukurannya akurat.

4.2.2 Pengujian dan Pengukuran Berat Badan

Pada penelitian ini *load cell* digunakan untuk mengukur Berat Badan (BB). *Load cell* yang digunakan dihubungkan dengan modul *strain gauge* HX711. Sensor *load cell* dipasang di bawah alas alat ukur. Hasil pengukuran berat badan digunakan satuan kilogram (kg). Sebagai pembanding atau pengkalibrasi, digunakan timbangan digital yang nantinya sebagai acuan dari berat badan sebenarnya. Berikut merupakan hasil pengujian *load cell* yang ditunjukkan oleh Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian *Load Cell*

No.	Timbangan Digital (kg)	<i>Load Cell</i> + HX711 (kg)	Selisih (kg)	Error (%)
1	44,15	44,2	0,05	0,113
2	47,55	47,5	0,05	0,105
3	59,35	59,5	0,15	0,252
4	50,5	50,5	0	0
5	48,7	48,7	0	0
6	55,3	55	0,3	0,542
7	53,3	52,24	1,06	1,98
8	82,35	82,35	0	0
9	61,9	61,9	0	0
10	50,7	50,6	0,1	0,197
11	90,5	90,4	0,1	0,11
12	57,9	57,9	0	0
13	51,55	51,5	0,05	0,096
14	80,15	80,15	0	0
15	48,15	48,40	0,25	0,519
16	50,6	50,6	0	0
17	99,05	99	0,05	0,05
18	62,7	62,7	0	0
19	86,85	86,8	0,05	0,057
20	63,80	63,8	0	0
21	56,2	56	0,2	0,355
22	62,8	63	0,2	0,318
23	67,75	67,75	0	0
24	66,20	66,2	0	0
25	66,2	66,2	0	0
26	47,6	48	0,4	0,84
27	53,5	53,5	0	0
28	76,20	76,2	0	0

29	64,55	64,5	0,05	0,077
30	49,25	49,2	0,05	0,101
31	60,7	60,7	0	0
32	71	71	0	0
33	78,45	79	0,55	0,701
34	42,75	42,75	0	0
Rata-rata error =				0,19

Berdasarkan Tabel 4.4, dapat dilihat parameter yang diujikan yaitu berat badan calon peserta didik baru yang diukur menggunakan timbangan digital dan juga *load cell* yang telah dibuat. Setelah didapatkan hasil pengukuran, kemudian dihitung selisih dan persentase *error*. Dari data hasil pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat bahwa rata-rata persentase *error* adalah sebesar 0,19% dan keakuratan alat yang dibuat adalah 99,81%. Hal tersebut menandakan bahwa sensor *load cell* yang digunakan dapat bekerja dengan baik dan hasil pengukurannya akurat.

4.2.3 Pengujian dan Perhitungan IMT

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan keadaan ideal atau tidaknya proporsi tubuh yang membandingkan antara berat badan (kg) dengan tinggi badan (m). Adapun cara menghitung IMT dapat menggunakan Persamaan 2.1. Pada percobaan ini perhitungan IMT dilakukan secara manual melalui penyelesaian rumus dan juga otomatis menggunakan alat yang telah dibuat. Berikut merupakan hasil pengujian dan perhitungan IMT yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian IMT

No.	Tinggi Badan (m)	Berat Badan (kg)	IMT Perhitungan (kg/(m) ²)	IMT Pengukuran (kg/(m) ²)	Selisih	Error (%)
1	164	44,2	16,41	16,41	0	0
2	155	47,5	19,79	19,79	0	0
3	168	59,5	21,02	21,02	0	0
4	168	50,5	17,89	17,89	0	0
5	167	48,7	17,46	17,46	0	0
6	162	55	20,81	20,81	0	0
7	167	53,3	18,29	18,29	0	0
8	168	82,35	29,7	29,7	0	0
9	160	61,9	24,17	24,17	0	0
10	176	50,6	16,36	16,36	0	0
11	172	90,4	30,59	30,59	0	0
12	168	57,9	20,51	20,51	0	0
13	166	51,5	20,88	20,88	0	0
14	173	80,15	26,78	26,78	0	0

15	163	48,15	18	18	0	0
16	168	50,6	17,92	17,92	0	0
17	172	99	33,09	33,09	0	0
18	173	62,7	20,7	20,7	0	0
19	168	86,8	30,77	30,77	0	0
20	173	63,8	21,31	21,31	0	0
21	167	56	20,07	20,07	0	0
22	171	63	21,54	21,54	0	0
23	177	67,75	21,62	21,62	0	0
24	169	66,2	23,17	23,17	0	0
25	168	66,2	23,45	23,45	0	0
26	162	48	18,28	18,28	0	0
27	164	53,5	19,89	19,89	0	0
28	168	76,2	26,99	26,99	0	0
29	168	64,5	22,85	22,85	0	0
30	157	49,2	19,96	19,96	0	0
31	170	60,7	21	21	0	0
32	164	71	26,39	26,39	0	0
33	175	79	25,79	25,79	0	0
34	160	42,33	16,69	16,69	0	0
Rata-rata error =						0

