BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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 menggunaan 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. MCU dapat dilakukan oleh dokter penyakit dalam atau dokter keluarga yang berkualifikasi [12]. Prosedur ini dapat dipecah menjadi langkah-langkah berikut:

1. 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.

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 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 dipengeruhi oleh 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.

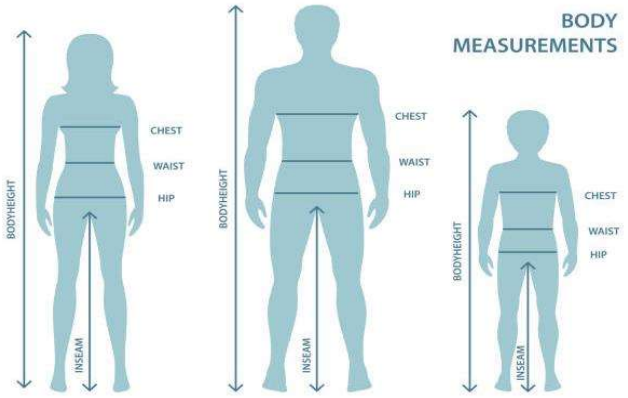
6. Karyawan lebih loyalitas dan merasa puas terhadap Perusahaan. Dengan adanya perusahaan yang menyediakan asuransi kesehatan dan pelayanan MCU. Hal ini tentunya akan meningkatkan loyalitas dan kepuasan pekerja terhadap perusahaannya. *Turnover* karyawan akan berkurang, dan pekerja akan lebih termotivasi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

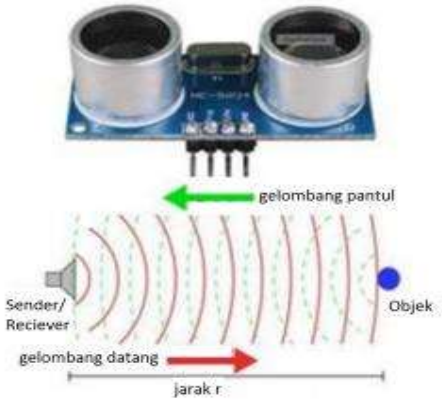
Pengukuran sendiri merupakan suatu kegiatan pengumpulan data maupun informasi dengan cara objektif. Hasil dari proses pengumpulan data disajikan dalam format numerik yang dapat ditafsirkan secara statistik. Panjang tubuh ini diukur menggunakan alat ukur microtoise dengan ketelitian 1 cm. Peralatan untuk 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 ultrasonic 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. Perbedaaannya 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 *loadcell* 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].

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

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 m^2. satuan dari IMT adalah kg/m^2. 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/ m2)**
Kurus	IMT < 18,5
Normal	IMT ≥ 18,5 - < 25,9
Berat Badan Lebih (*Overweight*)	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 ^{o}C sampai dengan 382,2 ^{o}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 Darah

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). 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. 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. 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.

$$\mathrm{P} = \frac{F}{A} \tag{2.2}$$

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). 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.

Gambar 2.5 Sensor MPX5050DP [5]

2.7 *Liquid Cristall Display* (LCD)

Pada perangkat digital seperti jam tangan, kalkulator, dan lainnya, *Liquid Cristall Display* (LCD) merupakan perangkat standar untuk menampilkan teks dan gambar. Penjelasan sederhana tentang cara kerja matriks LCD adalah dengan kompenen 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

