



# 5.31%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 17 JUL 2024, 3:48 PM

## Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

**IDENTICAL** 0.17%    **CHANGED TEXT** 5.13%    **QUOTES** 2.13%

## Report #22059465

9 **BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Masalah Perkembangan teknologi bukan suatu hal yang baru.** Teknologi mampu memberikan kontribusi untuk kehidupan sehari-hari dan membuat hidup menjadi mudah dalam menyelesaikan pekerjaan manusia. Teknologi ialah ilmu pengetahuan yang berkembang pesat, salah satunya dalam bidang robotika. Robot menjadi kebanggaan negara-negara maju dan mempercepat pekerjaan yang dilakukan manusia. Di beberapa Negara maju, robot digunakan untuk membantu pekerjaan pada sektor tertentu. Di Indonesia, teknologi robot juga terus dikembangkan. Salah satu contoh robot yang dapat meringankan pekerjaan manusia adalah vacum cleaner untuk membersihkan lantai. Menjaga kebersihan lingkungan merupakan upaya menjaga kesehatan. Namun, kesadaran masyarakat Indonesia masih tidak sadar dengan hal kebersihan. 12 **Kotoran yang membuat rumah kotor pada bagian lantai ialah debu.** 8 **Dalam membersihkan debu lantai masih terdapat masyarakat yang menggunakan sapu dan membutuhkan tenaga manusia.** Alat pembersih lantai yang biasa digunakan membuat debu berterbangan, sehingga menyebabkan debu masih tertinggal di ruangan. Vacum cleaner dapat membantu manusia meminimalkan jumlah debu yang tertinggal di ruangan. Vacum cleaner adalah teknologi robotik yang dapat digunakan untuk membersihkan debu dilantai. Vacum cleaner dapat bergerak secara mandiri dengan menggunakan sensor dan algoritma navigasi untuk mengelilingi ruangan, menghindari rintangan, dan

menyedot debu. Di pasaran, sudah tersedia berbagai jenis robot vacuum cleaner, namun informasi yang memadai mengenai efektivitas robot-robot tersebut dalam membersihkan lantai masih kurang. Robot yang sudah tersedia di pasaran memiliki pola gerak random., sehingga mempengaruhi efektivitas pembersihan lantai. Berdasarkan penelitian diatas, peneliti ingin merancang sebuah robot vacum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai, yaitu mode pindai “n” untuk dapat membandingkan efektivitas pembersihan lantai dengan mode gerak “random”. Dalam penelitian ini peneliti tidak menggunakan dua robot vacuum cleaner yang memiliki gerak berbeda, tetapi peneliti menyatukan dua gerak robot tersebut dalam satu robot yang bisa diubah dengan menggunakan tombol penentu gerak. Robot yang dikembangkan nanti menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Sensor LDR, Laser, Baterai 18650, Motor Dc, Buzzer dan Modul L298N. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan informasi mengenai efektivitas robot vacuum cleaner dengan pola gerakan “random” dan “n”. Informasi hasil penelitian ini akan berguna bagi produsen robot vacuum cleaner dalam menentukan pola gerak yang paling efektif untuk pembersihan yang lebih baik.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Penelitian ini terdiri dari dua bagian yang saling berkaitan, yaitu rumusan masalah dan batasan masalah sebagai berikut:

#### 1.2.1 Rumusan masalah

Pada penelitian ini masalah dirumuskan, sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun robot vacum cleaner dengan mode gerak “random” dan “n”?
2. Seberapa efektif robot vacuum cleaner masing-masing dengan mode gerak “random” dan “n”?

#### 1.2.2 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan penelitian.

1. Vacuum Cleaner ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler.
2. Vacuum Clenaer ini memiliki dua mode gerak, yaitu mode gerak “random” dan “n”.
3. Dalam penelitian ini untuk mengukur efektivitas pembersihan lantai peneliti hanya menggunakan serpihan kertas sebanyak 1000 pcs dengan diameter +/- 5 ml.
4. Efektivitas diukur berdasarkan banyaknya jumlah serpihan kertas yang terhisap dalam ruang uji dengan ukuran 3m x 3m.

### 6 1.3 Tujuan

Penelitian Penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut. 1.

Terselesainya robot vacum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. 2. Mengnghasilkan informasi mengenai efektifitas robot vacuum cleaner dengan mode gerak “random” dan “n”. 3. Diperolehnya pegetahu an dan kemahiran calon sarjana dalam membuat robot vacum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. 6 1.4 Manfaat Penelitian Manfaat

Penelitian ini memiliki tiga bagian sebagai berikut. 2 1.4.1 Manfaat bagi

Masyarakat Manfaat penelitian ini bagi Masyarakat, khususnya bagi produsen robot vacuum cleaner memberikan informasi tentang efektifitas penyedotan robot meggunakan mode gerak “random” dan “n”. 1.4.2 Manfa at bagi Peneliti Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk memperoleh pengetahuan, skill dan pengalaman dalam membangun robot vacuum cleaner, serta bagaimana menguji efektififfitas algoritma terkait. 1.4.3 Manfaat bagi ilmu Pengetahuan Penelitian ini

menghasilkan informasi tentang efektifitas robot vacuum cleaner dengan mode gerak “random” dan “n”. 1.5 Kebaruan Berikut merupakan kebaru an dalam penelitian ini. 1. Kebaruan dalam penelitian ini berupa

inovasi pada robot vacum cleaner dengan menerapkan dua mode gerak, yaitu mode pindai “random” dan mode pindai “n”. 2. Penelitian i

ni membandingkan efektifitas mode gerak “random” dan “n “. 1.6 Kerangk

a Penulisan Tugas akhir ini disusun berdasarkan kerangka penulisan sebagai berikut. 1

3 BAB I PENDAHULUAN Bab ini mencakup beberapa sub-bab tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah dengan menjelaskan latar belakang pada penelitian yang dilakukan, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kerangka penelitian, dan penulisan baru.

1 BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini mencakup sub-bab yang membahas pencapaian terdahulu dan tinjauan teoritis yang mendukung penelitian. 3 BAB III

TAHAPAN PELAKSANAAN Bab ini akan menguraikan langkah-langkah prosedur untuk menyelesaikan penelitian serta menjelaskan metode yang dipilih.

BAB IV PERANCANGAN Bab ini akan menguraikan mulai dari kebutuhan sistem hingga rancangan antarmuka. BAB V HASIL Bab ini menjalankan

mengenai hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pembahasan secara menyeluruh.

4 BAB VI PENUTUP Bab ini akan merangkum hasil penelitian dalam sub-bab kesimpulan serta memberikan masukan untuk peneliti selanjutnya dalam sub-bab saran penelitian. 2 4 BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1

Pencapaian Terdahulu Pencapaian terdahulu merupakan sub-bab yang menguraikan penelitian - penelitian sebelumnya, bertujuan untuk memberikan perbandingan serta menjadi acuan dan sumber inspirasi baru bagi peneliti berikutnya dalam mengembangkan topik atau subjek yang terkait.