Berdasarkan Tabel 4.5, dapat dilihat parameter yang diujikan yaitu Indeks Massa Tubuh (IMT) calon peserta didik baru. Nilai IMT diperoleh dari perbandingan berat badan dan tinggi badan, kalkulasinya menggunakan persamaan 2.1. Setelah didapatkan nilai IMT, kemudian dihitung selisih dan persentase error dari pengukuran menggunakan sensor dan juga perhitungan manual. Dari data hasil pengujian IMT dapat dilihat bahwa rata-rata persentase error adalah sebesar 0% dan keakuratan alat yang dibuat adalah 100%.

4.2.4 Pengujian dan Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu ketika tes fisik pada seleksi penerimaan peserta didik baru SMKN 2 Kota Serang dilakukan secara konvensional menggunakan *thermometer digital*. Adapun untuk pengukuran suhu pada alat yang sudah dirancang ini menggunakan sensor suhu *non-contact* MLX90614 GY-906. Sensor suhu diletakkan pada box panel dan pengukuran dilakukan tanpa kotak dengan tangan objek. Hasil pengukurannya ditampilkan pada LCD dan *web display*. Berikut merupakan hasil pengukuran suhu yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Suhu

No.	Termometer Digital (°C)	Sensor Suhu MLX90614 GY-906 (°C)	Selisih	Error (%)
1	36,3	36,8	0,5	1,377
2	36,9	36,8	0,1	0,271
3	36,9	36,2	0,7	1,897
4	37,9	36,9	1	2,638
5	36,8	36,2	0,6	1,63
6	36,4	36,9	0,5	1,373
7	36,8	36,01	0,79	2,146
8	36,6	36,2	0,4	1,092
9	36,6	36,3	0,3	0,819
10	36,4	37,1	0,7	1,923
11	36,3	37,2	0,9	2,479
12	36,3	36,4	0,1	0,275
13	36,4	36,4	0	0
14	36,7	36,5	0,2	0,544
15	36,3	35,3	1	2,754
16	36,6	35,3	1,3	3,55
17	36,3	36,6	0,3	0,826
18	36,3	36,4	0,1	0,275
19	36,1	36	0,1	0,277
20	36,2	36,8	0,6	1,657
21	36,5	36,6	0,1	0,273
22	36,6	36,4	0,2	0,546
23	36,3	36,8	0,5	1,377
24	36,2	36,8	0,6	1,657
25	36,4	36,9	0,5	1,373
26	36,8	37	0,2	0,543
27	36,8	36,6	0,2	0,543
28	36,3	36,8	0,5	1,377
29	36,5	37	0,5	1,369
30	36,5	36,6	0,1	0,273
31	36,3	36,3	0	0
32	36,2	36,7	0,5	1,381
33	36,4	37	0,6	1,648
34	36,2	36,5	0,3	0,828
Rata-rata error =				1,2

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat dilihat parameter yang diujikan yaitu suhu tubuh calon peserta didik baru yang diukur menggunakan *thermo gun* dan juga sensor suhu *non-contact* MLX90614 GY-906. Setelah didapatkan hasil pengukuran, kemudian dihitung selisih dan persentase *error*. Dari data hasil pengujian suhu tubuh dapat dilihat bahwa rata-rata persentase *error* adalah sebesar 1,2% dan keakuratan alat yang dibuat adalah 98,8%.

4.2.5 Pengujian dan Pengukuran Tekanan Darah

Pada penelitian ini digunakan tensi meter digital OMRON untuk pengukuran tekanan darah secara konvensional. Sedangkan sensor MPX5050DP digunakan sebagai pengukur tekanan darah yang hasil pengukurannya tertampil pada LCD dan juga *web display*. Pengukuran tekanan darah yang dilakukan meliputi pengukuran *sistole* dan *diastole*. *Sistole* merupakan tekanan darah pada saat jantung memompa darah ke dalam pembuluh nadi (saat jantung mengkerut). *Diastole* merupakan tekanan darah pada saat jantung mengembang dan menyedot darah kembali atau pembuluh nadi mengempis kosong. Berikut hasil pengukuran tekanan darah yang ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Tekanan Darah

