

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 2.1 Penelitian terkait

No	Judul	Peneliti	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Perancangan Alat Ukur Digital Untuk Tinggi dan Berat Badan Dengan Output Suara Berbasis Arduino Uno	Muhammad Afdali, Muhammad Daud, dan Raihan Putri Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh	Perancangan alat ukur tinggi badan menggunakan sensor ultasonik, pengukuran berat badan dengan sensor <i>load cell</i> , menggunakan arduino sebagai processor, dan untuk output menggunakan speaker dan LCD. Dari penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa antara alat ukur konvensional dengan alat ukur yang dibuat dan menghasilkan 96,80% untuk keberhasilan pengukuran tinggi badan, dan	Pada penelitian saya alat ukur tinggi dan berat badan difokuskan untuk mengatasi permasalahan monitoring pertumbuhan yang terjadi di posyandu. Output dari hasil pengukuran akan ditampilkan dalam aplikasi android yang telah dibuat. Namun pada penelitian ini alat ukur tinggi dan

			99.04% untuk keberhasilan berat badan, serta tingkat keberhasilan penampilan informasi suara sebesar 95%.	berat dirancang untuk remaja keatas dengan pertimbangan berat badan ideal yang diinginkan. Penggunaan LCD dan speaker untuk outputnya.
2.	Pemeriksaan Pertumbuhan Badan Siswa Sekolah Dasar (Sd) Dengan Menggunakan Metode Antropometri Di Desa Eretan Wetan-Indramayu	Fri Rahmawati, Yovita Harmiatun	Pemeriksaan pertumbuhan badan siswa sekolah dasar di desa eretan wetan dengan menggunakan metode antropometri melalui pengukuran tinggi dan berat badan siswa. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut dari 245 siswa ditemukan 60 siswa (24.5%)	Pada penelitian ini bertujuan mengetahui pertumbuhan siswa sekolah dasar. Sementara untuk penelitian saya bertujuan untuk monitoring pertumbuhan bayi/balita. Persamaan antara kedua

			<p>memiliki status gizi yang bermasalah yaitu mengalami kekurusan dan kegemukan. Pada siswa yang mengalami status gizi yang bermasalah, diketahui sebanyak 46 siswa (76.6%) tergolong kurus dan 14 siswa (23.3%) tergolong gemuk.</p>	<p>penelitian terletak pada penggunaan metode antropometri</p>
3.	<p>Aplikasi Manajemen Posyandu Untuk Peningkatan Kesehatan Ibu Dan Anak</p>	<p>Diana Laily Fithri Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus</p>	<p>Dalam penelitian ini masalah yang dibahas adalah pencarian data ibu dan bayi yang masih kesulitan dan sering terjadinya reduksi karena sistem yang berjalan manual dan konvensional. Metode yang digunakan dalam</p>	<p>Memiliki tujuan yang sama untuk memudahkan pengolahan manajemen data ibu dan bayi, akan tetapi untuk penelitian ini aplikasi hanya dapat dijalankan oleh</p>

			<p>penelitian ini adalah Waterfall dan metode perancangan menggunakan context diagram dan data flow diagram. Pada penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi manajemen posyandu yang terdiri dari pendataan ibu dan bayi, penimbangan berat badan bayi, pengukuran tinggi badan bayi, pemberian imunisasi dan pelayanan kesehatan posyandu yang telah diberikan kepada ibu dan bayi.</p>	<p>admin/kader posyandu. Pada penelitian saya aplikasi ditujukan untuk ibu maupun kader posyandu untuk mengetahui pertumbuhan bayi.</p>
4.	Model Informasi Monitoring	Siti Munawaroh, Teknik	Perancangan sebuah sistem informasi	Penelitian ini bertujuan sama yaitu

	Kesehatan Ibu dan Bayi pada Posyandu Dalam Rangka Upaya Peningkatan Kesehatan Keluarga.	Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Stikubang Semarang	kegiatan posyandu, dengan menggunakan model pengembangan sistem siklus hidup (SDLC), model analisis dan desain yang digunakan berbasis objek dengan tolls UML. Penelitian ini bertujuan memberikan kemudahan, ketepatan, dan kecepatan dalam pendataan, pemrosesan, dan pengarsipan informasi.	untuk monitoring kesehatan ibu dan balita, akan tetapi aplikasi ini dijalankan oleh kader posyandu berbeda dengan penelitian saya yang didapat diakses oleh ibu dan kader posyandu. Pengukuran pertumbuhan juga masih dilakukan manual dengan alat yang ada.
--	---	--	--	--

2.2 Landasan Teori

A. Antropometri

Antropometri terdiri dari “antro” yang memiliki arti manusia dan “metri” yang berarti pengukuran. Antropometri merupakan pengukuran yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ukuran tubuh manusia berupa tulang, otot, dan jaringan lemak (Survey, 2009). Dalam antropometri pengukuran dilakukan pada tubuh manusia terdiri dari

ukuran tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, maupun ketika duduk, panjang tangan, panjang kaki, dan sebagainya (Fri rahmawati,dkk.,2020).

