

PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM PENDETEKSI TINGGI BADAN DENGAN MENGGUNAKAN *VENIDINGMACHINE* BERBASIS SENSOR ULTRASONIK

Fahmi Fadillah Septiana¹, Refi Riduan Achmad², Bobby Suryo Prakoso³, Windu Gata⁴, Hafifah Bella Novitasari⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri, Indonesia,

⁵Program Studi Sistem Informasi, STMIK Bani Saleh, Indonesia

¹14207092@nusamandiri.ac.id, ²14207020@nusamandiri.ac.id, ³bobby.byp@nusamandiri.ac.id,

⁴windu@nusamandiri.ac.id, ⁵hafifahbela@stmik-banisaleh.ac.id.

ABSTRAK

Penyakit fisik menggambarkan kesehatan seseorang yang diantaranya gagal tumbuh badan pada tubuh anak, remaja, hingga dewasa yang diakibatkan oleh gangguan asupan gizi salah satunya tinggi badan. Diharapkan ada teknologi yang mampu mendeteksi pertumbuhan tinggi badan sejak dini pada anak. Oleh karena itu perlu dibuatkan Perancangan *Prototype* Sistem Pendeteksi Tinggi Badan dengan Menggunakan *Vending machine* Berbasis Sensor Ultrasonik yang bertujuan untuk mengidentifikasi tinggi badan terhadap fisik seseorang. Metodologi yang digunakan adalah *Prototype* Model serta menggunakan metode finite state automata. Hasilnya, dengan adanya *prototype* sistem pendeteksi tinggi badan ini memberikan informasi secara real-time sebesar 60% lebih baik tentang tinggi badan untuk informasi kesehatan.

Kata Kunci—*Finitestateautomata, Tinggi badan, Ultrasonik, Vending machine*

ABSTRACT

Physical illness describes a person's health which includes failure to grow in the body of children, adolescents, and adults caused by disturbances in nutritional intake, one of which is height. It is hoped that there will be technology that is able to detect height growth from an early age in children. Therefore, it is necessary to design a prototype for a height detection system using a Vending machine Based on Ultrasonic Sensors which aims to identify a person's physical height. The methodology used is the Prototype Model and uses the finite state automata method. As a result, with this prototype height detection system, it provides 60% better real-time information about height for health information.

Keywords—*Finite state automata, Height, Ultrasonic, Vending machine*

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia kesehatan pengukuran tinggi badan sering dilakukan agar mengetahui berapa tinggi badan seseorang serta mengukur tingkat kebugaran fisik yang dimiliki seseorang. Pengukuran tinggi badan biasanya dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan meteran. Kesehatan yang sangat penting yang menggambarkan pada tubuh yang disebabkan oleh masalah gizi kronis, Tinggi Badan merupakan kondisi alami pertumbuhan fisik yang ditandai dengan perubahan kecepatan pertumbuhan dan merupakan dampak dari ketidakseimbangan gizi yang disebabkan oleh asupan gizi pada manusia yang dikaitkan dengan kurangnya asupan vitamin, sehingga belakangan ini telah banyak penelitian tentang dampak asupan zat gizi, serta kematian sel yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan mental.[1] Apabila yang ingin kita ukur hanya satu atau tiga orang mungkin tidak menjadi permasalahan, akan tetapi apabila orang yang akan diukur jumlahnya lebih dari 100 orang seperti yang terjadi pada suatu tes kesehatan yang dilakukan oleh polisi ataupun TNI dalam penerimaan anggota baru, dalam penerimaan anggota baru tersebut akan dilakukan pengukuran tinggi badan yang biasanya dilakukan secara manual. Hal ini tentunya akan sangat merepotkan dan banyak menghabiskan waktu.[2] Tinggi badan masih menjadi masalah di Indonesia, karena masalah gizi yang diberikan kepada anak yang menimbulkan dampak jangka panjang seperti terganggunya mental, fisik, intelektual serta kognitif. Hal ini menjadi penting untuk mengatasi permasalahan tentang pendeteksian tinggi badan pada usia dini supaya terhindar dari bahaya kurang tinggi badan, untuk dapat mendeteksi seseorang yang terindikasi masalah ini bisa dilihat berdasarkan asupan gizi, dan melakukan perhitungan tinggi badan secara berkala, karena terdapat hubungan yang erat antara asupan gizi, rata-rata durasi sakit, berat badan lahir, dan tingkat asupan protein dengan kejadian Tinggi Badan pada anak, remaja, hingga dewasa seperti yang sempat disinggung dalam sebuah penelitian bahwa Linear growth is the best overall indicator of children's well-being and provides an accurate marker of inequalities in human development.[3] Apabila yang ingin kita ukur hanya satu atau tiga orang mungkin tidak menjadi permasalahan, akan tetapi apabila yang kita ukur jumlahnya lebih dari 50 orang bahkan ratusan orang seperti kasus dalam suatu tes kesehatan yang dilakukan oleh suatu instansi dalam penerimaan jurnal, hal ini tentunya akan sangat merepotkan dan banyak menghabiskan waktu.