No.	Pengukuran Sistole		Selisih	Error (%)	Pengukuran Diastole		Selisih	Error (%)
	Manual (mmHg)	Sensor (mmHg)			Manual (mmHg)	Sensor (mmHg)		
1	141	138	3	2,128	82	80	2	2,439
2	73	73	0	0,000	43	45	2	4,651
3	128	120	8	6,250	87	85	2	2,299
4	121	119	2	1,653	78	78	0	0,000
5	122	122	0	0,000	79	79	0	0,000
6	118	120	2	1,695	78	78	0	0,000
7	122	103	19	15,574	77	79	2	2,597
8	153	145	8	5,229	96	95	1	1,042
9	131	139	8	6,107	78	78	0	0,000
10	94	100	6	6,383	72	70	2	2,778
11	132	138	6	4,545	111	110	1	0,901
12	121	118	3	2,479	89	90	1	1,124
13	131	126	5	3,817	96	90	6	6,250
14	126	130	4	3,175	78	75	3	3,846
15	105	125	20	19,048	62	79	17	27,419
16	121	120	1	0,826	95	95	0	0,000
17	144	145	1	0,694	116	120	4	3,448
18	106	103	3	2,830	83	85	2	2,410
19	140	145	5	3,571	85	87	2	2,353
20	139	142	3	2,158	87	87	0	0,000
21	121	124	3	2,479	65	65	0	0,000
22	110	105	5	4,545	80	75	5	6,250
23	140	137	3	2,143	85	80	5	5,882
24	159	157	2	1,258	121	120	1	0,826
25	98	98	0	0,000	72	72	0	0,000
26	120	122	2	1,667	59	59	0	0,000

27	101	103	2	1,980	58	60	2	3,448
28	114	108	6	5,263	85	85	0	0,000
29	111	108	3	2,703	52	52	0	0,000
30	130	133	3	2,308	103	100	3	2,913
31	95	95	0	0,000	75	75	0	0,000
32	120	120	0	0,000	105	105	0	0,000
33	131	132	1	0,763	99	99	0	0,000
34	148 ²⁶	135	6	4,255	71	70	1	1,408
Rata-rata error				3,457	Rata-rata error			2,479

Berdasarkan tabel 4.7, dapat dilihat parameter yang diujikan yaitu *sistole* dan *diastole* atau tekanan darah calon peserta didik baru yang diukur menggunakan tensimeter digital dan juga sensor tekanan MPX5050DP. Setelah didapatkan hasil pengukuran, kemudian dihitung selisih dan persentase *error*. Dari data hasil pengujian *sistole* dapat dilihat bahwa rata-rata persentase *error* adalah sebesar 3,457% dan keakuratan alat yang dibuat adalah 96,54%. Sedangkan untuk pengujian *diastole* rata-rata persentase *error* adalah sebesar 2,479% dan keakuratan alat yang dibuat adalah 97,52%. Hal tersebut menandakan bahwa sensor tekanan MPX5050DP yang digunakan dapat bekerja dengan baik dan hasil pengukurannya akurat.

4.3 Pengujian WEB Display

Setelah dilakukan pembuatan web display, tahap selanjutnya yaitu pengujian keandalan. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tampilan web, validasi transfer data serta pengisian kuisisioner oleh pihak operator penguji alat. Operator penguji alat pada penelitian ini yaitu Wali Kelas, Ketua Prodi Teknik Listrik, serta beberapa siswa kelas XI-TL3.

4.3.1 Pengujian Tampilan WEB

Web display dibuat untuk menampilkan data hasil pengukuran yang meliputi pengukuran ²⁶tinggi badan, berat badan, IMT, golongan, suhu dan juga tekanan darah. *Web display* ini dibuat menggunakan MySQL sebagai *local database*. Selain itu digunakan aplikasi *VS-Code* untuk membuat tampilan dan aksi yang dapat dilakukan pada halaman *web display*. Terdapat beberapa halaman yang dibuat yaitu halaman login, *display* hasil pengukuran, lihat data keseluruhan, dan halaman *print* data. Berikut merupakan halaman login yang ditunjukkan oleh Gambar 4.4.

Gambar 4.4 Halaman Login

Berdasarkan Gambar 4.4, dapat dilihat bahwa pada halaman login terdapat beberapa aksi yang dapat dilakukan. Untuk memulai proses pengukuran, operator harus memasukkan data dari calon peserta berupa nama lengkap dan juga nomor urut peserta. Setelah data terisi kemudian tekan masuk untuk menuju halaman selanjutnya yaitu halaman *display* hasil pengukuran. Pada halaman login, terdapat pula aksi lihat data untuk melihat *track* atau meninjau *history* data keseluruhan hasil pengukuran. Setelah menekan aksi masuk maka akan diarahkan ke halaman *display* hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh Gambar 4.5 berikut ini.

Tinggi	Berat	IMT	Golongan	Suhu	Sistole	Diastole
169 cm	52.24 kg	18.29 kg/m ²	Kurus	36.01 °C	103.00 mmHg	79.00 mmHg