Data dari antropometri dapat dimanfaatkan dalam perancangan produk alat kerja, dan desain produk lainnya agar didapatkan sebuah ukuran ideal dan nyaman dalam penggunaan produk berdasarkan ukuran tubuh manusia. Dalam bidang kesehatan metode antropometri digunakan untuk mengidentifikasi bentuk fisik seseorang dan screening pertumbuhan sehingga dapat diketahui status gizi seseorang melalui tinggi dan berat badan manusia. Melalui antropometri dapat diketahui keseimbangan antara asupan protein dengan energi yang dapat dilihat dari pertumbuhan badan, dan proporsi jaringan tubuh (Rahmi H.G, 2017). Pengukuran antropometri dibedakan menjadi dua yaitu pengukuran berdasarkan usia dan pengukuran tidak berdasar dengan usia. Pengukuran berdasarkan usia dapat diketahui melalui berat badan menurut usia, dan tinggi badan menurut usia. Sedangkan pengukuran tidak berdasar usia hanya dilihat melalui tinggi dan berat badan saja (Jenderal & Yani, 2018).

Permenkes 2 tahun 2020 dibuat untuk menggantikan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1995/Menkes/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak dikarenakan peraturan sebelumnya yang tidak sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan gizi masyarakat. Standar Antropometri Anak digunakan untuk mengetahui status gizi anak dengan membandingkan hasil pengukuran berat dan tinggi badan dengan Standar Antropometri Anak berdasarkan umur masing masing anak. Klasifikasi penilaian status gizi dapat diketahui dari Indeks Antropometri untuk kategori status gizi pada *WHO Child Growth Standards* untuk anak usia 0-5 tahun dan untuk anak 5-18 tahun dapat diketahui di *The WHO Reference 2007*(Jenderal & Yani, 2018).

Status gizi balita dinilai dari 3 indeks, pertama berat badan menurut umur (BB/U), kedua tinggi badan menurut umur (TB/U), dan terakhir

berat badan dibanding dengan tinggi badan. Berikut adalah kategori status gizi balita :

Tabel 2.2 status gizi

Status Gizi secara Klinis dan Antropometri (BB/PB atau BB/TB)

STATUS GIZI	KLINIS	ANTROPOMETRI
Gizi Buruk	Tampak sangat kurus dan atau edema pada kedua punggung kaki sampai seluruh tubuh	< - 3 SD *) atau 70%
Gizi Kurang	Tampak kurus	≥ - 3SD sampai < - 2 SD atau 80%
Gizi Baik	Tampak sehat	- 2 SD sampai + 2 SD
Gizi Lebih	Tampak gemuk	> + 2 SD

*) Mungkin BB/PB atau BB/TB < - 3 SD atau 70% median

(Sumber : Soepomo, 2013)

Untuk mengetahui status gizi anak dapat menggunakan Z-Score berikut :

$$Z - score = \frac{\text{nilai individu} - \text{nilai median baku rujukan}}{\text{nilai SD rujukan}}$$

Cara menentukan status gizi dengan Z score dengan standart deviasi dan simpangan baku rujukan status gizi, apabila nilai simpangan baku rujukan lebih besar dari median maka +1SD sedangkan untuk nilai simpangan baku lebih kecil maka -1SD.

B. Pertumbuhan

Pemantauan pertumbuhan bayi/balita merupakan salah satu aktivitas di Posyandu. Menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia pertumbuhan badan adalah perubahan bentuk tubuh dan ukuran fisik sebagian maupun keseluruhan disebabkan karena penambahan jumlah sel, jaringan dan ukuran bentuk tubuh lainnya. Waktu pertumbuhan signifikan seorang anak dimulai dari 1000 hari pertama kehidupan (1.000 HPK), yang diketahui sejak awal kehamilan hingga ulang tahun kedua anak. Pertumbuhan dan perkembangan balita harus selalu diperhatikan agar

kesehatan dari balita dapat dijaga dengan baik. Menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) pemantauan tumbuh kembang adalah sebuah kegiatan bertujuan untuk menemukan penyimpangan pertumbuhan, perkembangan, dan mental emosional anak sehingga apabila ditemukannya gangguan dalam pertumbuhan anak dapat segera diambil tindakan yang tepat untuk mengatasinya (Ikatan Dokter Anak Indonesia.2017).

Posyandu merupakan salah satu program pemerintah melalui Kemenkes yang diadakan rutin ditingkat desa untuk memberikan pelayanan kesehatan bagi ibu hamil, anak-anak dan juga para lansia. Kementerian Kesehatan menjadikan posyandu sebagai tempat pengawasan pertumbuhan dan perkembangan anak, terlebih untuk anak usia dibawah 3 tahun(Kementerian Kesehatan.2018).