Berikut penelitian ini yang dilakukan pada robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. Penelitian sebelumnya pertama kali dilakukan oleh Hendrawan Gunawan pada tahun 2019. Judulnya adalah “Perancangan robot vacum cleaner . Penelitian ini membahas tentang metodologi yang digunakan yaitu penelitian literatur. Sistem ini dimodelkan dengan flowchart dan diagram use case. Studi ini menghasilkan pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk memudahkan tugas-tugas manusia. Penelitian kedua sebelumnya dilakukan oleh Miliga Septa Yosk, Riki Mukhaiyar, 2020. 14 Judulnya adalah 5 “Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik 14 .

Penelitian ini membahas mengenai robot yang dapat membersihkan dan mengepel lantai dalam waktu yang telah ditentukan serta dapat mempelajari hambatan pada jalur yang akan dilalui robot. Penelitian ketiga sebelumnya dilakukan oleh Charnia Iradat Rapa pada tahun 2022. Judulnya adalah “A Design And Build A Robot Vacuum Cleaner . Penelitian ini membahas tentang membuat robot vacuum cleaner dengan mikrokontroler dapat bergerak maju dan mundur, maju berbelok kiri, maju berbelok kanan, mundur berbelok kiri, mundur berbelok kanan sebagai output untuk menggerakkan robot penyedot debu. Penelitian keempat sebelumnya dilakukan oleh P.S. Adithya, 2019. Judulnya adalah “Design and Development of Automatic Cleaning and Mopping Robot . Penelitian ini membahas tentang robot yang dapat dioperasikan dengan menekan satu tombol dan juga bisa dikendalikan secara manual melalui Bluetooth dari ponsel. Robot

ini dirancang untuk membersihkan debu dengan waktu yang ditargetkan selama satu jam. Penelitian kelima sebelumnya dilakukan oleh Dwi Syukma Valentina., 2022. Judulnya adalah “Analisis Kelayakan Pengembangan Usaha Peralatan Kebersihan Penggaris Sholat Masjid Ergonomis (Vacuum Cleaner) . Penelitian ini membahas tentang pengembangan alat pembersih ergonomis (vacuum cleaner) 5 sajadah masjid yang dapat dikatakan layak. 5 Kelayakan pengembangan produk pembersih ergonomis (penyedot debu) sajadah masjid ditinjau dari tiga aspek, yaitu aspek pemasaran dan pemasaran, aspek teknis, dan aspek finansial. Penelitian keenam sebelumnya dilakukan oleh R J Ong, K N F Ku Azir., 2020. Judulnya adalah “Low Cost Autonomous Robot Cleaner using Mapping Algorithm based on Internet of Things (IoT) . Penelitian ini membahas tentang pendeteksian hambatan dengan bantuan sensor dan mengirimkan outputnya ke mikrokontroler yang akan mengontrol pergerakan penyedot debu otomatis dan menemukan algoritma pemetaan yang efisien untuk robot pembersih otomatis. Penelitian ketujuh sebelumnya dilakukan oleh Ni Luh Ketut Inggitarahayu Anggasemara, I Made Agus Dwi Suarjaya, I Putu Agung Bayupati., 2023. Bertajuk “Perancangan Vacuum Cleaner Berbasis Internet of Things . Penelitian ini berkaitan dengan pengembangan metode prototype dari tahap pengumpulan data hingga tahap pengujian sistem. 6 2.2 Tinjauan Teoritis 2.2.1 Vacuum Cleaner Vacuum cleaner atau penyedot debu merupakan perangkat modern yang digunakan untuk berbagai keperluan pembersihan. 1 7 James Murray Spangler dari Amerika memperkenalkan alat penyedot debu pertama pada tahun 1907. 1 Alat ini merupakan perangkat listrik kecil, ringan, dan sederhana. Namun, sebelum penemuan Spangler, telah ada beberapa penemuan lain mengenai alat penyedot debu. Pada tahun 1871, seorang Amerika bernama Ives McGuffie memproduksi prototipe pertama penyedot debu. Mesin yang dikenal sebagai aspirator ini memanfaatkan sistem pompa udara yang dapat berputar dan didorong oleh mesin uap. Di Inggris, pada tahun 1901, Hubert Cecil Booth juga mengembangkan sebuah perangkat penyedot debu. Namun, penyedot debu buatannya masih berukuran besar dan kurang

efisien. Setelah berbagai kemajuan mekanis, James Murray Spangler menciptakan penyedot debu yang efisien pada masanya, dan menjual temuannya kepada William H. Hoover. Hoover kemudian memproduksi perangkat tersebut dengan nama Hoover Model O. Sejak itu, Hoover tumbuh menjadi salah satu produsen penyedot debu terkemuka di dunia, terkenal karena kualitas dan inovasi dalam industri pembersihan. Penemuan-penemuan awal tersebut merupakan hal penting dalam sejarah teknologi pembersihan, yang menunjukkan bagaimana inovasi dan perbaikan terus dilakukan untuk menghasilkan perangkat yang lebih efisien dan mudah digunakan. Hari ini, penyedot debu terus mengalami perkembangan dengan berbagai fitur canggih. 7 Vacuum cleaner yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut: Vacuum cleaner ini memiliki diameter 32 cm dan tinggi 4,8 cm, dengan kotak debu berukuran 300 ml. Daya sedot vacuum cleaner ini mencapai 2800 Pa. Jenis vacuum cleaner ini adalah kering, sehingga dirancang khusus untuk membersihkan permukaan yang tidak basah atau lembab. Gambar 2. 1 Robot Vacuum Cleaner 2.2.2 Mode Gerak “Random” Mode gerak random merupakan metode yang digunakan pada robot vacuum cleaner untuk membersihkan area secara acak. Mode gerak ini memiliki tiga kemungkinan arah yaitu, bergerak lurus ke depan, berbelok ke kanan, atau berbelok ke kiri. Setiap 4 detik, mode gerak acak ini menentukan arah gerak selanjutnya. 2.2.3 Mode Gerak “n” 8 Gambar 2 . 2 Mode Gerak Random Mode gerak “n” merupakan metode yang digunakan pada robot vacuum cleaner untuk membersihkan area dengan pola gerak berbentuk huruf “n”. Mode gerak ini pertama-tama bergerak maju ke depan searah dengan sisi ruangan, kemudian berbelok ke kiri, lalu bergerak maju dan berbelok ke kiri. Pola ini diulang secara konsisten untuk memastikan seluruh permukaan lantai dibersihkan. 2.2 3 4

Sensor LDR LDR atau Light Dependent Resistor sering disebut sebagai photoresistor. merupakan sensor yang dapat mendeteksi perubahan warna berdasarkan intensitas cahaya. LDR terdiri dari Cadmium Sulfide (CDS)

yang terbuat dari bubuk keramik. Prinsip kerja LDR adalah ketika menerima cahaya maka resistansinya berkurang, sehingga ketika LDR menerima cahaya dengan intensitas paling tinggi maka tegangan yang dihasilkan pun paling tinggi. Gambar 2. 4 Sensor IDR 2.2.5 Arduino