Berdasarkan permasalahan yang dibahas pada penelitian kali ini adalah mengenai bagaimana merancang *prototype* sistem pendeteksi tinggi badan, maka didapati definisi tinggi badan serta memahami perkembangan fisik manusia secara manual. Kemudian ada beberapa penelitian yang selaras dengan penelitian yang dilakukan kali ini, berkenaan dengan resiko kegagalan fisik pada anak, remaja hingga dewasa. Pemanfaatan teknologi bisa

menjadi salah satu solusi untuk pendeteksian tinggi badan dengan menjadikan beberapa faktor sebagai acuan dalam mendeteksinya yang didasarkan pada penelitian rujukan yang menggunakan teknologi *Vending machine* dan sensor ultrasonik untuk membantu dalam proses pengukuran ketinggian. Adapun penelitian ini juga didasarkan pada penelitian yang membahas tentang alat ukur digital berbasis *Vending machine* serta menggunakan sensor ultrasonik. Terakhir penelitian yang sama sama menerapkan teknologi dan sensor ultrasonik yang membuat selaras dengan penelitian kali ini yaitu proses yang dilakukan mengukur ketinggian, namun penelitian tersebut membahas tentang ketinggian air.[4] Berdasarkan pada penelitian tersebut untuk penyelesaian penelitian, maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul Perancangan *Prototype* Sistem Pendeteksi Tinggi Badan Dengan Menggunakan *Vending machine* Berbasis Sensor Ultrasonik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang *prototype* sistem pendeteksi tinggi badan dengan menerapkan teknologi, serta untuk merancang *prototype* sistem pendeteksi tinggi badan yang akan mempermudah dan mempercepat pengolahan data, pengolahan informasi yang berhubungan dengan tinggi badan. Adapun cakupan pada penelitian ini meliputi produk yang dihasilkan sampai dengan *prototype* yang kedua dengan karakteristik pengujian perangkat lunak dengan perangkat keras yang saling berintegrasi normal dengan hasil yang akurat, komponen pendukung menggunakan perangkat lunak arduino, dan perangkat keras yang digunakan yaitu: modul NodeMCU, sensor ultrasonik, liquid crystal display, serta bahasa pemrograman menggunakan arduino Integrated Development Environment (IDE). Hasil akhir dari penelitian ini berupa *prototype* alat pendeteksi Tinggi Badan yang menggunakan *Vending machine* berbasis sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Pendeteksian tinggi badan merupakan langkah awal bagi penyedia layanan kesehatan untuk memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat di wilayah Kabupaten Garut. Dengan adanya teknologi yang dapat mempermudah akses layanan bagi masyarakat seperti alat pendeteksi tinggi badan yang akan dibuat ini bisa memberikan informasi mengenai indikasi kesehatan pada anak, remaja hingga dewasa yang dapat diakses dengan mudah melalui Posyandu yang sudah terpasang alat pendeteksi tinggi badan.[5]

Berikut adalah penelitian rujukan yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan:

1. Penelitian rujukan pertama berjudul "*Childhood stunting: a global perspective*".[3] Pada penelitian ini menggunakan metode research and development, adapun hasil dari penelitian ini yaitu mengetahui bagaimana pentingnya mengukur risiko serta faktor

penyebab kegagalan fisik seseorang. Hal ini menjadi fokus utama bagi dunia internasional karena pertumbuhan linier fisik harus diperhatikan supaya tercipta masyarakat sehat. Mengingat penelitian ini sangat penting, sudah selangkahnya kita semua untuk meningkatkan kesadaran tentang pendeteksian kesehatan sejak dini, supaya terciptanya target pengurangan pertumbuhan kegagalan fisik pada tahun 2025;