C. Posyandu

Posyandu (Pos Pelayanan Terpadu) merupakan sebuah kegiatan kesehatan masyarakat tingkat dasar di desa, dimana kegiatan tersebut terfokus pada kesehatan ibu hamil, bayi dan balita. Kegiatan posyandu sendiri dijalankan langsung oleh masyarakat yang dipilih dan berada dibawah bimbingan petugas Puskesmas setempat sesuai dengan definisi Posyandu yaitu fasilitas pemeliharaan kesehatan yang dijalankan, oleh, dan ditujukan untuk masyarakat yang dibekali oleh petugas terkait (Departemen Kesehatan RI. 2006).

Posyandu memiliki aktivitas utama mencakup pertama kesehatan ibu seperti pemenuhan gizi, dan imunisasi tetanus untuk ibu hamil. Kedua kesehatan anak yaitu dengan pemberian vitamin untuk anak serta penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan. Ketiga keluarga berencana kegiatan yang diperuntukkan untuk pasangan suami istri berkonsultasi seputar KB. Keempat pemberian imunisasi kepada anak. Kelima pemantauan gizi dengan memberikan nutrisi yang tepat untuk anak dan ibu hamil untuk menghindari kekurangan gizi. Terakhir penanggulangan diare (Departemen Kesehatan. 1999).

D. *Internet of Things*

Menurut Kevin Ashton dalam buku *Making Sense of IoT, Internet of Things* adalah perangkat keras yang dapat mendeteksi keadaan sekitar yang mana terhubung dengan internet membuat sebuah koneksi yang terbuka setiap saat, serta dapat memuat dan berbagi data secara langsung sehingga komputer dapat memahami keadaan disekitarnya. *IoT* dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi baik secara fisik dan virtual berdasarkan pada yang telah ada dan perkembangan informasi serta teknologi komunikasi (ICT) (Informatika et al., n.d.).

Input dan *output* adalah komponen penting dalam perancangan *Internet of Things*. Agar prototipe tersebut dapat berjalan sesuai yang direncanakan diperlukan sebuah *input* seperti sensor dan *output* dapat berupa speaker, LCD, dan sebagainya. Sensor yang berperan sebagai input dapat menangkap berbagai rangsangan dari lingkungan sekitar seperti suhu, gerakan, maupun rangsangan lainnya. Sensor juga bisa disebut sebagai transduser karena dapat mengubah variabel yang diperoleh sensor menjadi besaran listrik yang dimunculkan pada output. Fungsi *output* disebut aktuator yang mengubah besaran listrik menjadi besaran lainnya seperti kecepatan putaran yang menghasilkan gerakan robot maupun lainnya (AFDALI et al., 2018).

E. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi benda disekitarnya. Cara kerja sensor ini memanfaatkan pantulan gelombang ultrasonik untuk mengetahui keberadaan atau jarak benda. Gelombang ultrasonik memiliki frekuensi lebih besar dari 20.000 Hz yang mana bunyi tersebut tidak dapat tertangkap oleh pendengaran manusia. (Widodo et al., 2018) .



Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik

(Sumber : <https://www.nn-digital.com/>)

Sensor ultrasonik terdiri dari sebuah transmitter (Pemancar) dan sebuah receiver (penerima). Transmitter digunakan untuk memancarkan gelombang ultrasonik apabila mengenai sebuah benda maka gelombang akan dipantulkan kembali dan diterima oleh receiver. Frekuensi kerja gelombang ultrasonik berkisar dari 40 KHz sampai 400 KHz (Muhammad Afdali dkk. 2017:5-108). Sensor ultrasonik HC-SR04 dipilih karena sensor dengan pengukuran yang akurat memiliki pengukuran maksimum 4 m dan minimum 2 cm dengan ketelitian 0,3 cm, dan memiliki ukuran yang kecil serta beroperasi pada tegangan TTL (HANAFIE et al., 2016).

F. *Load cell*

Load cell merupakan sensor yang bertindak sebagai transduser yang dapat mengubah gaya tekanan menjadi sinyal listrik, yang hasilnya berbanding lurus dengan gaya yang akan diukur (Pelagia Cahya Setianingrum. 2017). Terdiri dari empat buah *strain gauge* dengan variasi resistansi dalam konfigurasi jembatan *wheatstone*. *Load cell* ini memiliki kelebihan dengan output berupa sinyal listrik dan memiliki daya akurasi yang cukup tinggi sehingga mempermudah pengolahan data (Leny Limasari. 2009).