Gambar 4.5 Halaman *Display* Hasil Pengukuran

Berdasarkan Gambar 4.5, dapat dilihat bahwa pada halaman *display* hasil pengukuran terdapat 7 parameter nilai yang ditampilkan. Kolom pertama menunjukkan hasil pengukuran tinggi badan dengan satuan centimeter (cm), kolom kedua menunjukkan pengukuran berat badan dengan satuan kilogram (kg), kolom ketiga menunjukkan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT), kolom keempat menunjukkan golongan yang berdasarkan kriteria proporsi perbandingan berat badan dan tinggi badan. Pada kolom keempat tersebut dibagi menjadi empat golongan yaitu kurus, normal, berat badan lebih (*overweight*), dan obesitas. Seseorang dikategorikan kurus apabila memiliki nilai IMT kurang dari 18,5, normal apabila memiliki nilai IMT 18,5 s.d. 25,9, *overweight* apabila memiliki nilai IMT 25 s.d. 27, dan obesitas apabila memiliki nilai IMT lebih dari 27. Selanjutnya, pada kolom kelima menunjukkan hasil pengukuran suhu tubuh dengan satuan derajat celcius (°C), kolom keenam dan ketujuh merupakan hasil pembacaan tekanan darah yaitu *sistole* dan *diastole*. Pada halaman *display* hasil pengukuran ini terdapat aksi simpan data untuk menyimpan data hasil pengukuran pada database MySQL. Untuk melihat *track* atau *history* data hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut ini.

Kembali
Cetak

Data Pengukuran

No. Peserta	Nama	Tinggi	Berat	IMT	Golongan	Suhu	Sistole	Diastole	Aksi
1	Adly Zubaedi	164 cm	44.20 kg	16.43 kg/m ²	Kurus	36.80 °C	138.00 mmHg	80.00 mmHg	Hapus Lihat
2	Ahmad Zaelani	155 cm	47.50 kg	19.77 kg/m ²	Normal	36.80 °C	73.00 mmHg	45.00 mmHg	Hapus Lihat
3	Akhdaa Zydan	168 cm	59.50 kg	21.08 kg/m ²	Normal	36.20 °C	120.00 mmHg	85.00 mmHg	Hapus Lihat

Gambar 4.6 Halaman Lihat Data

Berdasarkan gambar 4.6, dapat dilihat bahwa pada halaman lihat data terdapat *history* pengukuran. Halaman ini dibuat agar data hasil pengukuran tidak hilang dan menjadi bukti bahwa calon peserta didik baru telah melakukan

pengukuran atau tes kesehatan. Pada halaman ini terdapat aksi hapus untuk menghapus data hasil pengukuran apabila proses pengukuran yang dilakukan kurang maksimal dan terjadi kesalahan. Selain itu terdapat pula aksi cetak untuk mencetak *history* hasil pengukuran yang telah dilakukan. Selanjutnya yaitu tahap pengujian tampilan web menggunakan *black box* pengujian. Hasil pengujian ditampilkan oleh Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Pengujian Tampilan Web

Page	Test Step	Expected Result	Actual Result	Pass/Fail
Halaman Login (Gambar 4.4)	1. Mengisi Nama Peserta 2. Mengisi nomor urut peserta	Berhasil mengisi nama dan juga nomor peserta	Data nama dan nomor urut peserta berhasil ditambahkan	Pass
Halaman Display Data (Gambar 4.5)	1. Menampilkan data hasil pengukuran 2. Menekan pilihan simpan data 3. Menekan pilihan Kembali untuk menuju halaman login	Berhasil menampilkan data sesuai data yang diinputkan serta menyimpan data tersebut pada <i>database</i>	Data berhasil ditampilkan dan disimpan pada <i>database</i>	Pass
Halaman Lihat Data/History Pengukuran (Gambar 4.6)	1. menampilkan history pengukuran 2. Menekan pilihan hapus untuk menghapus data yang tidak sesuai	Berhasil menampilkan history keseluruhan pengukuran data dan dapat memberikan aksi hapus data	<i>History</i> berhasil ditampilkan dan aksi hapus berfungsi dengan baik	Pass

4.3.2 Validasi Transfer Data

Validasi transfer data dilakukan untuk memverifikasi keakuratan pembacaan data yang ditampilkan LCD dengan hasil transfer data pada *web display*. Pada LCD maupun *web display*, keduanya diatur untuk menampilkan parameter pengukuran yaitu tinggi badan, berat badan, IMT, golongan, suhu tubuh, *sistole*, dan *diastole*. Berikut merupakan hasil penampilan data LCD dan *web display* yang ditunjukkan oleh Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Validasi Transfer Data

Keterangan:

- TB : ¹²⁸Tinggi Badan
 BB : Berat Badan
 SU : Suhu
 IM : IMT (Indeks Massa Tubuh)
 GO : Golongan atau proporsional bentuk tubuh
 SI : Sistole
 DI : Diastole

Tabel 4.9 Validasi Transfer Data IoT

No	LCD							WEB Display							Error (%)
	TB	BB	IMT	GOL	SU	SIS	DIA	TB	BB	IMT	GOL	SU	SIS	DIA	
1	164	44,2	16,41	1	36,8	138	80	164	44,2	16,41	1	36,8	138	80	0
2	155	47,5	19,79	2	36,8	73	45	155	47,5	19,79	2	36,8	73	45	0
3	168	59,5	21,02	2	36,2	120	85	168	59,5	21,02	2	36,2	120	85	0
4	168	50,5	17,89	1	36,9	119	78	168	50,5	17,89	1	36,9	119	78	0
5	167	48,7	17,46	1	36,2	122	79	167	48,7	17,46	1	36,2	122	79	0
Rata-rata error															0