2. Penelitian rujukan kedua berjudul “*Stunting: The Need for Application of advance in Technology to Understand a Complex Health Problem*”. [6] Pada penelitian ini menjelaskan bahwa tinggi badan menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya stunting pada anak. Diakhir penelitian disampaikan bahwa penggunaan teknologi modern akan sangat membantu untuk mendeteksi stunting secara dini;
3. Penelitian rujukan ketiga berjudul “*Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers (CMUTs) for Underwater Imaging Applications*”. [7] Pada penelitian ini menjelaskan bagaimana cara kerja macromachine berbasis sensor ultrasonik untuk mendeteksi benda yang berada di kedalaman air dengan arus yang stabil;
4. Penelitian rujukan keempat berjudul “*Perancangan Alat Ukur Digital Untuk Tinggi Dan Berat Badan Dengan Output Suara Berbasis Arduino UNO*”. [8] Pada penelitian ini menggunakan metode block diagram system yang menggambarkan perancangan alat pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik, alat pengukuran berat badan menggunakan sensor serta Adruino UNO untuk mengintegrasikan kedua sensor. Penelitian ini menghasilkan alat ukur digital untuk tinggi badan dan berat badan dengan output suara telah berhasil dirancang dan direalisasikan dengan persentase keberhasilan 96,80% yang menjadikan pengguna mengetahui tinggi badan dan berat badan ideal bagi mereka;
5. Penelitian rujukan kelima berjudul “*Design of prototype decision support system for flood detection based on Ultrasonic sensor*”. [4] Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *prototype* model, dimana menghasilkan alat yang bisa mengukur ketinggian air banjir dengan menggunakan berbasis sensor ultrasonik.

Berdasarkan penelitian rujukan, pengembangan pada penelitian yang akan dilakukan yakni pendeteksian tinggi badan yang dipadukan dengan pemanfaatan teknologi dengan konsep berbasis sensor ultrasonik danyang dikembangkan dari segi modul *vending machine* dan proses pengolahan data menjadi informasi menggunakan metode finite state automata.

2.2 Finite State Automata (FSA)

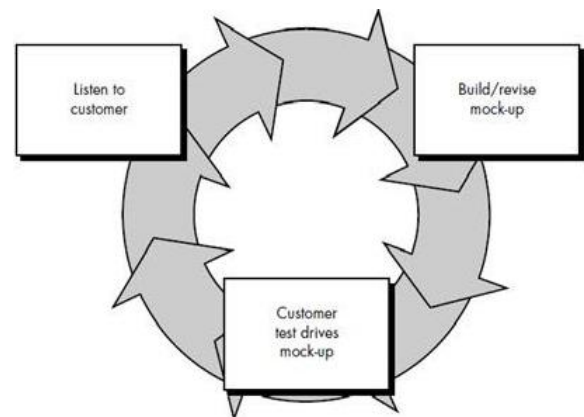
Sebuah *finite-state automaton* didefinisikan sebagai satu set klausa Prolog. Beberapa keakraban yang sangat

terbatas dengan Prolog diasumsikan. Sebuah *finite-state automaton* didefinisikan menggunakan relasi berikut [9]:

1. *start(State)*. Start state adalah keadaan awal. Harus ada setidaknya satu status awal. Beberapa status awal didukung.
2. *finish(state)*. finish adalah state akhir. Bisa ada sejumlah state akhir. *trans(state0,Sym,state)*. Ada transisi dari State0 ke State dengan simbol terkait Sym. Bisa ada sejumlah transisi.
3. *jump(state0,state)*. Ada beberapa transisi dari State0 ke State. Jumlah lompatannya bisa berapa saja.

3. METODE YANG DIUSULKAN

Penelitian ini menggunakan Model *Prototyping* dengan melakukan teknik untuk mengumpulkan informasi tertentu mengenai kebutuhan-kebutuhan informasi pengguna secara cepat. Berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan atau pemakai. Prototipe tersebut akan dievaluasi oleh pelanggan/pemakai dan dipakai untuk menyaring kebutuhan pengembangan perangkat lunak. Tahapan model pengembangan *Prototyping* sebagai berikut [10]:



Gambar 1. Model Pengembangan *Prototyping*

3.1 Listen to Customer

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan dari sistem dengan cara mendengar kemudian dilakukan pengumpulan kebutuhan pengguna. Untuk membuat suatu sistem yang sesuai kebutuhan, maka harus mengetahui terlebih dahulu bagaimana sistem yang sedang berjalan untuk kemudian mengetahui masalah yang terjadi untuk dilakukan proses pengembangan;

