
SISTEM PENGUKURAN BENTUK KAKI MANUSIA PADA TES FISIK KEPOLISIAN MENGGUNAKAN TEKNIK SIMPLEKS BERBASIS (IOT) INTERNET OF THINGS

Tika Aldila¹, Dedi Setiawan², Suardi Yakub³

^{1,2}Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

³Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ tika.aldila83@gmail.com, setiawandedi07@gmail.com, yakubsuardi@gmail.com

Abstrak: Laboratorium didefinisikan sebagai tempat bekerja yaitu bangunan, gedung atau ruangan yang dilengkapi peralatan (instrumen) untuk melakukan pekerjaan ilmiah seperti riset, demonstrasi dan diskusi. Di kepolisian RI laboratorium digunakan salah satunya untuk pelaksanaan ujian tes masuk kepolisian. salah satunya ialah tes kaki manusia. Pada pengujian tes kaki manusia, terdapat tiga jenis ukuran kaki yaitu kaki normal, kaki o, dan kaki x. pengujian kaki tersebut masih dilakukan secara manual, dengan menggunakan media bahan kayu, yang memiliki lengkungan dengan satuan ukur cm untuk pengukurannya, hal tersebut terkesan lama, dan tidak efisiensi, bisa terjadi kelalaian penguji pada saat pengukuran. Melihat permasalahan tersebut, pembuatan sistem alat ukur bentuk kaki manusia pada tes kepolisian menggunakan teknik simpleks berbasis internet of things (IOT) akan membantu meringankan pekerjaan operator atau pekerja saat bertugas dalam pelaksanaan tes ujian, dengan sistem yang user friendly dapat diatur atau dikonfigurasi melalui sistem digitalisasi untuk pengoperasiannya. Hasil dari penelitian ini mampu mengatasi permasalahan dalam pengoperasiannya yaitu dapat mengukur bentuk kaki manusia pada tes kepolisian secara otomatis dan efisien sehingga operator atau penguji dapat bekerja lebih baik.

Kata Kunci : Tes Polisi, NodeMCU, Sensor Ultrasonik, Alat Pendeteksi Kaki

Abstract : A laboratory is defined as a place to work, namely a building, building or room equipped with equipment (instruments) to carry out scientific work such as research, demonstration and discussion. One of the laboratories in the Indonesian police force is used to administer the police entrance test. One of them is the human foot test. In the human foot test, there are three types of foot sizes, namely normal feet, o feet, and x feet. the foot testing is still done manually, using wood material media, which has a bend with a unit of measurement cm for the measurement, it seems long, and inefficient, there can be negligence of the examiner at the time of measurement. Seeing these problems, making a shape measuring system The human foot on the police test using the simplex technique based on the internet of things (IOT) will help ease the work of the operator or worker while on duty in carrying out the test, with a user friendly system that can be set or configured through a digitization system for operation. The results of this study are able to overcome problems in its operation, namely being able to measure the shape of the human foot on the police test automatically and efficiently so that the operator or examiner can work better.

Keyword : Police Test, NodeMCU, Ultrasonic Sensor, Foot Detector

1. PENDAHULUAN

Teknologi berbasis sistem kendali, cerdas dan otomatisasi pada bidang ilmu pengetahuan saat ini banyak dibutuhkan pada semua sektor. Kebutuhan manusia akan sistem cerdas tertanam (system embedded) selalu dikembangkan agar meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam pekerjaan, salah satunya pada bidang pendidikan, industri, laboratorium, ketokderan pertanian, dan lain sebagainya. Saat ini banyak unit kerja dapat menggunakan mikrokontroler nodeMCU sebagai sistem kendali dalam mengerjakan berbagai tugasnya dengan cepat dan tepat. Hal ini dikarenakan di dalam mikrokontroler nodeMCU tersebut dapat inialisasi bermacam-macam perintah yang dapat digunakan, sehingga unit kerja mendapatkan kemudahan dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Disisi lain pada pekerjaan yang melingkup laboratorium medis juga membutuhkan sistem kendali otomatis salah satunya ialah monitoring jantung, tensi, dan lain sebagainya yang telah banyak digunakan pada bidang medis. Laboratorium merupakan salah satu media untuk melakukan observasi dan penelitian yang secara umum pada tenaga medis. Oleh karena itu sudah selayaknya laboratorium menyediakan berbagai macam alat peraga atau percobaan, untuk digunakan sebagai pendukung tenaga medis dalam melakukan praktek. Sebagai contoh laboratorium perancangan sistem kerja dan ergonomi. Laboratorium ini menyediakan berbagai peralatan yang digunakan untuk melakukan percobaan-percobaan yang berkaitan dengan Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi, seperti alat ukur anthropometri baik yang digunakan untuk mengukur dimensi statis maupun dimensi dinamis [1]. Salah satu alat ukur pada laboratorium tenaga medis ialah mengukur kaki manusia dalam keadaan normal atau tidak normal. Hal ini wajib dalam pelaksanaan tes kepolisian yang dilakukan oleh tenaga medis untuk menunjang kesehatan para peserta tes. Namun tes tersebut dilakukan dengan cara mengukur dimensi kaki manusia dengan

