



5.04%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 17 JUL 2024, 3:29 PM

Similarity report

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

 IDENTICAL	 CHANGED TEXT	 QUOTES
0.15%	4.88%	2.73%

Report #22059327

BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar belakang Logistik adalah serangkaian proses perpindahan barang dari tempat penyimpanan menuju tempat yang akan dituju barang tersebut. Teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin terus berkembang pesat hingga saat ini juga berdampak besar pada revolusi industri 4.0 khususnya di sektor logistik. Hadirnya e-commerce yang merupakan penghubung antara penjual dan pembeli secara online sehingga menyebabkan banyak sekali permintaan barang yang akan dikirimkan kepada konsumen mengingat konsumen di zaman sekarang lebih menyukai kepraktisan ketika memesan barang. Seiring dengan meningkatnya jumlah konsumen yang memesan barang, maka semakin banyak barang yang ada di gudang yang harus dikelompokkan agar proses pengiriman barang di gudang logistik lebih optimal dan terhindar dari kesalahan. Salah satu hambatan yang tak jarang terjadi di gudang logistik yaitu berupa kesalahan pengelompokkan barang ketika dilakukan secara manual. Kesalahan ketika pengelompokkan bisa berakibat fatal yang nantinya akan menyebabkan barang salah tujuan dan tidak akan sampai kepada customer. Tingkat kesalahan pengiriman yang terjadi di Indonesia berkisar antara 1-3% dari total semua pengiriman. Ini mencakup berbagai dari berbagai jenis kesalahan seperti salah alamat salah, barang hilang, dan barang rusak. Kesalahan yang terjadi ketika pengelompokkan di area gudang logistik memiliki beragam solusi yang ditawarkan di era industrialisasi 4.0, salah satu

contohnya yaitu berupa conveyor yang digunakan untuk memilah tujuan barang dengan melakukan pemindaian kode QR yang telah dipasang dan robot logistik yang berfungsi untuk mengantarkan barang yang sudah disortir yang berada di area pergudangan menuju mobil ekspedisi berdasarkan tujuan dari barang yang diangkut dengan menggunakan metode line follower . Peneliti mengembangkan robot logistik yang penyortirannya menggunakan dibantu oleh conveyor dengan menggunakan ESP32-Cam untuk memindai kode QR yang telah terpasang. Cara kerja robot logistik ini yaitu berupa conveyor akan lebih dahulu melakukan pemindaian pada barang yang sudah dipasangkan kode QR yang nantinya conveyor akan menentukan tujuan sesuai dengan kode QR yang terpasang, kemudian ketika barang sudah di sortir maka barang tersebut akan masuk ke dalam robot logistik yang nantinya akan berjalan sendiri secara otomatis pergi menuju tujuannya dengan melalui garis hitam sebagai jalurnya yang sesuai dengan tujuan dari barang yang telah di scan menggunakan scanner qr. 1.2 Identifikasi Masalah Berdasarkan dari latar belakang yang ada maka untuk mengidentifikasi masalah perancangan yang telah di rancang yaitu dengan cara membagikan bab identifikasi masalah menjadi dua bagian yaitu berupa, rumusan masalah dan batasan penelitian. 1 1.2.1 Rumusan Masalah Berdasarkan permasalahan pada latar belakang yang telah ditulis, rumusan masalah yang diangkat merupakan bagaimana aturan untuk mengidentifikasi,

mengelompokkan dan mengirimkan barang ke lokasi tujuan secara otomatis menggunakan robot logistik ?

1.2.2 Batasan Masalah Peneliti telah memastikan poin - poin dari batasan masalah yang ada untuk memperoleh hasil akhir yang sesuai dengan harapan dan maksimal.

1. Robot hanya akan berjalan menuju lokasi berdasarkan jalur dalam bentuk garis(line follower) sebagai metodenya.
2. Robot menggunakan sensor ultrasonic yang bertujuan untuk mendeteksi objek yang menghalangi robot.
3. Conveyor dilengkapi dengan kemampuan untuk mengidentifikasi tujuan barang menggunakan QR Scanner.
4. Robot menggunakan sensor infrared untuk mendeteksi garis.
5. Proses identifikasi produk dapat melakukan perhitungan atau counting jumlah barang yang dikirimkan ke tujuan yang telah ditetapkan.