Uno Arduino Uno adalah mikrokontroler yang memungkinkan pengguna Gambar 2. 3 Mode Gerak "n" memprogramnya sesuai kebutuhan. Program yang dibuat untuk Arduino berbentuk sketsa. Arduino Uno memiliki beberapa pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat elektronik lainnya. Arduino Uno adalah platform open source untuk mengembangkan berbagai proyek elektronik. Terdapat dua komponen utama. Yang pertama merupakan rangkaian fisik yang disebut mikrokontroler. Yang lainnya adalah perangkat lunak atau lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang bekerja seperti kompilasi di komputer. IDE ini memungkinkan pengguna untuk menulis, memodifikasi dan mengunggah kode program ke Arduino. Dengan Arduino, pengguna memiliki fleksibilitas untuk mengembangkan berbagai proyek elektronika, mulai dari proyek sederhana hingga proyek yang lebih kompleks. Ini membuat Arduino menjadi alat yang populer di kalangan pengembang, karena memungkinkan mereka untuk mengembangkan perangkat, mengontrol sensor, dan melakukan berbagai tugas elektronik lainnya dengan mudah. Dengan sumber terbuka dan komunitas yang besar di sekitarnya, Arduino juga menyediakan akses ke berbagai sumber daya, tutorial, dan dukungan dari komunitas yang dapat membantu pengguna dalam mengembangkan proyek-proyek elektronika mereka sendiri. (Tullah et al., 2019) Gambar 2. 5 Arduino Uno 2.2.6 Motor DC

Motor DC ialah perangkat yang memerlukan belitan medan DC untuk mengubahnya menjadi energi mekanik. Ada dua belitan utama. Yang pertama adalah fungsi belitan medan adalah untuk menciptakan medan magnet yang diperlukan pada motor DC. Medan magnet ini merupakan bagian penting yang mempengaruhi kinerja motor. Kedua, belitan jangkar bertindak sebagai pembangkit gaya gerak listrik yang disebut ggl E (gaya gerak listrik elektromagnetik). Ketika arus listrik melewati

kumparan jangkar, menghasilkan gaya gerak listrik yang disebut ggl E. Ggl E ini berinteraksi dengan medan magnet yang dihasilkan secara eksternal. Interaksi ini menghasilkan torsi (T) yaitu gaya putar atau momen yang memutar motor DC. Dengan demikian, motor DC bekerja dengan prinsip dasar bahwa arus yang mengalir melalui kumparan jangkar menghasilkan gaya gerak listrik, dan ketika gaya ini berinteraksi dengan medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan medan, motor mengalami rotasi atau pergerakan mekanik. Ini adalah konsep dasar yang mendasari operasi motor DC dan dipakai dalam berbagai aplikasi, dari mesin industri hingga peralatan rumah tangga. (Hartlambang et al., 2017).

**Gambar 2. 6 Motor DC**

**2.2.7 Laser** Laser merupakan pemancar yang menghasilkan sinar berbentuk titik yang dapat digunakan sebagai penanda garis penolakan dan pemancar cahaya sebagai keluaran sistem dan masukan sebagai sinyal masukan I/O digital ke LDR. Laser membentuk cahaya dengan elemen tertentu, baik terlihat maupun tidak. Laser Arduio memiliki tiga pin. Cara Menghubungkan ke Arduino.

1. Sambungkan pin 5V dan Ground ke 5V dan GND di Arduino.
2. Sambungkan pin Sinyal ke salah satu pin keluaran digital di Arduino. Dengan mengatur pin Sinyal tinggi atau rendah, Anda dapat menghidupkan dan mematikan laser.

**Gambar 2. 7 Laser**

**2.2.8 Batre 18650** Baterai 18650 merupakan jenis baterai yang sering digunakan pada perangkat elektronik karena memiliki kapasitas besar, tegangan stabil, dan masa pakai yang lama. Baterai ini dikenal karena keandalannya dalam memberikan suplai tegangan yang konsisten ke seluruh rangkaian elektronik di dalam perangkat. Selain itu, baterai 18650 juga memiliki keunggulan dalam hal efisiensi energi, sehingga banyak digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan daya tinggi dan berkelanjutan seperti laptop, senter, power bank, vape, dan bahkan kendaraan listrik. Dengan ukuran yang relatif kecil namun kapasitas yang besar, baterai 18650 mampu memberikan kinerja optimal dan memperpanjang durasi penggunaan perangkat elektronik. **Gambar 2. 8**

Baterai 18650 2.2.9 Buzzer Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat menghasilkan getaran suara berbentuk gelombang. Buzzer ini menghasilkan suara melalui penggunaan osilator internal, yang mengubah energi listrik menjadi getaran mekanis untuk menghasilkan bunyi. Buzzer bekerja dengan tegangan DC (arus searah), sehingga mudah diintegrasikan ke dalam berbagai rangkaian elektronik. Buzzer sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti alarm, penanda waktu, dan pemberitahuan audio dalam perangkat elektronik. Dengan kemampuan untuk menghasilkan suara yang jelas dan teratur, buzzer menjadi komponen penting dalam sistem peringatan dan indikator pada banyak perangkat elektronik, termasuk komputer, peralatan rumah tangga, dan alat-alat industri.

12 2.2.10 Modul L298N Relay Motor Driver L298N merupakan komponen elektronik yang memiliki dua kutub dan dirancang untuk mengatur tegangan serta arus listrik dengan efisien. Relay Motor Driver L298N sering digunakan dalam rangkaian elektronik untuk mengendalikan motor atau perangkat lain yang memerlukan pengaturan dan perlindungan terhadap tegangan dan arus. Komponen ini sangat bermanfaat dalam aplikasi yang melibatkan pengendalian motor DC atau motor stepper, karena mampu mengontrol kecepatan, arah, dan daya motor secara presisi. Dengan kemampuan untuk menangani arus tinggi dan tegangan hingga 46V, L298N menjadi pilihan yang populer dalam berbagai proyek robotika dan otomasi, memastikan performa yang stabil dan andal.

Gambar 2. 10 Module L298N 2.2.11 Modul Step Up Modul penambah tegangan berperan dalam menyelesaikan masalah perbedaan tegangan antara kebutuhan yang diperlukan dan tegangan yang tersedia. Dalam proses pembuatan rangkaian elektronika atau modul mikrokontroler, sering kali diperlukan tegangan operasional yang berbeda di antara komponen-komponen yang terlibat. Untuk menjembatani perbedaan tersebut, diperlukan modul penambah tegangan yang mampu menyesuaikan dan mengatur tegangan sesuai dengan kebutuhan sistem. Modul ini membantu memastikan bahwa setiap komponen dalam rangkaian menerima 13 Gambar 2. 9 Buzzer tegangan

yang sesuai untuk beroperasi dengan optimal, sehingga mendukung kinerja stabil dan efisien dari keseluruhan sistem elektronika yang dibangun.

14 Gambar 2. 11 Module Step Up BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN Pada

bab 3 ini terdiri dari langkah-langkah pelaksanaan dan metode pengujian. Berikut langkah-langkah yang digambarkan dengan diagram alir untuk dijadikan acuan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir. 3.1

Langkah – langkah Pelaksanaan Gambar 3. 1 Langkah-langkah Pelaksanaa  
n Berikut penjelasan langkah-langkah pelaksanaan pada bagian diagram.

a. Perumusan Masalah Perumusan masalah adalah tahapan untuk mencari inti masalah dan mengatasi masalah tersebut. b. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan tahapan mencari dan mempelajari jurnal dari penelitian terdahulu sesuai dengan masalah yang ingin dibangun. 15 c.

Pemilihan Metode Pemecahan Masalah Pemilihan metode pemecahan masalah adalah proses dalam menentukan cara untuk mengatasi suatu masalah.