Berdasarkan data yang ditampilkan tabel 4.9, dapat dilihat bahwa keberhasilan transfer data sebesar 100%. Hal tersebut diartikan bahwa pada proses transfer data dari mikrokontroler menuju *database* sepenuhnya akurat atau tidak terjadi *error*. Hanya saja pada beberapa percobaan terdapat *delay* saat pembacaan hasil pengukuran di *web display*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, contohnya jaringan internet yang kurang baik dan spesifikasi perangkat komputer yang kurang memadai. Pada proses transfer data, jaringan internet digunakan untuk mentransfer data dari mikrokontroler yang dihubungkan dengan *module wifi* menuju *database* pada perangkat komputer.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Hasil rancang bangun alat tes kesehatan yang dibuat, menghasilkan sebuah solusi yang terdiri dari *hardware* alat ukur dan juga *web display* sebagai penampil dari hasil pengukuran. Pada bagian alat tes kesehatan, digunakan beberapa sensor untuk mengukur masing masing parameter pengukuran. Pada pengukuran tinggi badan digunakan sensor ultrasonik HC-SR04, pengukuran berat badan menggunakan *load cell* yang dihubungkan dengan modul HX711, pengukuran suhu menggunakan sensor suhu MLX96014 GY-906, dan pengukuran tekanan darah menggunakan sensor tekanan MPX5050DP. Sedangkan *web display* menggunakan *module wifi esp 8266* untuk mentransfer data dari mikrokontroler menuju *database* sehingga data hasil pengukuran dapat ditampilkan pada *web display*. Dengan desain perancangan ini, pengukuran dapat dilakukan secara terintegrasi dan meningkatkan keakuratan serta efisiensi waktu pengukuran.
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, hasil dari alat tes kesehatan yang dibuat memiliki akurasi sebesar 99,88% untuk pengukuran tinggi badan, 99,81% untuk pengukuran berat badan, 100% untuk pengambilan keputusan nilai indeks massa tubuh dan golongan, 98,8% untuk pengukuran suhu, 96,54% untuk pengukuran *sistole*, dan 97,52% untuk pengukuran *diastole*.
3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, rata-rata waktu yang digunakan untuk mengukur objek menggunakan alat tes kesehatan yang dibuat yaitu 118,41 detik. Waktu tersebut lebih cepat 63,61 detik dibandingkan pengukuran secara manual yang memerlukan waktu 182,08 detik untuk mengukur seluruh parameter pengukuran.

23

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya rangka alat menggunakan bahan yang kuat tetapi ringan agar mudah saat proses mobilisasinya.
2. Pada pengukuran tekanan darah, sebaiknya menggunakan *manset cuff* yang berdiameter lebih besar agar memudahkan proses pengukuran dan mendapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. A. Tadon, L. A. S. Laponi, and ..., "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tubuh, Detak Jantung, Dan Tekanan Darah Pada Manusia Berbasis Arduino Uno," *Semin. Nas. Ilmu ...*, pp. 57–66, 2021, [Online]. Available: <https://www.conference.undana.ac.id/snift/article/view/246%0Ahttps://www.conference.undana.ac.id/snift/article/download/246/205>
- [2] I. G. Megantara, D. Darlis, and ..., "Rancang Bangun Smart Health Monitoring Yang Terintegrasi Dengan Aplikasi Adadokter," *eProceedings ...*, vol. 7, no. 5, pp. 1883–1891, 2021, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/15480%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/15480/15194>
- [3] A. S. Stevania, "Alat pengukur dan pencatat suhu tubuh manusia berbasis arduino mega 2560 dengan sms gateway," *Skripsi*, pp. 1–67, 2019.
- [4] H. Arbianto, "Rancang Bangun Alat Pengukur Berat Badan dan Tinggi Badan Balita dengan Metode Antropometri Berbasis Arduino Uno," 2018.
- [5] F. Fitri and W. Wildian, "Rancang Bangun Modul Alat Ukur Medical Check-Up Berbasis Mikrokontroler ATmega8535," *J. Ilmu Fis. | Univ. Andalas*, vol. 7, no. 1, pp. 28–38, 2015, doi: 10.25077/jif.7.1.28-38.2015.
- [6] Thomas, K. W. Johan, and Henhy, "Sistem Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Menggunakan Mikrokontroler AT89S51," *TESI.A.J. Tek. Elektro UNTAR*, vol. 10, no. 2, pp. 79–84, 2008, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/221766-sistem-pengukur-berat-dan-tinggi-badan-m.pdf>
- [7] D. I. Krisnadi and A. Ridwanto, "Rancang Bangun Alat pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Berbasis Android," *JOULE J. Ilm. Teknol. Energi, Teknol. Media Komun. dan Instrumentasi Kendali.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–24, 2021.
- [8] R. K. Dewi and A. Subari, "Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Tinggi Badan, Berat Badan, Suhu Tubuh, Dan Tekanan Darah Berbasis Mikrokontroler Atmega16," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 1, p. 43, 2012, doi:

10.14710/gt.v17i1.8916.

