

PERANCANGAN ALAT OLAHRAGA PENGHITUNG PULL UP BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

Sabdar Sawal¹, Aswadul Fitri², Mayda Waruni³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA

Abstract— The era of modernization like this technology is an important role in everyday life. The development of technological knowledge has brought people to a better era. so with the development of many people who often do research. In this study the author aims to design a microcontroller-based pull up device using ultrasonic sensors, to facilitate the pull up counter, this system consists of various electronic components such as Arduino Nano, bluetooth sensors, ultrasonic sensors, and Text Running LEDs, this tool will be operated using an Android cell phone that has been connected to Bluetooth HC-05 then press (start / stop) to turn the device on and off. The ultrasonic sensor is used to measure radio waves from sensors to objects. The results of these sensors will be displayed via LED Text Running and Android phones. One of the uses of this tool is in health sciences for the selection of TNI and POLRI admission. Perform medical tests with manual pull up calculations, longer than using a microcontroller-based pull up counter using ultrasonic sensors.

Intisari— Dizaman modernisasi seperti ini teknologi merupakan peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi telah membawa manusia kepada Era yang lebih baik. sehingga dengan perkembangan jaman banyak orang yang sering melakukan penelitian. Pada penelitian ini penulis bertujuan untuk merancang sebuah alat penghitung *pull up* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor ultrasonik, untuk mempermudah melakukan penghitung *pull up*, sistem ini terdiri berbagai komponen elektronik seperti Arduino Nano, sensor *bluetooth*, sensor ultrasonik, dan LED *Text Running*, Alat ini akan di operasikan menggunakan HP Android yang telah terkoneksi dengan *Bluetooth* HC-05 kemudian menekan (start/stop) untuk menghidupkan dan mematikan alat tersebut. Adapun sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur gelombang radio dari sensor ke objek. Hasil dari sensor tersebut akan ditampilkan melalui LED *Text Running* dan HP android. Salah satu penggunaan alat ini yaitu pada ilmu kesehatan untuk seleksi masuk TNI maupun POLRI. Melakukan test kesehatan dengan penghitungan *pull up* manual, lebih lama daripada menggunakan alat penghitung *pull up* berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor ultrasonik.

Kata Kunci— Arduino Nano, sensor ultrasonik, *Bluetooth* Terminal HC-05, LED *Text Running*.

I. PENDAHULUAN

Di Zaman modernisasi saat ini, Penggunaan sebuah teknologi sudah menjadi peranan penting. Karena di zaman sekarang teknologi sangatlah bermanfaat sehingga tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya perkembangan teknologi

telah mempermudah dan membuat segala sesuatu yang dilakukan lebih sederhana dan tidak kompleks. Hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi selalu menciptakan alat dan sistem yang dapat membantu atau mempermudah aktivitas manusia. Salah satu teknologi yang telah banyak dimanfaatkan adalah teknologi Arduino Nano, yang merupakan board berbasis mikrokontroler pada pada satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Salah satu penerapan teknologi arduino Nano adalah dalam bidang kesehatan khususnya olahraga.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut detail dari teori yang berkaitan dengan alat Penghitung *pull up* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor ultrasonic. Sebagai landasan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan :

A. Penelitian Terdahulu

Telah dilakukan penelitian yang berjudul Pengembangan Teknologi Alat Ukur *Push Up* Berbasis *Microcontroller* dengan Sensor *Ultrasonic* yang dibuat oleh Didin Rosadi , Luqman Hardiansyah, Agus Rusdiana Program Studi Ilmu Keolahragaan, Departemen Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia. Pada hasil uji coba penelitian ini didapatkan alat ukur *push up* berbasis *microcontroller* dengan sensor ultrasonic berhasil dirancang dan dikembangkan. Alat ukur daya tahan kekuatan lengan dengan tes *push up* ini dikembangkan oleh peneliti dengan pengembangan penghitungan gerakan pada tes *push up* yang dihitung menggunakan sensor yang akan menghitung otomatis jumlah gerakan *push up* dan menghitung otomatis waktu yang digunakan pada tes *push up* juga [1].