menggunakan alat ukur manual seperti tali meter atau meteran teknik.

Oleh karena itu dengan masalah yang telah disampaikan di atas, perlu adanya teknologi konsep sistem cerdas yang terotomatisasi agar dapat membantu dan meringankan masalah tersebut, seperti alat yang dapat mengukur dimensi kaki secara otomatis dengan bantuan mikrokontroler nodeMCU sebagai komputerisasi perintah perintah yang akan di uji. Pada saat peserta tes dilakukan uji kenormalan kaki, tenaga medis kepolisian dengan cepat dapat melihat hasil yang akan dikirimkan melalui komunikasi IOT ke smaprtphone operator alat ukur. Karena sistem nantinya akan menggunakan mikrokontroler nodeMCU yang dapat berkomunikasi jarak jauh dengan metode IOT (Internet Of Things). Sistem juga dilengkapi dengan sensor-sensor untuk membaca kondisi yang ada dan kemudian akan dilanjutkan memproses hasil yang diinginkan seperti mendeteksi kaki normal atau tidak normal dengan ketentuan yang telah dibuat.

Perangkat yang akan digunakan untuk rancangan sistem alat ukur bentuk kaki manusia menggunakan mikrokontroler nodeMCU ESP8266. NodeMCU adalah sebuah platform IOT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa sistem on chip ESP8266 buatan dari espressif system ESP8266. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266 [2], dan beberapa fungsi tambahan dan agar proses kendali lebih sempurna dalam membandingkan inputan dari sensor untuk mendeteksi kondisi ukuran kaki, menggunakan bantuan sensor ultrasonic dan infrared photodiode [3]. Salah satu metode dengan logika penalaran yang dapat diimplementasikan antara lain dengan teknik simpleks.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas di atas, maka terdapat ide dari persoalan yang telah dijelaskan sebelumnya melalui skripsi dengan judul "Sistem Pengukuran Bentuk Kaki Manusia Pada Tes Fisik Kepolisian Menggunakan Teknik Simpleks Berbasis (Iot) Internet Of Things"

agar dapat mengoptimalkan pengukuran bentuk kaki manusia dengan otomatis.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini diperlukan suatu penyelesaian permasalahan dalam mengimplementasi kecerdasan buatan yang terstruktur dan sistematis untuk perancangan alat ukur bentuk kaki manusia dengan menggunakan teknik simpleks berbasis (IOT) internet of things secara terprogram agar kedepannya cara pengukuran kaki dalam menentukan kaki normal atau tidak dapat lebih efektif dibuat dengan sistem. Metodologi penelitian yang digunakan pada penekanan terhadap pendekatan yang otomatis.

2.1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan dalam metode pengambilan data oleh peneliti untuk dapat menganalisa hasil penelitian yang dilakukan pada langkah penelitian selanjutnya. Pada penelitian pengembangan alat ukur bentuk kaki manusia dengan menggunakan teknik simpleks berbasis (IOT) *internet of things* ini menggunakan instrumen sebagai berikut :

1. Observasi

Kegiatan observasi ini dilakukan selama 3 hari di pusat pembelajaran dan pelatihan kepolisian Republik Indonesia, dengan melakukan pengamatan langsung pada ruang laboratorium forensik pengukuran badan dan tes fisik yang diadakan pihak POLRI dalam melakukan tes kelayakan calon polisi RI. Observasi ini dilakukan dengan memfokuskan terhadap bentuk tes pada pengukuran kaki manusia yang terdiri dari kaki normal, kaki O, dan kaki X. karena tujuan penelitian ini agar dapat daya dalam pemrosesan algoritma pembuatan sistem alat ukur bentuk kaki manusia menggunakan teknik *counter* berbasis mikrokontroler.