1.3 Tujuan Penelitian Tujuan dari di berlakukannya penelitian ini yaitu untuk diperolehnya ilmu dan pengetahuan mengenai pengembangan robot logistik dengan metode line follower untuk melakukan pemindahan barang dari titik berjalan hingga tujuannya yang berada di tempat lain dan pengembangan conveyor sebagai penyortir otomatis.

1.4 Manfaat Penelitian Berikut adalah beberapa bagian dari manfaat penelitian yang telah dibuat oleh peneliti, untuk manfaatnya sebagai berikut :

1. Robot ini diharapkan dapat mengurangi biaya operasional.
2. Robot ini diharapkan dapat meminimalisir kesalahan saat pengelompokkan barang yang dilakukan secara manual.

1.5 Kebaruan Berikut merupakan beberapa kebaruan dalam penelitian ini:

- 1.

Conveyor menggunakan QR scanner untuk mengelompokkan barang sesuai dengan tujuan pada kode QR yang sudah di pindai. 2. Robot logistik ini menggunakan sensor ultrasonic untuk membuat robot berhenti ketika ada objek yang menghalangi. 1.6 Kerangka Penulisan Dalam penulisan proposal Tugas Akhir mengikuti pedoman dari Fakultas Teknologi dan Desain Universitas Pembangunan Jaya yang terdiri dari 3 bab berikut ini: 1. **7** BAB I PENDAHULUAN Pada bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang masalah kemudian identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kebaruan, sistematika penulisan, yang memaparkan secara garis besar substansi yang diberikan pada masing-masing bab. 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini merupakan tinjauan pustaka yang terdiri dari pencapaian terdahulu dan tinjauan teoritis yang diperoleh peneliti dalam melakukan penelitian. **8** 3. BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN Pada bab tahapan pelaksanaan ini berisi tentang metode pelaksanaan dan pengujian blackbox. 4. BAB IV PERANCANGAN Pada bagian perancangan dari sistem yang akan dikembangkan oleh peneliti ini, berisi penjelasan mengenai analisis sistem terdahulu, spesifikasi kebutuhan sistem baru, dan perancangan sistem 5. **9** BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN Pada bagian hasil dan pembahasan yang telah dirancang oleh peneliti ini berisi uraian dari pengembangan prototipe sistem yang telah dibuat dan memberikan penjelasan hasil pengujian dari sistem yang dikembangkan. 6. BAB VI PENUTUP Pada bagian penutup, menjelaskan tentang kesimpulan dari prototipe sistem yang dikembangkan oleh peneliti, bagian ini juga berisikan berbagai saran untuk mengembangkan sistem yang telah diteliti agar menjadi lebih baik untuk kedepannya. 3 BAB II TINJAUAN PUSTAKA Tinjauan pustaka adalah ringkasan atau bisa kutipan kata dari para peneliti terdahulu mengenai pembahasan mengenai penelitian ini. 2.1 Pencapaian Terdahulu Pengerjaan penelitian prototype yang telah dirancang memanfaatkan beragam sumber pustaka acuan mengenai robot yang menggunakan arduino sebagai sistem cerdasnya. Dengan adanya referensi dari para peneliti terdahulu sehingga dapat dijadikan acuan dalam keberlangsungan penelitian ini. Berikut merupakan beberapa penelitian dari para peneliti terdahulu