Penelitian lain yang berkaitan adalah yang disusun oleh Ahmad Hanafie, Bowasis Umar, Nurul Husnah, Sukma Yunus yang berjudul perancangan sistem pengukur tinggi badan berbasis *microcontroller* menggunakan sensor *ultrasonik*. Berdasarkan hasil pembuatan, pengoperasian, dan pengujian alat, diketahui bahwa mekanisme kerja alat pengukur tinggi badan berbasis *microcontroller* menggunakan sensor *ultrasonik* bekerja sesuai dengan harapan dan teori yang mendukung [2].

Penelitian selanjutnya adalah Pembuatan Penghitung Jumlah Mobil Otomatis Berbasis *Microcontroller* ATmega 8535 Menggunakan Sensor *Ultrasonic* yang disusun oleh Riko Dede

Hardiyanto, Adian Fatchur Rochim, Ike Pertiwi Windasar, Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, sensor ultrasonik yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor akan menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraannya. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, peneliti mencoba untuk mengembangkan penelitian dimana penelitian tersebut menjadi lebih efisien yang diharapkan pada penelitian ini didapatkan hasil yang lebih baik dari penelitian-penelitian sebelumnya [3].

B. Pull Up

Pull up adalah salah satu latihan otot punggung (lattisimus dorsi) yang dilakukan dengan bergelantungan pada sebuah palang besi dengan menarik badan sekuat-kuatnya sampai dagu melampaui palang besi tersebut. Latihan otot punggung ini memang tidak mudah untuk dilakukan apalagi bagi pemula yang baru saja mencoba melakukannya. Tetapi gerakan pull up merupakan latihan otot punggung terbaik karena bisa melatih beberapa ketahanan otot dan juga memaksimalkan pembentukan otot-otot tubuh bagian atas[4].

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. 8748 yang merupakan mikrokontroler 8 bit, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga MCS 48. Mikrokontroler 8 bit varian keluarga MCS51(CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroler AVR yang merupakan mikrokontroler RISC dengan seri ATMEGA8535 (walaupun varian dari mikrokontroler AVR sangatlah banyak, dengan masing2 memiliki fitur yang berbeda2). Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328[5].

D. Arduino Nano

Arduino Nano mempunyai 14 pin digital yang dapat digunakan sebagai pin input atau output. Pin ini akan mengeluarkan tegangan 5V untuk mode HIGH (logika 1) dan 0V untuk mode LOW (logika 0) jika dikonfigurasi sebagai pin output. Jika di konfigurasi sebagai pin input, maka ke 14 pin ini dapat menerima tegangan 5V untuk mode HIGH (logika1) dan 0V untuk mode LOW (logika 0). Besar arus listrik yang diijinkan untuk melewati pin digital I/O adalah 40 mA. Pin digital I/O ini juga sudah dilengkapi dengan resistor pull-up sebesar 20-50 kΩ[6].

E. Ultrasonic Sensor HCRS-04

Sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima[7].

F. Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 Adalah sebuah modul *bluetooth SPP (Serial Port Protocol)* yang mudah digunakan untuk komunikasi serial

wireless (nirkabel) yang mengkonversi *port* serial ke *bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)* 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz[8].

G. Power supply switching

Power Supply Switching adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus seara (arusDC). *Power Supply Switching* yang kita kenal kebanyakan yaitu mengubah dari listrik PLN 220 Volt (arus AC) menjadi tegangan listrik lebih kecil (arus DC) yaitu menjadi 5 volt DC, 12 volt DC, 19 volt DC, 24 volt DC dan sebagainya tergantung keperluan perangkat apa yang digunakan[9].