2. Wawancara

Proses wawancara dilakukan pada saat observasi dengan melakukan wawancara terhadap pegawai kepolisian yang bertugas pada saat itu. Kegiatan wawancara dilakukan

untuk memastikan bahwa pengembangan algoritma terhadap penentuan program sistem alat ukur bentuk kaki manusia dapat berfungsi dengan sebagaimana mestinya.

3. Dokumentasi

Pengumpulan data terkait dalam pengembangan kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*) sistem alat ukur bentuk kaki manusia dengan menggunakan teknik simpleks berbasis (IOT) *internet of things* pada laboratorium forensik tes fisik kepolisian RI. Data yang dikumpulkan merupakan bagian dari alat ukur yang digunakan dan masih difungsikan hingga saat ini. Alat ukur tersebut berupa perangkat *manual* yang memiliki beberapa model lengkungan dengan adanya diameter ukur dalam satuan centimeter (cm). pengambilan dokumentasi dilakukan pada ruang laboratorium terbuka yaitu untuk pengukuran badan dan tes fisik kepolisian RI.

Dari pengumpulan data yang dilakukan dapat di analisa bahwa harus ada pengembangan dari alat yang digunakan dengan pembuatan sistem cerdas yang terintegrasi sistem. Terdapat beberapa kesimpulan dari data yang didapatkan selama proses pengumpulan data sebagai berikut :

1. Alat ukur yang digunakan pada laboratorium pengukuran kaki dan tes fisik masih bermodel *manual*. Sehingga penggunaannya harus terus menerus menggunakan pekerja dalam pengoperasiannya.
2. Bentuk atau model alat ukur yang digunakan menggunakan bahan padat seperti kayu dengan lengkungan yang diukur dengan diameter satuan ukur centimeter (cm) memiliki karakter yang tidak akurat pada pengukuran karena bisa terjadi gagal ukur akibat kelalaian pengguna atau pekerja pada saat pengoperasiannya.
3. Tidak dapat di pastikan keakuratan penggunaan alat ukur yang digunakan karena pasti ada unsur kelalaian petugas atau pekerja pada saat melakukan pengukuran.

2.2. Analisa Pengukuran kaki

Pada penelitian yang dilakukan terdapat beberapa data untuk menganalisa pengukuran kaki yang terbagi menjadi 3 jenis, yaitu :

Tabel 2.1 Ukuran kaki

No	Ukuran Kaki	Batas Normal	Tidak Normal	Bentuk Kaki
1	Kaki Normal	Sudut maksimal 5° diukur dari titik 0 mata kaki garis vertikal	-	
2	Kaki X	5 cm dengan posisi sudut, telapak kaki kanan	lebih dari 5 cm batas maksimal	
3	Kaki O	5 cm dengan posisi sudut telapak kaki kanan dan kiri 45° diukur dari	Lebih dari 5 cm (batas maksimal)	

Dari tabel 2.1 ukuran kaki di atas memiliki 3 bentuk ukuran dalam proses penelitian yaitu kaki normal, kaki O dan kaki X. Pemrosesan pengukuran kaki diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kaki Normal

Sudut maksimal 5° diukur dari titik 0 mata kaki garis vertikal dengan titik pinggang ke depan. Agar diperhatikan kaki bentuk normal secara kasat mata dapat dilihat dari depan dan dari belakang, jika kedua kaki rapat maka dapat diukur antara tumit yang berjarak lebih kecil sama dengan 5 cm.

2. Kaki X

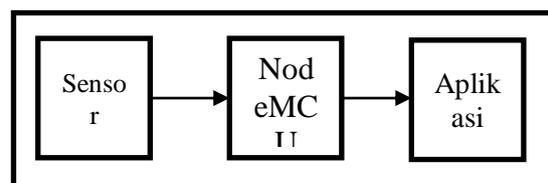
Agar diperhatikan kaki bentuk “ X “ secara kasat mata dapat dilihat dari depan dan dari belakang, jika kedua kaki rapat maka dapat diukur antara tumit yang terdekat lebih dari 5 cm.