3.2 Build/revise mockup

Pada tahapan ini proses yang dilakukan adalah perancangan dan pembuatan *prototype* system. *Prototype* yang dibuat harus disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah dirumuskan pada tahap sebelumnya yang didapat dari pengguna;

3.3 Customer test drives mockup

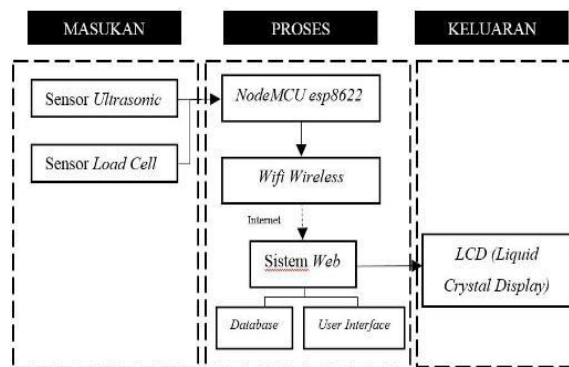
Pada tahap ini *prototype* dari sistem akan dilakukan testing oleh pengguna. Lalu dilakukan evaluasi kekurangan dari kebutuhan pengguna, kemudian pengembangan selanjutnya didapat dari keluhan pengguna.

Perencanaan iterasi pembuatan *prototype* dilakukan secara cepat, setelah dilakukan pemodelan dalam bentuk “rancangan cepat”. Pembuatan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para end-user. Objek penelitian merupakan suatu yang dijadikan fokus dalam melakukan suatu penelitian, yang dijadikan objek atau fokus dalam penelitian ini adalah mengenai proses pengukuran tinggi badan di lingkungan masyarakat hidup sehat. Lokasi dan tempat penelitiannya adalah Pusat Kesehatan Masyarakat (PUSKESMAS).

4. HASIL PENELITIAN

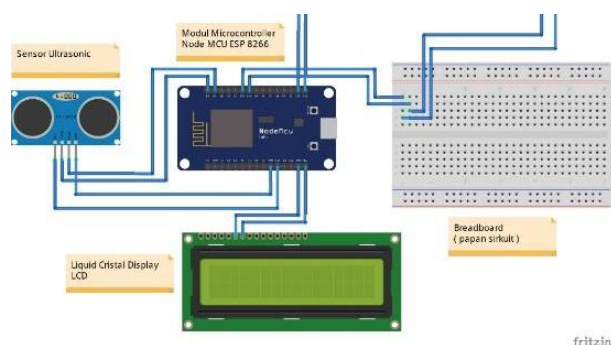
Pada bagian hasil ini penulis berusaha menampilkan semua tahapan yang sudah dicantumkan dalam metode penelitian. dari setiap tahapan yang dilakukan memiliki hasil dan pembahasan tersendiri mengenai Perancangan *Prototype* Sistem Pendeteksi Tinggi badan Dengan Menggunakan *Vending machine* Berbasis Sensor Ultrasonik dari mulai *Listen to Customer*, *Build/revise mockup*, dan *Customer test drives mockup* yang dilakukan lebih dari 1 kali tahapan sampai ditemukan *prototype* termutakhir yang dihasilkan dari alat yang di buat. Tahapan disajikan sebagai berikut[10]:

1. *Listen to Customer*, Pada tahapan ini penulis melakukan perencanaan dan pemodelan dengan cepat disesuaikan dengan kebutuhan. Tahapan yang dimulai dengan mencari objek penelitian yang cocok untuk dilakukan implementasi alat *vending machine* pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik ini. Tahap pertama dari metode ini merupakan aktivitas mendengarkan pelanggan dan mengumpulkan data – data mengenai kebutuhan sistem yang akan dibuat. Tahap ini diawali dengan mengumpulkan kebutuhan yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengukuran tinggi badan dengan *vending machine*.
2. *Build/revise mockup*, Setelah mendapatkan kebutuhan yang dibutuhkan untuk membuat *prototype*, tahap berikutnya yang dilakukan adalah membangun memperbaiki *prototype*. Berikut beberapa bentuk rancangan yang dipersiapkan.



Gambar 2. Rancangan blockdiagram

Pada Gambar 2 ini merupakan Tahap pembuatan sistem secara keseluruhan hingga selesai berdasarkan pada analisa kebutuhan yang sudah dilakukan sebelumnya.