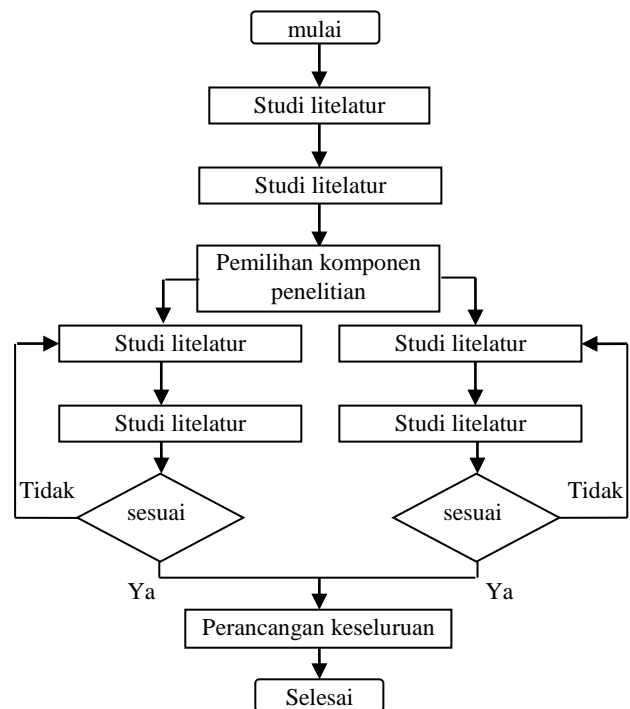
H. LED Text Running

LED 10 Text Running Merupakan kumpulan led yang disusun berdasarkan baris dan kolom sehingga membentuk suatu modul. Modul ini biasa digunakan untuk menampilkan tulisan berjalan / *Running Text*. Adapun P10 *single color* merupakan modul LED yang hanya dapat menampilkan 1 jenis warna. Modul P10 *single* terdiri dari 2 macam yaitu P10 *outdoor* dan P10 *indoor (semi outdoor)*. Masing-masing memiliki berbagai macam warna seperti hijau, putih, biru, merah, dan kuning[10].

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian di halaman Kampus Universitas Balikpapan, yang akan dilakukan pengamatan dan pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 10 Januari sampai dengan tanggal 20 Juli 2019.

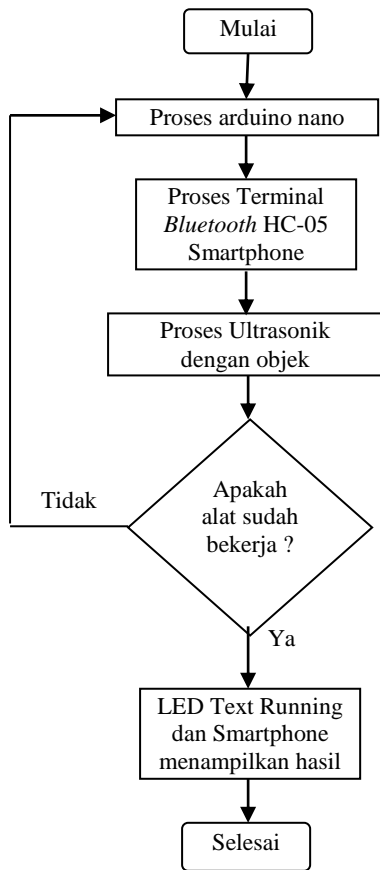
A. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram penelitian disusun berdasarkan proses jalannya penelitian mulai dari studi literature, pengumpulan data, Pemilihan komponen penelitian, hingga pada penyusunan laporan termasuk persiapan perancangan hardware dan perancangan software. Didalam alir penelitian dimulai dengan studi literature untuk mengumpulkan materi-materi berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dengan studi literatur yang telah dikumpulkan maka penulis selanjutnya mempelajari konsep dasar dari penelitian yang akan dilakukan dan dilakukan juga dengan instrument data pendukung termasuk alat dan peralatan. Pengumpulan data diperlukan pada alat peralatan yang akan digunakan pada rangkaian. Setelah data yang digunakan telah siap, penulis masuk kedalam sesi perancangan hardware kemudian kepengujian hardware apabila terjadi kesalahan maka akan kembali ke perancangan alat, tetapi apabila sesuai atau iya maka masuk ke perancangan keseluruhan. Dan apabila perancangan software telah terjadi kesalahan maka akan kembali ke perancangan alat, apabila sesuai maka masuk ke perancangan keseluruhan.