3. Kaki O

Agar diperhatikan kaki bentuk “O“ secara kasat mata dapat dilihat dan diukur antara kedua lutut bagian dalam lebih dari 5 cm.

2.3. Penerapan Metode Teknik Simpleks

Pada penerapan teknik simplex dengan menggunakan komunikasi serial yang searah pada sistem pengukuran bentuk kaki manusia dimulai dengan proses *input* pengiriman data dengan penerima yang dituju yang akan di proses ke *output*.



Gambar 2.1 Komunikasi Satu Arah (*Simplex*) Pengiriman Data

Pada gambar 2.1 Proses pengiriman data sensor yang telah terdeteksi untuk kemudian diproses oleh NodeMcu sebagai sistem kendali untuk menghasilkan *output*. Pada sistem ini *aplikasi blynk* menampilkan hasil dari data yang dikirim oleh mikrokontroler nodeMCU dan diolah berupa data dari hasil pengukuran kaki normal, kaki X, dan kaki O. Adapun proses komunikasi data terjadi sebagai berikut:

Tabel 2.2 Proses Komunikasi Data

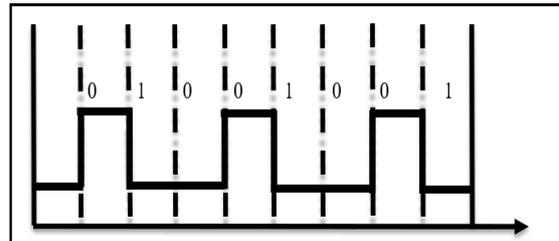
Pengirim	Proses	Penerima
Sensor <i>Ultrasonic</i>	nodeMCU	Aplikasi <i>Blynk</i>

Pada tabel 2.2 dijelaskan proses pengiriman komunikasi data pada Sensor *ultrasonic* yang akan diterima nodeMCU ke *smartphone*. Proses pengiriman data komunikasi serial dengan teknik simpleks dengan menyambungkan nodeMCU ke *smartphone*. Karakter yang dikirim berupa huruf dikonversikan ke biner dan diterima Aplikasi.

Tabel 2.3 Konversi nilai dari data kaki normal”

Karakter	ASCII	Konversi Nilai		
		Desimal	Biner	Hexadesimal
K	K	75	1001011	4B
A	A	65	1000001	41
K	K	75	1001011	4B
I	I	73	1001001	49
N	N	78	1001110	4E
O	O	79	1001111	4F
R	R	82	1010010	52
M	M	77	1001101	4D
A	A	65	1000001	41
L	L	76	1001100	4C

Contoh pengiriman data sensor melalui perhitungan sinyal digital dari NodeMCU ke *smartphone* dalam bilangan biner dengan salah satu karakter yaitu “I” sebagai berikut:



Tabel 2.4 Konversi nilai dari data “kaki O”

Karakter	ASCII	Konversi Nilai		
		Desimal	Biner	Hexadesimal
K	K	75	1001011	4B
A	A	65	1000001	41
K	K	75	1001011	4B
I	I	73	1001001	49
O	O	79	1001111	4F

Proses dimulai dari data biner dengan pengalamatan terurut *register* dan data dikonversi dalam bentuk karakter. Karakter-karakter tersebut merupakan masukan yang mewakili sebuah perintah untuk melakukan proses pada NodeMCU dan menghasilkan *output* berupa tampilan pada *smartphone*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem pada rangkaian sistem pengukuran kaki manusia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan memperoleh hasil yang sesuai dengan teori yang direncanakan. Sebelum melakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat maka akan di bahas lebih dahulu kebutuhan sistem yang digunakan dalam pengoperasiannya.

3.1. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahapan atau proses yang dilalui hingga sistem bekerja sesuai dengan keinginan, dimulai dari rancangan blok diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.

1. Sensor Ultrasonik



Gambar 3.1 Sensor Ultrasonik

Pada gambar 3.1 merupakan sensor ultrasonik yang terdiri dari 4 sensor yaitu untuk mendeteksi dari sebelah kanan menggunakan 2 sensor, dan mendeteksi dari sebelah kiri menggunakan 2 sensor.