Metode pemecahan masalah dapat bervariasi tergantung pada sifat masalah, konteks, dan tujuan yang ingin dicapai. d. Analisis

Kebutuhan Alat Analisis Kebutuhan Alat untuk menentukan komponen

– komponen yang dibutuhkan. e. Perancangan Alat Perancangan alat tahapa

n merancang alat yang akan dibuat. f. Pembuatan Alat Pembuatan alat

adalah tahapan untuk membuat alat berdasarkan rancangan yang telah

dibuat. g. Pengujian Alat Pengujian alat merupakan tahapan untuk

menguji alat yang telah dibuat sesuai dengan rancangan dan mendapat

hasil yang diinginkan. h. Pembahasan Hasil Pengujian Pembahasan Hasil

Pengujian untuk membahas efektifitas dari pengujian yang telah

dilakukan. i. Penulisan Laporan Penulisan laporan untuk mendokumentasikan

yang sudah dilakukan dalam melakukan penelitian. 3.2 Metode

Pengembangan Metode pengembangan yang dipakai mengacu kepada prototype.

Metode Prototype adalah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak

yang memungkinkan interaksi antara pengembang sistem dan pengguna,

sehingga dapat mengatasi perbedaan antara pengguna. 3.3 Metode

Pengujian Metode pengujian yang dilakukan peneliti untuk menguji alat

yang telah dibuat dengan dua metode yakni metode kotak hitam dan metode kotak putih.

### 3.3.1 Pengujian Kotak Hitam

Pengujian Kotak Hitam adalah metode pengujian fungsional yang dilakukan tanpa pengetahuan tentang detail kode atau logika internal. Tujuannya adalah untuk mengamati apakah perangkat lunak menghasilkan input dan output yang diharapkan dengan baik.

### 3.3.2 Pengujian Kotak Putih

Pengujian Kotak Putih sebagai pengujian non-fungsional atau pengujian berbasis kode. Pengujian ini dilakukan dengan cara memeriksa dan menguji logika struktur kode untuk memastikan kode dari suatu program dengan benar dan sesuai standar.

## 17 BAB IV PERANCANGAN

### Bab 4 ini meliputi

analisis sistem terdahulu, spesifikasi kebutuhan sistem baru dari perangkat keras, perangkat lunak, dan prototipe yang akan dikembangkan.

#### 4.1 Analisis Sistem Terdahulu

Pada merek robot perfin pfrbvc01 dijadikan pembanding dalam penelitian ini dari tinjauan video yang berjudul “Review Robot Vacuum Cleaner” oleh daily risa. Dalam video tersebut, robot vacuum cleaner dengan mode gerak random ditinjau dan ditemukan memiliki beberapa kekurangan, khususnya dalam hal efektifitas penyedotan. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa robot vacuum ini tidak mampu membersihkan dengan optimal, meninggalkan beberapa area yang tidak tersentuh dan tidak menjangkau semua permukaan secara menyeluruh. Evaluasi ini menyoroti kelemahan signifikan pada pola gerak acak, yang menyebabkan pembersihan yang kurang efisien dan merata di seluruh ruangan.

#### 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru

Dalam merancang sebuah sistem berbasis mikrokontroler, terdapat dua spesifikasi utama yang harus dipenuhi untuk memenuhi kebutuhan alat. Pertama merupakan spesifikasi kebutuhan perangkat keras, yang mencakup komponen fisik. Kedua merupakan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, yang meliputi program, algoritma kontrol, antarmuka pengguna, dan protokol komunikasi. Kedua spesifikasi ini saling melengkapi dan harus dirancang dalam memastikan sistem berfungsi sesuai yang diharapkan. Tujuan utama dari pemenuhan kedua spesifikasi ini adalah untuk mencapai kinerja optimal,

keandalan, dan efisiensi sistem secara keseluruhan, sehingga hasil akhir yang diinginkan dapat dicapai dengan tepat. 18 4.2.1

Spesifikasi Sistem a. Mode Gerak “Random Vacuum cleaner ini dilengkapi dengan mode gerak random yang memiliki tiga kemungkinan arah yaitu, bergerak lurus ke depan, berbelok ke kanan, atau berbelok ke kiri.

Setiap 4 detik, algoritma acak menentukan arah gerak selanjutnya. b.

Mode Gerak “n” Vacuum cleaner ini dilengkapi dengan mode gerak khusus yang membentuk pola huruf 'n' kecil. Pertama-tama bergerak maju

ke depan searah dengan sisi ruangan, kemudian berbelok ke kiri,

lalu bergerak maju dan berbelok ke kiri. Pola ini diulang secara

konsisten untuk memastikan seluruh permukaan lantai dibersihkan dengan efektif. 19 Gambar 4. 1 Mode Gerak Random Gambar 4. 2 Mode Gerak

n 4.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras Perangkat keras merupakan jenis komponen secara fisik yang digunakan pada robot vacuum cleaner

dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Tabel 4. 1 Spesifikasi

Kebutuhan Perangkat Keras No Nama Perangkat Jumlah Kebutuhan 1

Arduino Uno 1 Sebagai mikrokontroler utama untuk menjalankan komponen

yang digunakan 2 Modul L298N 1 Untuk menggerakkan motor dc 3 Laser

1 Untuk memberikan cahaya pada sensor ldr 4 Buzzer 1 Untuk

memberikan bunyi ketika mengganti mode 5 Sensor IDR 1 Untuk

menangkap cahaya dari laser 6 Motor DC 2 Untuk menggerakkan alat 7

Baterai 18650 1 Untuk memberikan tegangan pada seluruh rangkaian

elektronik yang ada di dalam alat. 20 4.2.3 Spesifikasi Kebutuhan

Perangkat Lunak Perangkat lunak ialah sistem yang terdapat dalam

komputer dan memiliki peran krusial dalam berbagai aplikasi dan

proses digital. Dalam pengembangan sistem, perangkat lunak memiliki

peran krusial. Proses pengembangan sistem memerlukan perangkat lunak

sebagai elemen utama yang mendukung setiap tahapnya. Semua komponen

bekerja secara terintegrasi untuk membantu pengembang dalam merancang,

menerapkan, menguji, dan merawat sistem yang dikembangkan, memastikan

bahwa setiap bagian beroperasi dengan baik sesuai dengan spesifikasi

yang diinginkan. Spesifikasi pada perangkat lunak dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 4. 2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak No Nama Perangkat Kebutuhan 1 Windows 11 Sistem operasi yang digunakan 2 Arduino IDE Aplikasi yang digunakan untuk menuliskan kode program pada arduino 4.3 Diagram Block Diagram blok adalah representasi visual yang digunakan dalam rekayasa untuk menggambarkan struktur dan fungsi sistem dengan cara yang mudah dipahami. Diagram ini digunakan baik untuk merancang sistem baru maupun untuk memperbaiki sistem yang sudah ada. Dengan strukturnya, diagram blok memberikan gambaran umum tingkat tinggi tentang komponen utama dalam sistem, proses utama yang terlibat, serta hubungan kerja yang penting. 2 3 11

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) sebagai mendeteksi intensitas cahaya.