- [9] M. Hasanuddin, "Sistem Monitoring Infus Menggunakan Arduino," 2017. [Online]. Available: [https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance Notebook 2.6 Smoke.pdf](https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance%20Notebook%202.6%20Smoke.pdf)
- [10] I. Mulyasari, A. G. Kodyat, and C. Windyaningsih, "Pengembangan Strategi Pemasaran Medical Check Up (MCU) Di Rumah Sakit Anna Medika Bekasi Untuk Meningkatkan Pendapatan," *J. Manaj. dan Adm. Rumah Sakit Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 98–111, 2020, doi: 10.52643/marsi.v4i2.799.
- [11] A. Setiadi, I. Handayani, and F. Fadilah, "Perancangan Aplikasi Fit Your Weight Untuk Menghitung Berat Badan Ideal Berbasis Android," *Technomedia J.*, vol. 5, no. 2, pp. 144–154, 2020, doi: 10.33050/tmj.v5i2.1324.
- [12] H. Fauzi, F. Rahman, T. N. Azhar, N. Ayudina, and R. Dwiatmaja, "Analisa Metode Pengukuran Berat Badan Manusia Dengan Pengolahan Citra," *Teknik*, vol. 38, no. 1, p. 35, 2017, doi: 10.14710/teknik.v38i1.12663.
- [13] A. M. A. Nugroho, A. Kinasih, and S. T. Messakh, "Gambaran Aktivitas Fisik Siswa dengan IMT Kategori Gemuk Di Sekolah Dasar Desa Butuh," *J. Mitra Pendidik. (JMP Online)*, vol. 2, no. 8, pp. 730–737, 2018.
- [14] Y. P. Abaa, H. Polii, and P. M. Wowor, "Gambaran Tekanan Darah, Indeks Massa Tubuh, dan Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Kedokteran Umum Angkatan Tahun 2014," *J. e-Biomedik*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.35790/ebm.5.2.2017.18509.
- [15] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [16] E. Saepullah and D. D. S. Fatimah, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Masalah Berat Badan Pada Orang Dewasa," *J. Algoritma*, vol. 14, no. 1, pp. 40–50, 2017, doi: 10.33364/algoritma/v.14-1.40.
- [17] S. S. Santoso and A. Andriyani, "Analisis Pelaksanaan Medical Check Up (MCU) pada Pegawai Rumah Sakit Islam Jakarta Pondok Kopi Tahun 2016," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 13, no. 2, p. 171, 2017, doi:

10.24853/jkk.13.2.171-182.

- [18] Oktafia Ria, "Dukungan Perusahaan Dengan Perilaku Karyawan Pt . X Untuk Melakukan Pemeriksaan Kesehatan (Medical Check Up)," 2016.
- [19] R. Sabili, Y. N. Hanifah, and S. Massus, "Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Untuk Informasi Berat Ideal Manusia Berbasis Arduino," *J. Algoritm.*, vol. 12, no. 1, pp. 579–587, 2016, [Online]. Available: <http://jurtek.akprind.ac.id/bib/rancang-bangun-website-penyedia-layanan-weblog>
- [20] J. Oliver, "Pengukuran Tinggi Badan," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, [Online]. Available: <http://repository.unimus.ac.id>

REVISI 3_SKRIPSI AFTER SIDANG_IMAN SETIAJI_3332190001 – 1(1).PDF

ORIGINALITY REPORT

25%	24%	10%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to iGroup Student Paper	1%
2	www.edukasielektronika.com Internet Source	1%
3	journal.univpancasila.ac.id Internet Source	1%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	conference.undana.ac.id Internet Source	1%
6	openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id Internet Source	1%
7	www.coursehero.com Internet Source	1%
8	docplayer.info Internet Source	1%
9	repository.stikim.ac.id Internet Source	1%
10	repository.its.ac.id Internet Source	1%
11	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%