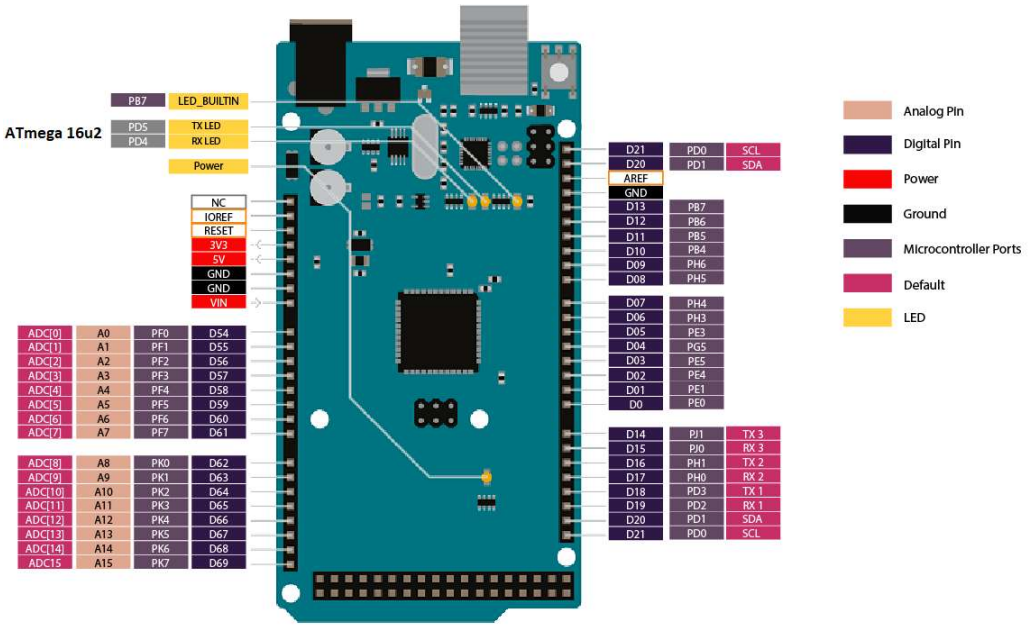
bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. *Firmware default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT *command*, selain itu ada beberapa *Firmware*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

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

Gambar 2.6 Modul Wifi ESP 8266 [13]

2.9 Ardiuno Mega 2650

Platform arduino adalah alat yang tersedia secara bebas untuk membuat artefak elektronik. Penting untuk dicatat bahwa Arduino terdiri dari dua komponen utama. Adapun dua kompenen 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 merupakam 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. [19]

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega [3]

Komponen	Spesifikasi
Chip mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan operasi	5 V
Tegangan *Input (recommended)*	7-12 V
Tegangan *Input (limits)*	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 teakhir. 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.	Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tubuh, Detak Jantung, Dan Tekanan darah Pada Manusia Berbassis Arduino Uno	Y. A Tadon, L A. S Lapono, J.Tarigan (2021)	pengukuran suhu tubuh diukur menggunakan sensor MLX90614, pengukuran detak jantung digunakan sensor *Pulse* yang diletakan pada jari telunjuk sampel, sensor MPX5700DP digunakan untuk mengukur tekanan darah	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.	Rancang Bangun Alat pengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) Berbasis Android	Dewanto Indra Krisnadi, Alfi Ridwanto (2021)	Menggunakan *smartphone* komunikasi Internet dengan mikrokontroler Node MCU ESP8266 yang kemudian data IMT disimpan ke dalam database untuk	Pada pengujian peralatan yang dibuat didapat rata-rata *error* 0,79% untuk pengukuran tinggi badan, dan didapat rata-rata *error* 0,37%	Penelitian ini hanya mengukur IMT berdasarkan berat badan da tinggi badan, tidak mengukur tekanan darah dan suhu tubuh.

			dilihat perkembangan IMT dari setiap pengukuran.	pada penimbangan berat badan, dengan keberhasilan dalam mengambil keputusan IMT sebesar 100%.	
3.	Rancang Bangun *Smart Health Monitoring* Yang Terintegrasi Dengan Aplikasi Adadokter	I Gede Meganta, Denny Darlis, Atik Novianti (2021)	Alat juga mengirimkan data ke aplikasi konsultasi kesehatan melalui *firebase* pada fitur *real time database* sehingga pasien dapat melakukan *Medical Check-Up* 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.	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%.