2 Menghasilkan sinyal analog yang menunjukkan intensitas cahaya.

Arduino Uno merupakan mikrokontroler yang menerima sinyal analog dari sensor LDR dan mengolah data tersebut. Dalam proses arduino merubah sinyal analog menjadi sinyal digital, memproses data, dan mengirimkan sinyal kontrol berdasarkan hasil pemrosesan dan menghasilkan sinyal digital untuk mengontrol driver motor. Driver L298N untuk driver motor yang digunakan untuk mengontrol pergerakan motor berdasarkan sinyal yang diterima dari Arduino. Dalam proses driver L298N menerima 21 Gambar 4. 3 Diagram Block yang menunjukkan aliran data sinyal dari arduino dan mengatur tegangan serta arus yang diberikan ke motor, sehingga motor dapat bergerak sesuai dengan instruksi dan menghasilkan daya listrik yang dikendalikan untuk menggerakkan motor. Pergerakan Motor yang digerakkan oleh driver L298N akan bergerak sesuai dengan sinyal yang diterimanya. Dalam proses ini motor menerima daya dari driver L298N dan melakukan pergerakan fisik, seperti berputar atau bergerak maju/mundur. Secara keseluruhan, diagram ini menggambarkan bagaimana sensor cahaya (LDR) mendeteksi perubahan intensitas cahaya, mengirimkan data ke mikrokontroler (Arduino Uno) untuk diproses, dan kemudian mengontrol driver motor (L298N) untuk mengatur pergerakan motor. 4.3.1

Deployment Diagram Diagram deployment adalah diagram yang digunakan dalam UML (Unified Modeling Language) untuk menggambarkan komponen - komponen fisik dari suatu sistem perangkat lunak dan bagaimana komponen berinteraksi di lingkungan jaringan atau infrastruktur fisik. Diagram deployment memberikan pandangan bagaimana komponen-komponen perangkat lunak disusun dalam suatu jaringan dan bagaimana komunikasi antar mereka terjadi. Diagram ini berguna dalam memodelkan distribusi sistem perangkat lunak yang kompleks di mana komponen-komponen tersebut tersebar di beberapa node atau perangkat keras yang berbeda. Gambar 4. 4 Deployment Gambar Gambar diatas merupakan deployment diagram dari sebuah vacuum cleaner yang terdiri dari beberapa bagian utama yang diatur oleh mikrokontroler. Vacuum 22 cleaner ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengendali untuk mengatur berbagai komponen seperti kipas untuk menyedot debu, sensor LDR yang mendeteksi intensitas cahaya untuk keberadaan debu atau, dan laser LDR yang digunakan untuk deteksi debu dengan lebih akurat atau sistem navigasi pada model bergerak. Selain itu, terdapat driver L298N yang berfungsi mengendalikan motor penyedot debu dengan menerima perintah dari Arduino Uno untuk mengatur kecepatan dan arah motor. Diagram ini menunjukkan integrasi dari berbagai komponen elektronik yang bekerja bersama dalam sebuah penyedot debu yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno. 4.3.2 Perancangan Pin Perancangan pin dalam membuat robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lintai dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. 23 Tabel 4. 3 Perancangan Pin Pin Arduino Uno Kebutuhan Fungsi 8 Pin laser Untuk memberikan cahaya pada sensor ldr A2 Pin sensor ldr Untuk menangkap cahaya dari laser 2 Pin button Untuk mengubah mode 3 Pin buzzer Untuk memberikan bunyi ketika me ngganti mode 10 – 13 Pin modul e L298N Untuk menggerakkan motor dc Tabel 4.3 di atas, Untuk menyambungkan komponen yang digunakan ke mikrokontroler sesuai dengan kebutuhan sistem kontrol robot vacuum cleaner yang memiliki dua mode

pemindaian lantai, diperlukan beberapa pin untuk mengelola komunikasi antara Arduino Uno dan semua perangkat yang terhubung. 4.3.3 Skema Perancangan Sistem Tertanam Gambar 4. 5 Skema Perancangan Sistem Tertanam Gambar 4.5 di atas merupakan rancangan sistem tertanam pada robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. Rangkaian ini menghubungkan Arduino Uno, Module L298N, laser, sensor LDR, module step up, button, motor dc, dan kipas. 24 4.3.4 Rancangan Fisik Sistem Rancangan fisik robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai dikembangkan dengan tujuan menyusun seluruh komponen utama pada sistem secara efisien. Gambar 4.6 di atas adalah perancangan fisik tampak depan sebuah perangkat elektronik yang menampilkan dua komponen utama: kipas yang digerakkan oleh motor DC dan tombol untuk beralih antara dua mode gerak pindai lantai. Gambar 4.7 merupakan desain sistem elektronika seluruh komponen yang digunakan pada robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. Komponen- komponen yang ditampilkan dalam gambar ini adalah Arduino Uno sebagai mikrokontroler dari sistem, mengendalikan dan memproses input serta output. Motor DC untuk menggerakkan mekanisme yang ada dalam sistem. Driver Motor L298N 25 Gambar 4. 7 Rancangan Fisik Seluruh Komponen Gambar 4. 6 Rancangan Fisik Tampak Depan sebagai penggerak yang mengontrol motor DC berdasarkan perintah dari Arduino. Baterai 18650 sumber daya untuk seluruh sistem, memberikan tegangan dan arus yang dibutuhkan oleh komponen. Sakelar untuk menghidupkan dan mematikan sistem. Kipas yang berputar berfungsi menghasilkan angin untuk menyedot kotoran. Sensor LDR untuk mendeteksi cahaya dari laser. Desain ini menunjukkan bagaimana berbagai komponen tersebut dihubungkan dan diposisikan untuk membentuk suatu alat robot vacuum cleaner yang berfungsi untuk membersihkan debu di lantai. Dalam hal ini, Arduino Uno bertindak sebagai pengendali utama yang menerima input dari sensor dan mengirimkan perintah ke motor DC serta kipas melalui driver motor. 4.3.5 Perancangan

Pengujian Dalam perancangan pengujian, tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat menghasilkan sesuai dengan rancangan sebelumnya. Dalam pengujian ini, peneliti menggunakan metode Kotak Hitam dan Kotak Putih.

#### 4.3.5.1 Perancangan Pengujian Kotak Hitam

Pengujian prototipe dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan fungsi sistem setelah tahap produksi. Tujuan pada pengujian ini untuk mengidentifikasi kekurangan dalam desain prototipe serta mengevaluasi sistem yang dikembangkan dapat beroperasi secara optimal. a.

Perancangan Pengujian Mode gerak “random”. Rincian pengujian prototipe

mode “random” dalam penelitian dapat ditunjukkan pada tabel dibawah in

i. Tabel 4. 4 Perancangan Pengujian Mode "random" Tahap ke

Aktivitas Hasil yang diharapkan 1 Tombol power ditekan untuk memulai

Berjalan dengan baik 2 Robot bergerak maju ke depan, kemudian

memilih tiga kemungkinan (lurus, kanan, kiri) Berjalan dengan baik 3

Robot bergerak maju selama 4 detik Berjalan dengan baik 4 Robot

akan melakukan gerak secara acak. Berjalan dengan baik 5 Tombol

power ditekan untuk mematikan Berjalan dengan baik b. Perancangan

Pengujian Mode “n” Rincian pengujian prototipe mode gerak “n” da

lam penelitian dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. 26 Tabel 4.