ujio
ne.i
d

12

1 %

13

digilib.unila.ac.id

Internet Source

< 1 %

14

repo.itera.ac.id

Internet Source

< 1 %

15

dspace.uui.ac.id

Internet Source

< 1 %

16

repository.itekes-bali.ac.id

Internet Source

< 1 %

17

Submitted to Universitas Sebelas Maret

Student Paper

< 1 %

18

eprints.untirta.ac.id

Internet Source

< 1 %

19

lib.unnes.ac.id

Internet Source

< 1 %

20

text-id.123dok.com

Internet Source

< 1 %

21

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

< 1 %

22

jim.usk.ac.id

Internet Source

< 1 %

23

repositori.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

< 1 %

24

eprints.unugha.ac.id

Internet Source

< 1 %

25

jim.teknokrat.ac.id

Internet Source

< 1 %

26

media.neliti.com

Internet Source

< 1 %

27

widuri.raharja.info

Internet Source

< 1 %

28

www.donna.id

Internet Source

< 1 %

29

www.scribd.com

Internet Source

< 1 %

30

es.scribd.com

Internet Source

< 1 %

31

eprints.uad.ac.id

Internet Source

< 1 %

32

kc.umn.ac.id

Internet Source

< 1 %

33

www.liputan6.com

Internet Source

< 1 %

34

www.warriornux.com

Internet Source

< 1 %

35

jurusan.tik.pnj.ac.id

Internet Source

< 1 %

36

repository.stikesdrsoebandi.ac.id

Internet Source

< 1 %

37

digilib.uinsby.ac.id

Internet Source

< 1 %

38

Ayub Wimatra, Tiara Sylvia, Nurmahendra Harahap, Asri Santosa, Rizaldy Khair, Iswandi Idris. "Alat Ukur Berat Dan Tinggi Badan Proporsional Dengan Output Suara Pada Seleksi Penerimaan Taruna Baru ATKP

< 1 %

Medan", REMIK (Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer), 2020

Publication

39	eprints.itn.ac.id Internet Source	< 1 %
40	repository.usd.ac.id Internet Source	< 1 %
41	spmi.poltekba.ac.id Internet Source	< 1 %
42	puskesmas.bantulkab.go.id Internet Source	< 1 %
43	repositori.usu.ac.id Internet Source	< 1 %
44	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	< 1 %
45	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	< 1 %
46	docobook.com Internet Source	< 1 %
47	repository.dinamika.ac.id Internet Source	< 1 %
48	repository.uniks.ac.id Internet Source	< 1 %
49	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	< 1 %
50	Rizkie Ayu Wahyunda. "HUBUNGAN STATUS GIZI, ANEMIA DAN PARITAS TERHADAP BERAT BAYI LAHIR DI KECAMATAN SEMAMPIR KOTA	< 1 %

SURABAYA TAHUN 2016", The Indonesian Journal of Public Health, 2019

Publication

51	Submitted to President University Student Paper	< 1 %
----	--	-------

52	www.slideshare.net Internet Source	< 1 %
----	---	-------

53	bnsf.go.id Internet Source	< 1 %
----	---	-------

54	Marlius Ardi, Hikmatul Amri. "Analisa Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Otomatis", JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering), 2019 Publication	< 1 %
----	--	-------

55	Submitted to Universitas Mataram Student Paper	< 1 %
----	---	-------

56	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	< 1 %
----	--	-------

57	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	< 1 %
----	---	-------

58	repository.ub.ac.id Internet Source	< 1 %
----	---	-------

59	Bambang Supriyadi, Rindy Clarita, Yudhi Yudhi, Oscirendi Oscirendi, Sidhiq Andriyanto. "Monitoring Aliran Arus Pasang Surut Air Laut Berbasis Arduino", ELECTRA : Electrical Engineering Articles, 2021 Publication	< 1 %
----	--	-------

60	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	< 1 %
----	--	-------

61	ejournal.undip.ac.id	
----	--	--

< 1 %

62

repo.poltekkestasikmalaya.ac.id

Internet Source

< 1 %

63

repository.um-palembang.ac.id

Internet Source

< 1 %

64

Fenti Hanifah, Shirley E.S. Kawengian, Elita Tambunan. "Hubungan antara Status Gizi dengan Gingivitis pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sam Ratulangi", e-GIGI, 2018

Publication

< 1 %

65

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

< 1 %

66

Submitted to Universitas Putera Batam

Student Paper

< 1 %

67

daftar.ubb.ac.id

Internet Source

< 1 %

68

Submitted to Universitas Maritim Raja Ali Haji

Student Paper

< 1 %

69

Submitted to andalas

Student Paper

< 1 %

70

Submitted to itera

Student Paper

< 1 %

71

priangan.tribunnews.com

Internet Source

< 1 %

72

www.sederhana.co.id

Internet Source

< 1 %

73

diaryrannie.blogspot.com

Internet Source

< 1 %

74

eprints.umm.ac.id

Internet Source

< 1 %

75

fdocumenti.com

Internet Source

< 1 %

76

journal.universitaspahlawan.ac.id

Internet Source

< 1 %

77

jurnal.harianregional.com

Internet Source

< 1 %

78

ojs.stttexmaco.ac.id

Internet Source

< 1 %

79

Anindita Putri Leksono, Fillah Fithra Dieny, Etika Ratna Noer, Ani Margawati. "Night eating syndrome, pola tidur, dan kebiasaan konsumsi sugar-sweetened beverage berdasarkan tipe metabolik pada mahasiswa obese", *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2022

Publication

< 1 %

80

Ellen Margirahayu, Junaidi Junaidi, Gurum Ahmad Pauzi, Sri Wahyu Suciati. "DC Motor Speed Control System with PWM (Pulse Width Modulation) Technique Based on Arduino For Centrifugation Equipment Application", *Journal of Energy, Material, and Instrumentation Technology*, 2022