2. NodeMCU



Gambar 3.2 NodeMCU ESP 8266

Pada gambar 3.2 merupakan mikrokontroler nodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pengontrol sistem

pengukuran kaki, dan akan mengirimkan data hasil ke *smartphone* menggunakan komunikasi *internet of things* (IOT).

3. Keseluruhan Rangkaian



Gambar 3.3 Keseluruhan Rangkaian

Pada gambar 3.3 merupakan keseluruhan rangkaian alat ukur bentuk kaki manusia dengan menggunakan teknik simpleks berbasis (IOT) internet of things. Secara keseluruhan alat terdiri dari sensor ultrasonik, nodeMCU, dan *smartphone* sebagai *output* untuk menampilkan hasil dari pendeteksian kaki, yaitu kaki normal, kaki o, dan kaki x.

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem keseluruhan pada sistem alat ukur bentuk kaki manusia dengan menggunakan teknik simpleks berbasis (IOT) *internet of things* adalah sebagai berikut :

1. *internet of things* (IOT) pada sistem pengukuran bentuk kaki manusia di implementasikan melalui konektivitas internet. *internet of things* (IOT) memiliki karakteristik yang mewajibkan penggunaannya terhubung ke *station* WiFi atau internet untuk memproses transmisi data yang dikirim. Komunikasi data WAN (*Wide Area Network*) berfungsi dalam model

pengiriman data, dan diterima oleh perangkat yang sudah dikenali yaitu *smartphone* sebagai *output* dari sistem kendali.

2. Sistem pengukur kaki manusia menggunakan metode teknik simpleks sebagai acuan pengiriman data searah. Pada proses komunikasi data ini teknik simpleks berperan untuk pengirimannya yaitu data yang diterima secara digital, diolah menjadi bahasa yang dikenal mesin yaitu bahasa bilangan biner, pengoversian bilangan dimulai dari bilangan ASCII dan dilanjutkan dengan biner atau hexa, dan setelah data terkirim diubah kembali menjadi data digital yang dapat dimengerti pengguna.
3. Penerapan sistem alat ukur bentuk kaki manusia untuk tes kepolisian dimulai dari persiapan yaitu merancang semua data yang telah diterima untuk diolah ke sistem yang akan dibuat. Sistem dibuat dengan perancangan komunikasi WAN dengan model *internet of things* sebagai transmisi komunikasi data yang diolah oleh mikrokontroler nodeMCU. nodeMCU akan memproses *input* dari sensor ultrasonik lalu akan membuat kesimpulan sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan agar tercapai data seperti kaki normal, kaki O, atau kaki X.
4. Perancangan sistem alat ukur bentuk kaki manusia pada tes kepolisian di buat melalui beberapa *tools* dan bahan bahan pertukangan yang diantaranya ialah triplek sebagai bahan baku dirancang sedemikian rupa untuk bisa menjadi tempat pengukuran kaki dan

dipasangkan sensor yaitu ultrasonik pada tempat pengukuran sehingga alat sistem berjalan sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Kartikasari, "Peran Laboratorium Sebagai Pusat Riset Untuk Meningkatkan Mutu Dari Lembaga Pendidikan Pada Jurusan THP_FTP_UNEJ," *J. Temapela*, vol. 2, no. 1, pp. 17–27, 2019, doi: 10.25077/temapela.2.1.17-27.2019.
- [2] R. P. Pratama, "Aplikasi Webservice Esp8266 Untuk Pengendali Peralatan Listrik," vol. 17, no. 2, 2017, doi: 10.31227/osf.io/pjwxd.
- [3] G. Setyawan, T. P. Satya, M. R. Al Fauzan, F. Puspasari, I. Fahrurrozi, and E. M. D. Admoko, "Penentuan Jarak Baca Terbaik Pada Sistem Pemindai Berbasis Larik Sensor Ultrasonik," *J. Ilmu Fis. / Univ. Andalas*, vol. 12, no. 1, pp. 44–52, 2020, doi: 10.25077/jif.12.1.44-52.2020.
- [4] A. S. Febriana *et al.*, "SISTEM LABORATORIUM BAHASA DALAM WHATSAPP MESSENGER," vol. 7, pp. 325–333, 2020.
- [5] Hikmawati*, "PENGENALAN PHET SIMULATIONS SEBAGAI LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MEMBANTU PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMAN 1 GERUNG TAHUN 2019," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [6] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.