5 Perancangan Pengujian Mode "n" Tahap ke- Aktivitas Hasil yang

diharapkan 1 Tombol power ditekan untuk memulai Berjalan dengan baik

2 Robot berjalan maju searah dengan sisi ruangan Berjalan dengan

baik 3 Robot mencapai batas, kemudian mundur lalu berbelok ke kiri

dan bergerak maju selama 4 detik Berjalan dengan baik 4 Robot

berbelok ke kiri dan bergerak maju Berjalan dengan baik 5 Robot

mencapai batas, kemudian mundur lalu berbelok ke kanan dan bergerak

maju selama 4 detik Berjalan dengan baik 6 Robot berbelok ke

kanan dan bergerak maju Berjalan dengan baik 7 Robot mengulangi

prosedur di atas hingga mencapai sudut kanan belakang Berjalan dengan

baik 8 Tombol power ditekan untuk mematikan Berjalan dengan baik

4.3.5.2 Perancangan Pengujian Kotak Putih Pengujian kotak putih

dilakukan untuk memastikan bahwa kode program berjalan dengan baik dengan mengikuti pola gerak "random dan pola gerak huruf "n". 27 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 5.1 Hasil Rancangan yang telah disiapkan sebelumnya akan dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi yang telah dijelaskan sebelumnya. Detail dari rancangan yang sudah dijabarkan akan diuraikan dengan jelas di bawah ini. Setelah proses perancangan perangkat selesai, langkah selanjutnya adalah menerapkan perangkat tersebut sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Penelitian ini fokus pada pengembangan robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. Mode pertama adalah mode gerak pindai "random" , yang ditujukan untuk memberikan cakupan pembersihan yang luas secara acak di area yang dijangkau. Mode kedua adalah mode gerak pindai "n", yang dirancang untuk melakukan pembersihan dengan pola pindai yang terstruktur dan efisien, memastikan bahwa setiap bagian lantai dibersihkan secara sistematis. 5.1.1 Perakitan Bagian ini adalah hasil dari perancangan komponen elektronika yang disusun berdasarkan komponen-komponen yang diperlukan sesuai dengan spesifikasi perangkat keras yang telah ditentukan sebelumnya. Di bawah ini tercantum hasil dari prototipe yang telah dikembangkan. Gambar 5. 1 Rangkaian Arduino Uno 28 Pada gambar 5.1 merupakan rangkaian Arduino Uno yang terhubung dengan berbagai sensor yang digunakan. Arduino Uno merupakan mikrokontroler di mana semua sinyal dari sensor diproses. Jika LED pada Arduino Uno menyala, menandakan bahwa mendapatkan daya dan sedang berfungsi. Gambar 5. 2 Rangkaian Module L298N Pada gambar 5.2 merupakan rangkaian Module L298N yang digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah motor DC. Terdapat beberapa pin yang dihubungkan dengan kabel berwarna yang berbeda. Gambar 5. 3 Rangkaian Sensor LDR dan Laser Pada gambar 5.3 merupakan rangkaian sensor LDR dan Laser yang digunakan untuk mendeteksi cahaya atau sebagai bagian dari sistem pengukuran jarak. Laser 29 memancarkan cahaya. Intensitas cahaya yang diterima oleh LDR kemudian diukur dan digunakan untuk

menentukan jarak atau mendeteksi objek. Gambar 5. 4 Rangkaian Motor DC Pada gambar 5.4 merupakan rangkaian motor dc yang digunakan untuk menggerakkan robot vacuum cleaner. Gambar 5. 5 Rangkaian Keseluruhan Komponen Gambar 5.5 adalah tampilan dari semua komponen yang sudah terhubung satu sama lain dapat dihasilkan dalam bentuk fisik.

5.1.2 Hasil Pengujian Alat Berikut merupakan hasil pengujian alat robot vacum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. 30

a. Hasil pengujian Mode "random" Hasil pengujian mode gerak "random" dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Mode Random Pengujian Ke- Jumlah Kertas Sebelum Penyedotan Jumlah Kertas Sesudah Penyedotan Jumlah Kertas yang Tersedot Waktu Efektifitas Penyedotan Rerata Efektifitas Penyedotan

Ke-	Jumlah Kertas Sebelum Penyedotan	Jumlah Kertas Sesudah Penyedotan	Jumlah Kertas yang Tersedot	Waktu Efektifitas Penyedotan	Rerata Efektifitas Penyedotan
1	1.000 pcs gulungan kertas	383 pcs gulungan kertas	617 pcs gulungan kertas	12 menit	62%
2	1.000 pcs gulungan kertas	440 pcs gulungan kertas	560 pcs gulungan kertas	12 menit	56%
3	1.000 pcs gulungan kertas	399 pcs gulungan kertas	601 pcs gulungan kertas	12 menit	60%
4	1.000 pcs gulungan kertas	532 pcs gulungan kertas	468 pcs gulungan kertas	12 menit	47%
5	1.000 pcs gulungan kertas	545 pcs gulungan kertas	455 pcs gulungan kertas	12 menit	46%

Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian efektivitas penyedotan dari sebuah penyedot debu, di mana setiap pengujian dilakukan selama 12 menit dengan jumlah awal 1.000 pcs gulungan kertas. Setelah penyedotan, jumlah gulungan kertas yang tersisa dan jumlah kertas yang tersedot dicatat, serta dihitung efektivitas penyedotannya. Hasil pengujian pertama menunjukkan 617 pcs kertas tersedot dengan efektivitas 62%, pengujian kedua 560 pcs dengan efektivitas 56%, pengujian ketiga 601 pcs dengan efektivitas 60%, pengujian keempat 468 pcs dengan efektivitas 47%, dan pengujian kelima 455 pcs dengan efektivitas 46%. Dari kelima pengujian ini, rerata efektivitas penyedotan penyedot debu tersebut adalah 54%.

b. Hasil pengujian Mode "n" Hasil pengujian mode gerak "random" dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 5

. 2 Hasil Pengujian Mode n Penguji Jumlah Jumlah Jumlah Waktu Efektifita Rerata 31 an Ke- Kertas Sebelum Penyedotan Kertas Sesudah Penyedotan Kertas yang Tersedot u s Penyedotan Efektifitas

Uraian	Jumlah Kertas Tersedot	Efektifitas (%)
1. 1.000 pcs gulungan kertas	185 pcs gulungan kertas	81%
2. 1.000 pcs gulungan kertas	121 pcs gulungan kertas	82%
3. 1.000 pcs gulungan kertas	207 pcs gulungan kertas	79%
4. 1.000 pcs gulungan kertas	179 pcs gulungan kertas	82%
5. 1.000 pcs gulungan kertas	239 pcs gulungan kertas	76%

Tabel diatas menunjukkan hasil pengujian efektivitas penyedotan dari sebuah penyedot debu, di mana setiap pengujian dilakukan selama 12 menit dengan jumlah awal 1.000 pcs gulungan kertas. Setelah penyedotan, jumlah gulungan kertas yang tersisa dan jumlah kertas yang tersedot dicatat, serta dihitung efektivitas penyedotannya. Hasil pengujian pertama menunjukkan 815 pcs kertas tersedot dengan efektivitas 82%, pengujian kedua 879 pcs dengan efektivitas 88%, pengujian ketiga 793 pcs dengan efektivitas 79%, pengujian keempat 821 pcs dengan efektivitas 82%, dan pengujian kelima 761 pcs dengan efektivitas 76%. Dari kelima pengujian ini, rerata efektivitas penyedotan penyedot debu tersebut adalah 81%.