B. Diagram Alir Perancangan Alat



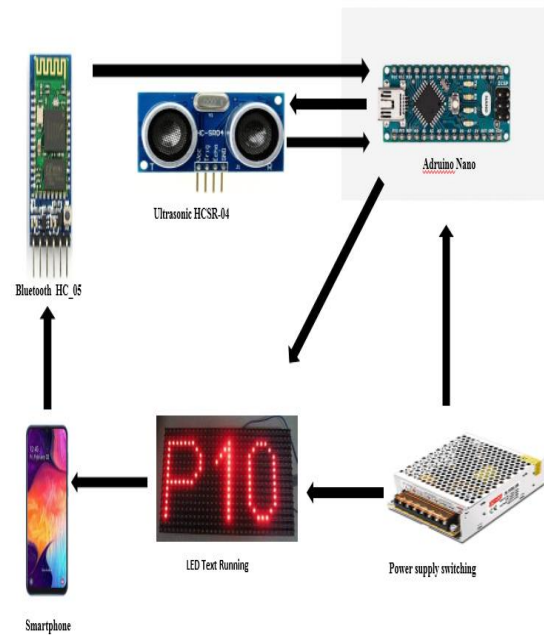
Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Alat

Didalam gambar 3.2 perancangan tersebut terlihat alur perancangan alat penelitian yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Dalam perancangan awal pastikan pastikan *power supply* dalam posisi ON, setelah *power supply* mendapatkan arus, maka LED pada arduino nano akan menyala, dan arduino nano telah siap digunakan.

2. Hubungkan *Bluetooth HC-05* dengan *Smartphone*, setelah tersambung, klik *start* dan *Bluetooth* akan memberi perintah ke sensor ultrasonik, dan sensor ultrasonik akan membaca objek (orang yang melakukan *pull up*), apabila terdeteksi adanya objek maka LED *Text Running* dan *Smartphone* akan menampilkan hasil dari berapa kali objek melakukan *pull up*.
3. Apabila terjadi *error* maka akan kembali ke proses arduino, tetapi jika alat bekerja dengan baik secara otomatis maka hasil yang di tampilkan akan terus menghitung hingga waktu yang telah di tentukan.

D. Perancangan Alat Keseluruhan



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah proses hasil dan pembahasan dari penelitian ini :



A. Cara Kerja Alat

Dalam tahap ini penulis akan menjellaskan cara mengoperasikan alat, yaitu sebagai berikut:

1. Hbungkan *Power Supply Switching* 5 V ke *stop* kontak, Setelah *Power switching* terhubung maka *LED Text Running* dan *LED Bluetooth HC-05* akan menyala.
2. *Download* aplikasi *Bluetooth Terminal HC-05* pada *Smartphone*.
3. Klik *connect* dan pilih nama alamat *bluetooth "HC-05"*. Tunggu hingga terdapat tulisan dari *connecting* menjadi *connected*.
4. Klik *Start* pada aplikasi *Bluetooth terminal* tunggu hinga tulisan *STOP* pada *Led text running* mati , maka alat sudah bisa digunakan dan hasil sudah bisa di ditampilkan pada *Smartphone* dan *LED Text Runnin*.

B. Pengujian Alat

Pengujian sistem berguna sebagai menguji coba dan mengetahui apakah alat sudah bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah direncanakan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja perangkat keras pada masing masing rangkaian dapat bekerja dengan baik antara lain pengujian rangkaian *Arduino Nano* dengan module *Bluetooth HC-05*, pengujian rangkaian *Arduino Nano* dengan sensor *ultrasonik dan bluetooth*, pengujian *adruino Nano* dengan *LED Text Running*, pengujian *smartphone* android dengan *Bluetooth*, dan pengujian sensor *ultrasonik* dengan *LED text running*. Kemudian data hasil pengujian yang diperoleh nantinya akan dibahas untuk dijadikan dalam pengambilan kesimpulan.