Strain gauge adalah sebuah konduktor yang dirancang dengan pola zig-zag yang terdapat di permukaan membrane. Sehingga apabila menerima beban akan terjadi peregangan pada membrane yang mengakibatkan resistensi meningkat secara otomatis. *Strain gauge* dibuat untuk menimbang beban yang besar, sensor ini biasa dipakai pada jembatan timbang atau timbangan truk (*truck scale*) yang diketahui

perubahan nilai awal pada LCD. Perubahan nilai tersebut diukur menggunakan *wheatstone* yaitu tegangan keluar akan menjadi referensi beban yang diterima oleh *load cell* (Widodo et al., 2018).

G. HX711 Amplifier

HX711 adalah sebuah modul yang digunakan untuk pembacaan hasil pengukuran dan sebagai penguat sinyal dari loadcell yang dapat mengubah data analog menjadi data digital. *Load cell* yang digunakan pada sensor timbangan digital terhubung dengan sensor jembatan (*datasheet HX 711*) (Nurlette & Wijaya, 2018).



Gambar 2.2 HX711 Amplifier

(Sumber : <https://www.cronyos.com/>)

Pada HX711 terdapat Pin DOUT dan PD_SCK yang akan berfungsi sebagai *input* dari *load cell* berupa sinyal analog dan akan dirubah kembali menjadi sinyal digital dengan bentuk seperti getaran *pulsa* 1,2 dan seterusnya) (Nurlette & Wijaya, 2018).

H. NodeMCU

NodeMCU merupakan salah satu program *IoT* yang bersifat *opensource* terdiri dari *System On Chip* ESP8266 dari Espressif System, dan firmware yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. NodeMCU adalah perangkat keras yang dapat dikatakan sebagai board arduino dari ESP8266. NodeMCU telah memasukkan ESP8266 kedalam board dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler yang dilengkapi *WiFi* dan *USB to serial*. Sehingga untuk penggunaan nodeMCU diperlukan sebuah kabel USB (Widodo et al., 2018).

Untuk megoperasikan ESP866 diperlukan tegangan minimal sebesar 3.3 volt tidak seperti mikrokontroler AVR yang menggunakan

tegangan sebesar 5 volt. Meskipun begitu node mcu dapat terhubung dengan tegangan 5 volt dengan pin vin yang terdapat di board ESP8266. Ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos yang memiliki beberapa varian board yang seperti V1, V2 dan V3 (Jenderal & Yani, 2018).

I. Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) merupakan *software* yang digunakan untuk membuat program untuk board arduino. Sketch adalah program yang dibuat dengan arduino IDE dalam suatu editor teks yang tersimpan dengan file ekstensi .ino (AFDALI et al., 2018).

Arduino IDE memiliki message box yang bertujuan untuk menampilkan status, seperti proses compile dan upload program, serta penjelasan apabila terjadi error dalam program. Di bagian jendela pojok kanan bawah Arduino IDE, terdapat berbagai board terkonfigurasi disertai dengan COM Ports yang digunakan.

- *Verify/Compile*, berfungsi untuk memastikan terdapat error atau kesalahan pada program yang telah dibuat. Jika program yang dibuat sudah benar, maka sintaks yang dibuat akan di-compile kedalam bahasa mesin.
- *Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah di-compile sebelumnya ke Arduino Board.

Arduino IDE merupakan *software* pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman yang digunakan untuk melakukan perancangan atau pengembangan perangkat *IoT*.

J. Android Studio

Android Studio merupakan sebuah platform yang ditujukan untuk pembuatan dan pengembangan aplikasi android. Android studio menggunakan dua bahasa pemrograman utama yakni Java dan bahasa XML untuk bagian layout/tampilan (Imaduddin Al Fikri, dkk. 2016).

Android studio IDE resmi yang dikembangkan JetBrains dan didukung sepenuhnya oleh *google* (Imaduddin Al Fikri, dkk. 2016).

Android studio telah menyediakan beberapa fitur yang dapat membantu pengguna dalam membuat serta mengelola manajemen aplikasi. Berikut ini adalah beberapa fitur Android Studio:

- Lingkungan yang menyatu sehingga mempermudah untuk pengembangan aplikasi android.
- Template untuk menentukan design dan komponen Android
- Editor layout dengan *interface drag-and-drop*
- *Refactoring* dan perbaikan cepat khusus Android
- Dukungan build berbasis Gradle
- Dapat terintegrasi dengan *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*
- Dukungan program basic C++ dan NDK

Android studio memiliki beberapa syarat instalasi untuk berbagai sistem operasi :

1. Windows OS

- Microsoft Windows 7/8/10
- Minimum RAM 2GB, direkomendasikan Anda menggunakan RAM 8GB
- Minimum space disk tersedia 2GB, tetapi Anda direkomendasikan menyediakan 4GB (500MB untuk IDE, 1,5GB untuk Android SDK, dan emulator sistem gambar)
- Resolusi minimum 1280×800
- Java Development Kit 8