Publication

< 1 %

81

eprints.uniska-bjm.ac.id

Internet Source

< 1 %

82

m.klikdokter.com

Internet Source

< 1 %

83

portaledutheir.blogspot.com

Internet Source

< 1 %

84	repositori.uma.ac.id Internet Source	< 1 %
85	repository.uinsaizu.ac.id Internet Source	< 1 %
86	rivalhardiyanto.wordpress.com Internet Source	< 1 %
87	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	< 1 %
88	aroeltsm.blogspot.com Internet Source	< 1 %
89	download.garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	< 1 %
90	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	< 1 %
91	jurnalteknik.unkris.ac.id Internet Source	< 1 %
92	repo.darmajaya.ac.id Internet Source	< 1 %
93	repositori.usu.ac.id:8080 Internet Source	< 1 %
94	Rizka Amalia Ananda, Syamsul Bahri, Irma Nirmala. "MONITORING DAN KONTROL PEMBERIAN PAKAN PADA PETERNAKAN UNGGAS BERBASIS INTERNET OF THINGS", Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2023 Publication	< 1 %
95	Sugianto Kusuma Indrawan, Ferry Hadary, Aryanto Hartoyo. "RANCANG BANGUN ROBOT TERBANG PENGHINDAR HALANGAN DALAM RUANGAN BERSEKAT", ELKHA, 2018 Publication	< 1 %

96	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	< 1 %
97	digilib.unhas.ac.id Internet Source	< 1 %
98	eprints2.undip.ac.id Internet Source	< 1 %
99	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	< 1 %
100	jurnalsyntaxadmiration.com Internet Source	< 1 %
101	mitraseo.net Internet Source	< 1 %
102	ojs.spsuninus.ac.id Internet Source	< 1 %
103	repository.ppns.ac.id Internet Source	< 1 %
104	repository.umy.ac.id Internet Source	< 1 %
105	repository.unsri.ac.id Internet Source	< 1 %
106	www.dmh.cahwnet.gov Internet Source	< 1 %
107	www.scilit.net Internet Source	< 1 %
108	yunichristiani.blogspot.com Internet Source	< 1 %
109	I Dewa Made Juniarta Putra, Indah Sulistiyowati, Syamsudduha Syahririni. "Hot Water Looping System to Control	< 1 %

Temperature of Drug Production Based Arduino", Procedia of Engineering and Life Science, 2022

Publication

110

Imam Syafi'i, Mohammad Iqbal, Noor Yulita Dwi Setyaningsih. "RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI KARYAWAN INDUSTRI RUMAHAN MENGGUNAKAN E-KTP BERBASIS WEB", E-Link: Jurnal Teknik Elektro dan Informatika, 2021

< 1 %

Publication

111

Lesley Z. Wangean, Fransiska Lintong, Jimmy F. Rumampuk. "Pengaruh lamanya paparan energi panas terhadap suhu tubuh dengan metode mandi uap pada wanita dewasa", Jurnal e-Biomedik, 2016

< 1 %

Publication

112

blog.binadarma.ac.id

Internet Source

< 1 %

113

digilib.esaunggul.ac.id

Internet Source

< 1 %

114

doaj.org

Internet Source

< 1 %

115

ejournal.antarbangsa.ac.id

Internet Source

< 1 %

116

ejurnal.dipaneegara.ac.id

Internet Source

< 1 %

117

eprints.polsri.ac.id

Internet Source

< 1 %

118

idr.uin-antasari.ac.id

Internet Source

< 1 %

119

ijc.ilearning.co

Internet Source

< 1 %

120

journal.unj.ac.id

Internet Source

< 1 %

121

pdfcoffee.com

Internet Source

< 1 %

122

pt.slideshare.net

Internet Source

< 1 %

123

qdoc.tips

Internet Source

< 1 %

124

repository.stikes-bhm.ac.id

Internet Source

< 1 %

125

repository.unej.ac.id

Internet Source

< 1 %

126

repository.unived.ac.id

Internet Source

< 1 %

127

repository.unj.ac.id

Internet Source

< 1 %

128

repository.upi.edu

Internet Source

< 1 %

129

snit-polbeng.org

Internet Source

< 1 %

130

www.curhatbidan.com

Internet Source

< 1 %

131

www.sumsel.com

Internet Source

< 1 %

132

zombiedoc.com

Internet Source

< 1 %

133

Haslim Haslim, Calvin E. J. Mamahit, Viverdy F. C. Memah, Janne Deivy Ticoh. "Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berbasis IoT", JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO), 2024

Publication

< 1 %

134

Rivan Virlando Suryadinata, Devitya Angielevi Sukarno. "THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE RISK OF OBESITY IN ADULTHOOD", The Indonesian Journal of Public Health, 2019

Publication

< 1 %

135

core.ac.uk

Internet Source

< 1 %

136

ejournal.unib.ac.id

Internet Source

< 1 %