C. Pengujian Rangkaian *Arduino Nano* dengan *Bluetooth*

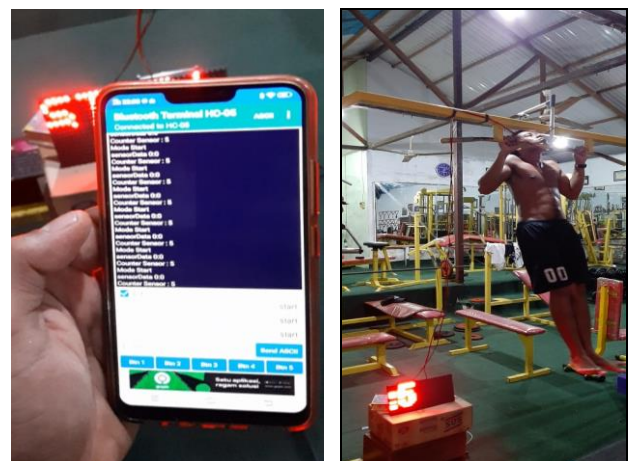
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *arduino* terhubung atau belum terhubung dengan alat yang dirancang. Untuk mengetahui apakah *arduino* ini berjalan dengan baik maka harus menjalankan program *Arduino IDE* terlebih dahulu dengan menggunakan bahasa *C++*. Yang harus dilakukan sebelum proses *running* program adalah meng-*upload* program pada *arduino* dan pada aplikasi *Bluetooth* serial monitor android.

Tabel 4.2 Pengujian Pada tampilan *LED Text Running dan smartphone*

No	waktu	Jarak sensor	Berhasil	Gagal	Keterangan
1	10 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
2	10 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
3	10 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
4	30 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
5	30 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
6	30 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
7	60 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
8	60 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
9	60 detik	50 cm	✓	-	Berhasil
10	60 detik	50 cm	✓	-	Berhasil

Tabel 4.1 Pengujian *Bluetooth*

No.	Tombol	Keterangan	hasil
1.	<i>connect</i>	Belum Tersambung	<i>Bluetooth</i> belum terkoneksi
2.	<i>connecting</i>	Proses menyambung	<i>Bluetooth</i> sedang menyambungkan
3.	<i>connected</i>	Sudah tersambung	<i>Bluetooth</i> telah tersambung dan tertera alamat "HC-05"



Gambar 4.11 hsail tampilan *smartphone* dan *LED Text Running*

V. KESIMPULAN

Dai hasil perancangan dan pengujian alat Olahraga Penghitung *Pull up* berbasis mikrokontroler menggunakan sensor ultrasonik dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Perancang telah melakukan 10 kali percobaan, untuk tampilan pada *smartphone* dengan jarak sensor 50 cm, dengan masing-masing waktu, 10 detik, 30 detik dan 60 detik, dari hasil data yang tertera ditabel pengujian bahwa penulis 100% berhasil menampilkan data hasil perhitungan *pull up* di *smartphone*,
2. Perancangan telah melakukan 10 kali percobaan, Untuk tampilan pada *LED Text Running* dengan jarak sensor 50 cm, dengan masing-masing waktu, 10 detik, 30 detik dan 60 detik, dari hasil data yang tertera ditabel pengujian bahwa penulis 100% berhasil menampilkan data hasil perhitungan *pull up* *LED Text Running*.

REFERENSI

- [1] D. Rosadi, L. Hardiansyah, and A. Rusdiana, "Pengembangan Teknologi Alat Ukur Push Up Berbasis Microcontroller Dengan Sensor Ultrasonik," *J. Terap. Ilmu Keolahragaan*, vol. 3, no. 1, p. 34, 2018.
- [2] A. Hanafie, B. Umar, N. Husnah, and S. Yunus, "Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Ilmu Tek.*, vol. 11, no. 22, pp. 1647–1652, 2016.
- [3] R. D. Hardiyanto, A. F. Rochim, and I. P. Windasari, "Pembuatan Penghitung Jumlah Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Menggunakan Sensor Ultrasonik," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 2, p. 185, 2017.
- [4] "manfaat-pull-up-bagi-tubuh @ manfaat.co.id." .
- [5] "apa-itu-mikrokontroler_17 @ salujoelectra.blogspot.com." .
- [6] "8cd6d6fe7f73a1b4617127e0acee45f527de89da @ djukarna4arduino.wordpress.com." .
- [7] Hari Santoso, "Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya," © *Elang Sakti*. 2014.
- [8] "70243e6f0270d74e81fc27669eff363616a67aee @ www.nyebarilmu.com." .
- [9] H. K. J. A. Jarrell D. Collier, Michael P. Davenport, "Search @ Wwww.Google.Com." p. Accesat 05.03.2019, 2017.
- [10] "modul-led-matrik-running-text-p10-b126 @ www.jogjarobotika.com." .