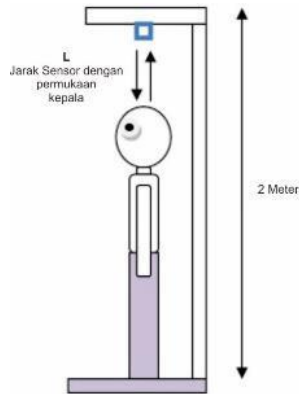


Gambar 3. Rancangan rangkaian perangkat keras

Setelah dirancang block diagram, selanjutnya implementasi kedalam hardware yang terlibat pada proses vending machine pengukuran tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik

3. *Customer test drives mockup*, Tahap akhir dari model *prototype* ini adalah tahap pengujian (*testing*). Pengujian dilakukan oleh pengguna dari sistem. Tahap pengujian dilakukan untuk mendapatkan tanggapan atas sistem yang telah dibuat. Ketiga proses tersebut dilakukan secara berulang - ulang, hingga mendapatkan hasil yang diharapkan dari pelanggan atas sistem yang telah dibuat. Proses yang dilakukan sudah menghasilkan 60% lebih baik ketepatan pendeteksi tinggi badan untuk informasi kesehatan.

Analisis sistem yang berjalan merupakan kegiatan penguraian suatu sistem informasi yang utuh ke dalam komponen-komponen yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah-masalah yang muncul, hambatan-hambatan yang mungkin terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan, sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan yang akan dilakukan pada sistem tersebut.



Gambar 4. Implementasi alat pengukuran secara digital

Berdasarkan semua pembahasan yang dilakukan, ilustrasi berikut bisa menggambarkan proses penerapan *prototype* sistem pendeteksi tinggi badan dengan menggunakan *vending machine* berbasis sensor ultrasonik terdapat pada Gambar 4.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai *prototype* sistem pendeteksi stunting menggunakan microcontroller berbasis sensor ultrasonic dan load cell, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa *Prototype* sistem pendeteksi tinggi badan dirancang dengan menerapkan teknologi *vending machine* berbasis sensor ultrasonik yang mampu melakukan pengukuran secara *real-time* tanpa menggunakan alat pengukuran konvensional, dengan menggunakan software Arduino dan hardware sensor ultrasonik, alat ini mampu saling berintegrasi sehingga dapat mengukur tinggi badan dengan ketepatan 60% lebih efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih adalah bentuk apresiasi atas kontribusi dari individu dan institusi yang tidak bisa masuk sebagai penulis. Misalnya, penyandang dana penelitian yang terkait dengan publikasi ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Misbahuddin, "RANCANGAN ALAT PENGUKURAN TINGGI BADAN Disusun oleh : PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA," 2017.
- [2] M. Yusa, J. D. Santoso, and A. Sanjaya, "Implementasi Dan Perancangan Pengukur Tinggi Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Pseudocode*, vol. 8, no. 1, pp. 90–97, 2021, doi: 10.33369/pseudocode.8.1.90-97.
- [3] M. de Onis and F. Branca, "Childhood stunting: A global perspective," *Matern. Child Nutr.*, vol. 12, pp. 12–26, 2016, doi: 10.1111/mcn.12231.

- [4] Y. Septiana, "Design of prototype decision support system for flood detection based on ultrasonic sensor," *MATEC Web Conf.*, vol. 197, pp. 1–4, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201819703017.
- [5] E. Sofyan, "Penerapan Metode MultiFactor Evaluation Process (MFEP) dan Algoritma Finite State Automata (FSA) untuk Pencarian Lokasi Kost Terdekat," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [6] S. L. Huey and S. Mehta, "Stunting: The Need for Application of Advances in Technology to Understand a Complex Health Problem," *EBioMedicine*, vol. 6, no. October, pp. 26–27, 2016, doi: 10.1016/j.ebiom.2016.03.013.
- [7] J. Song *et al.*, "Capacitive micromachined ultrasonic transducers (CMUTS) for underwater imaging applications," *Sensors (Switzerland)*, vol. 15, no. 9, pp. 23205–23217, 2015, doi: 10.3390/s150923205.
- [8] M. AFDALI, M. DAUD, and R. PUTRI, "Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 5, no. 1, p. 106, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v5i1.106.
- [9] G. van Noord, "FSA Utilities: A toolbox to manipulate finite-state automata," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 1260, pp. 87–108, 1997, doi: 10.1007/3-540-63174-7_8.
- [10] A. S. Rosa and M. Shalahuddin, *REKAYASA PERANGKAT LUNAK*, Revisi. Bandung: INFORMATIKA, 2018.