### 5.1.3 Hasil Perbandingan kedua mode

Berdasarkan hasil dari pengujian kedua mode gerak pada robot vacuum cleaner dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 5. 3 Hasil Perbandingan Kedua Mode Efektifitas Penyedotan Mode random Mode n 54% 81% 32 Hasil dari kedua mode gerak yang diuji menunjukkan bahwa efektivitas mode gerak “n” mencapai 81%, sedangkan mode “random” mencapai 54%. efektivitas penyedotannya

### 5.1.4 Pegujian Kotak Hitam a. Pengujian Kotak Hitam Mode “random”

Hasil pengujian mode gerak “random” dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 5. 4 Pengujian Kotak Hitam Mode Random Tahap ke Aktivitas Hasil Pengujian 1 Tombol power ditekan untuk memulai 2

Robot bergerak maju ke depan, kemudian memilih tiga kemungkinan (lurus, kanan, kiri) 3 Robot akan melakukan gerak secara acak. 4

Tombol power ditekan untuk mematikan b. Pengujian Kotak Hitam Mode “n” Hasil pengujian mode gerak “random” dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 5. 5 Pengujian Kotak Hitam Mode “n” 3

3 5.1.5 Pengujian Kotak Putih 34 Tahap ke Aktivitas Hasil Pengujian

1 Tombol power ditekan untuk memulai 2 Robot berjalan maju searah dengan sisi ruangan 3 Robot mencapai batas, kemudian mundur 4 Robot berbelok ke kiri , bergerak maju dan berbelok ke kiri 5 Robot

berbelok ke kanan, bergerak maju dan berbelok ke kanan 6 Tombol power ditekan untuk mematikan a. Pengujian Kotak Putih Mode “random” Hasil pengujian mode gerak “random” dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Tabel 5. 6 Pengujian Kotak Putih Mode Random Tahap ke

Hasil yang diharapkan Kode Hasil Pengujian 1 Tombol power ditekan untuk memulai `If (sensorState == HIGH && ! isTouched) { isTouched = true; switchMode(); } else if (sensorState == LOW && isTouched) { isTouched = false; } switch (mode) { case 0: stop()`

`; Serial.println("Mode Diam"); break; case 1: Mode_N(currentMillis); break; case 2: Random(currentMillis); } void switchMode() { 35 mode++; if (mode > 2) { mode = 0; } Serial.print "Switched to mode "; Serial.println(mode); buzzForMode(mode*G+G1); } 2 Robot bergerak maju ke depan, kemudian memilih tiga kemungkinan (lurus, kanan, kiri)`

`switch (randomSubMode) { case 0: maju(); randomStartMillis = currentMillis; randomSubMode = 1; break; case 1: if (currentMillis - randomStartMillis >= 3000) { randomDirection(); randomStartMillis = currentMillis; randomSubMode = 2; } break; case 2: if (currentMillis - randomStartMillis >= 3000) { maju(); 36 randomStartMillis = currentMillis; randomSubMode = 3; } break; } void randomDirection()`

`() { int direction = random(1, 4); if (direction == 1) { kiri(); } else if (direction == 2) { maju(); } else if (direction == 3) { Gkanan(); GG } } 3 Robot akan melakukan gerak secara acak`

`37 randomStartMillis = currentMillis; randomSubMode = 3; } void randomDirection() { int direction = random(1, 4); if (direction == 1) { kiri(); } else if (direction == 2) { maju(); } else if (direction == 3) { Gkanan(); GG } } 3 Robot akan melakukan gerak secara acak`

k. if (ldrValue < threshold) { collisionCount+ +; if (collisionCount % 2 == 1) { if (subMode == 0) { stop(); delay(500); mundur(); delay(2000); kanan(); delay(2500); maju(); delay(4000); kanan(); delay(2500); GGGGGG} 37 GGGG} b. Pengujian Kotak Putih Mode “n” Hasil pengujian mode gerak “n” dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini . Tabel 5. 7 Pengujian Kotak Putih Mode n Tah ap ke Hasil yang Diharap kan Kode Hasil Pengujian 1 Tombol power ditekan untuk memulai If (sensorState == HIGH && ! isTouched) { isTouched = true; switchMode(); } else if (sensorState == LOW && isTouched) { isTouched = false; } switch (mode) { case 0: stop(); Serial.println("M ode Diam"); break; case 1: Mode\_N(current Millis); break; case 2: Random(current Millis); } 38 void switchMode() { mode++; if (mode > 2) { mode = 0; } Serial.print "Switch ed to mode "; Serial.println(mode) ; buzzForMode(modeG +G1); } 2 Robot berjalan maju searah dengan sisi ruangan void maju() { digitalWrite(13, LOW); digitalWrite(12, HIGH); digitalWrite(11, LOW); digitalWrite(10, HIGH); } 3 Robot mencap ai batas, kemudia n mundur if (ldrValue < threshold) { collisionCount+ +; if (collisionCount % 2 == 1) { if (subMode == 0) { stop(); delay(500); mundur(); delay(2000); kanan(); delay(2500); maju(); delay(4000); 39 kanan(); delay(2500); GGGGGG} GGGG} 4 Jika Robot mencapa i dibawah 800 threshol d, kemudia n mundur lalu berbelok ke kiri dan bergerak maju selama 4000 ms lalu berbelok ke kiri if (subMode == 0) { stop(); delay(500); mundur(); delay(2000); kiri(); delay(2500); maju(); delay(4000); kiri(); delay(2500); GGGGGG} 40

5.2 Pembahasan Pembahasan ini menjelaskan proses pengujian data dengan tujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan. 5.2.1 Perakitan Berdasarkan hasil rangkaian fisik yang telah dibuat, desain robot ini memiliki kesederhanaan dan kemudahan untuk digunakan oleh siapa saja. Pemilihan warna hitam sebagai dasar bertujuan untuk menciptakan tampilan yang netral, memungkinkan robot ini untuk dikombinasikan dengan warna lain. Sebagai

contoh, penambahan aksesoris warna emas pada beberapa bagian robot dapat memberikan kesan mewah. Kombinasi warna hitam dan emas ini menghasilkan tampilan yang menarik dan modern. Peneliti berharap robot ini dapat digunakan secara luas oleh masyarakat, memberikan manfaat fungsional sekaligus estetika di setiap lingkungan di mana robot tersebut digunakan. Dengan desain yang sederhana, warna yang elegan, dan kemudahan penggunaan, robot ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup pengguna serta menambah keindahan dalam setiap ruang.

5.2.2 Hasil Pengujian Alat Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian terhadap sebuah alat pembersih lantai yang dikenal sebagai robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai. Peneliti melakukan pengujian di atas lantai berukuran 3m x 3m di student lounge Universitas Pembangunan Jaya. Pertama, menguji menggunakan mode gerak acak "random". Hasilnya, robot hanya mampu menyedot sedikit potongan kertas yang tersebar di lantai. Namun, ketika mode gerak berbentuk pola "n" digunakan, alat tersebut menunjukkan efektifitas yang lebih baik, berhasil menyedot lebih banyak potongan kertas. Hal ini, menunjukkan bahwa mode gerak "n" dapat bekerja dengan baik dengan efektifitas penyedotan 81% dalam membersihkan lantai dibandingkan dengan mode gerak "random" dengan efektifitas penyedotan 54%.

4 41 BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Melalui penelitian ini, robot vacuum cleaner dengan dua mode gerak pindai lantai dapat diselesaikan dengan menggunakan Arduino Uno, dibantu dengan Sensor LDR, laser, baterai 18650, motor DC, buzzer, dan modul L298N.
2. Robot vacuum cleaner dapat beroperasi sesuai dengan yang direncanakan. Mode gerak "random" bergerak secara acak, sementara mode gerak "n" bergerak membentuk huruf "n" untuk membersihkan lantai. Kedua mode ini berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.
3. Hasil pengujian mode gerak "random" selama 12 menit dengan 1.000 pcs gulungan kertas

menunjukkan bahwa dalam 5 kali pengujian, efektivitas penyedotan mencapai 54%. 4. Hasil pengujian mode gerak "n" selama 12 menit dengan 1.000 pcs gulungan kertas menunjukkan bahwa dalam 5 kali pengujian, efektivitas penyedotan mencapai 81%. 5. Berdasarkan hasil pengujian mode gerak "random" dan mode gerak "n" selama 12 menit dengan 1.000 pcs gulungan kertas, terbukti bahwa dalam 5 kali pengujian, efektivitas mode gerak "n" mencapai 81%, sedangkan mode gerak "random" hanya mencapai 54%. 6.2 Saran Saran yang dapat peneliti berikan kepada peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut. 1. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan robot vacuum cleaner dengan menambahkan berbagai mode gerak lainnya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembersihan dan memastikan bahwa robot vacuum cleaner dapat menangani berbagai jenis debu dan kotoran dengan optimal. 2. Peneliti selanjutnya dapat melibatkan pengujian di berbagai jenis permukaan lantai dan kondisi ruangan yang berbeda. Dengan demikian, pengembangan teknologi robot vacuum cleaner dapat terus ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin beragam dan menuntut hasil pembersihan yang lebih baik. 3. Peneliti selanjutnya dapat menambahkan 3 sensor ultrasonik di setiap sisi pada robot vacuum cleaner . 42 43



REPORT #22059465

## Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	<b>2.35%</b> id.wikipedia.org <a href="https://id.wikipedia.org/wiki/Pengisap_debu">https://id.wikipedia.org/wiki/Pengisap_debu</a>	<span style="color: red;">●</span> <span style="color: red;">●</span>
INTERNET SOURCE		
2.	<b>0.56%</b> ejournal.sttp-yds.ac.id <a href="https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/article/download/91/79/160">https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/article/download/91/79/160</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
3.	<b>0.53%</b> worldwidescience.org <a href="https://worldwidescience.org/topicpages/s/stepper+dengan+menggunakan.html">https://worldwidescience.org/topicpages/s/stepper+dengan+menggunakan.html</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
4.	<b>0.37%</b> repository.umsu.ac.id <a href="http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21787/1907220053.p...">http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21787/1907220053.p...</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
5.	<b>0.36%</b> repository.uin-suska.ac.id <a href="http://repository.uin-suska.ac.id/64325/">http://repository.uin-suska.ac.id/64325/</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
6.	<b>0.33%</b> lib.ui.ac.id <a href="https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-10/20248569-S50629-Antonius%20Bene...">https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/2016-10/20248569-S50629-Antonius%20Bene...</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
7.	<b>0.23%</b> id.scribd.com <a href="https://id.scribd.com/document/462252522/BAB-2">https://id.scribd.com/document/462252522/BAB-2</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
8.	<b>0.22%</b> ejournal.itn.ac.id <a href="https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/3330/2584/">https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/3330/2584/</a>	<span style="color: orange;">●</span>
INTERNET SOURCE		
9.	<b>0.21%</b> eprints.polbeng.ac.id <a href="http://eprints.polbeng.ac.id/2612/2/BAB%20I%20PENDAHULUAN.pdf">http://eprints.polbeng.ac.id/2612/2/BAB%20I%20PENDAHULUAN.pdf</a>	<span style="color: orange;">●</span>



REPORT #22059465

INTERNET SOURCE		
10.	0.15% <a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a>	●
	<a href="https://www.slideshare.net/slideshow/ta-rahmi0910452015implementasi-penge..">https://www.slideshare.net/slideshow/ta-rahmi0910452015implementasi-penge..</a>	
INTERNET SOURCE		
11.	0.15% <a href="http://saptaji.com">saptaji.com</a>	●
	<a href="https://saptaji.com/2015/07/27/mengukur-intensitas-cahaya-dengan-ldr-dan-ar...">https://saptaji.com/2015/07/27/mengukur-intensitas-cahaya-dengan-ldr-dan-ar...</a>	
INTERNET SOURCE		
12.	0.12% <a href="http://ejournal.itn.ac.id">ejournal.itn.ac.id</a>	●
	<a href="https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/7440/4414/">https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/7440/4414/</a>	
INTERNET SOURCE		
13.	0.1% <a href="http://eprints.utdi.ac.id">eprints.utdi.ac.id</a>	●
	<a href="https://eprints.utdi.ac.id/8146/8/8_153310003_CARA_MENJALANKAN_PROGRAM..">https://eprints.utdi.ac.id/8146/8/8_153310003_CARA_MENJALANKAN_PROGRAM..</a>	
INTERNET SOURCE		
14.	0.03% <a href="http://eprints.poltektegal.ac.id">eprints.poltektegal.ac.id</a>	●
	<a href="http://eprints.poltektegal.ac.id/355/1/LAPORAN%20TA%20INTAN%20%28REVIS...">http://eprints.poltektegal.ac.id/355/1/LAPORAN%20TA%20INTAN%20%28REVIS...</a>	

● QUOTES

INTERNET SOURCE		
1.	0.91% <a href="http://elibrary.unikom.ac.id">elibrary.unikom.ac.id</a>	
	<a href="https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5257/7/UNIKOM_Mahendra%20Yusuf_BA..">https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5257/7/UNIKOM_Mahendra%20Yusuf_BA..</a>	
INTERNET SOURCE		
2.	0.67% <a href="http://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a>	
	<a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2827/9/BAB%20II.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2827/9/BAB%20II.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
3.	0.64% <a href="http://repository.ittelkom-pwt.ac.id">repository.ittelkom-pwt.ac.id</a>	
	<a href="https://repository.ittelkom-pwt.ac.id/5897/8/ABSTRACT.pdf">https://repository.ittelkom-pwt.ac.id/5897/8/ABSTRACT.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
4.	0.36% <a href="http://repository.uinjkt.ac.id">repository.uinjkt.ac.id</a>	
	<a href="https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1813/1/103127-IND...">https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1813/1/103127-IND...</a>	
INTERNET SOURCE		
5.	0.17% <a href="http://eprints.poltektegal.ac.id">eprints.poltektegal.ac.id</a>	
	<a href="http://eprints.poltektegal.ac.id/355/1/LAPORAN%20TA%20INTAN%20%28REVIS...">http://eprints.poltektegal.ac.id/355/1/LAPORAN%20TA%20INTAN%20%28REVIS...</a>	