yang berkaitan erat dengan penelitian ini. Referensi penelitian pertama dari peneliti terdahulu yaitu berjudul “Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0 yang dibuat oleh Erwin Raza, La Ode Sabaruddin, dan Aziza Leila Komala. Digitalisasi proses logistik di Era Industri 4.0 yang dicirikan dengan 5 teknologi utama Revolusi Industri 4.0, yaitu Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Wearable Technology (WT), Advanced Robotic (AR) dan 3D Printing (3DP) memberikan beragam dampak pada bidang logistik yaitu berupa didalam proses logistik bahwa bisa dimulai dari raw material sampai penyampaian produk kepada konsumen. Beragam manfaat dari digitalisasi dalam proses digitalisasi tersebut antara lain merupakan berkembangnya teknologi AI yang sudah dapat merealisasikan kendaraan tak berawak atau mesin produksi yang bekerja secara otomatis sehingga memudahkan pekerjaan manusia. Referensi penelitian kedua dari peneliti terdahulu yaitu berjudul “Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 yang dibuat oleh Destiarini dan Pius Widya Kumara pada 2019. Penelitian ini berisikan mengenai robot yang menggunakan line follower sebagai jalur untuk robot berjalan. Robot Line Follower dapat membaca latar belakang dan garis lintasan warna hitam dan putih yang digunakan oleh peneliti. Dari hasil pengamatan didapat Robot Line Follower dalam sistem kerjanya waktu tempuh yang dibutuhkan pada latar belakang berwarna putih dan lintasan garis berwarna 4 hitam cenderung lebih cepat dibandingkan dengan latar belakang berwarna hitam dan lintasan garis berwarna putih. Referensi penelitian ketiga dari peneliti terdahulu yaitu berjudul “Smart Counter pada Kapasitas Bus Transjakarta Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno ATMEGA328 “ yang dibuat oleh Ari Purnama, Fauziah, dan Novi Dian Nathasia pada tahun 2022. Penelitian ini berisikan tentang penggunaan alat smart counting atau penghitung cerdas yang menggunakan sensor infrared untuk menghitung jumlah penumpang yang akan menaiki bus transjakarta. Alat akan memberikan peringatan melalui buzzer dengan memberikan suara 3 beep panjang ketika penumpang sudah melebihi batas dari kapasitas yang sudah ditetapkan dan

sudah tidak bisa menaiki transjakarta. Referensi penelitian keempat dari peneliti terdahulu yaitu berjudul “Sistem Presensi Karyawan dengan ESP32-CAM sebagai Pemindai Qr Code . yang dibuat oleh Zaki Isra Mustaqim pada tahun 2023. Penelitian ini berisikan tentang penggunaan ESP 32-CAM yang digunakan sebagai pemindai Qr code untuk presensi karyawan di CV Esa Charcoal Indonesia. ESP32-CAM yang digunakan untuk melakukan pemindaian Qr code bertujuan untuk menghindari karyawan dari kecurangan absen yang masih menggunakan absen online. Alasan para peneliti menggunakan ESP32-CAM untuk memindai qr code karena ESP32-CAM dapat melakukan pemrosesan berupa gambar dan video dengan menggunakan kemampuan pemrosesan grafis yang dimiliki oleh chip ESP32, sehingga para peneliti dapat memanfaatkan quick response code atau biasa disebut QR code untuk melakukan presensi karyawan dengan Qr code. Peneliti berharap dengan adanya sistem ini akan mengurangi terjadinya kecurangan dan meningkatkan kemudahan dalam presensi para karyawan. Referensi penelitian kelima dari peneliti terdahulu yaitu berjudul “Sistem Navigasi dari Holonomic Mobile Robot untuk Membantu Tenaga Kesehatan dalam Pengiriman Logistik kepada Pasien yang dibuat oleh Andy Yuniawan, Muhammad Rois, Indra Adji Sulistijono, Ali Ridho Barakbah, Zainal Arief pada tahun 2021. Penelitian berisikan tentang sistem kendali jarak jauh untuk pengiriman logistik kepada pasien yang menderita covid. Sistem navigasi yang telah di implementasikan dalam robot berupa position driver , cara tersebut dapat menjalankan mobile robot berjalan kearah yang dituju dan mencapai titik dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian mengenai obstacle avoidance dengan menerapkan metode fuzzy controller yang sudah sukses membuat mobile robot dapat terhindar dari benturan yang terdapat disekitarnya. Mobile robot yang ini juga mempunyai sistem manajemen dari pergerakannya sendiri dengan menggunakan tipe gerak dari holonomic yang dapat membuat gerakan fleksibel ke berbagai arah dan dapat bergerak didaerah yang tidak luas dan mempunyai sistem lainnya yaitu dapat mengangkat rak yang berisikan barang logistik untuk digunakan para pasien nantinya sehingga mobile robot dapat

menjalankan pekerjaan pengantaran barang logistik pasien yang nantinya akan berdampak semakin minimal kontak langsung antara pasien yang terjangkit virus COVID-19 dengan tenaga kesehatan yang bertugas. Acuan dari referensi penelitian keenam dari peneliti terdahulu yaitu berjudul 5 “Rancang Bangun Simulasi Robot Beroda untuk Pengiriman Barang di dalam Gedung berbasis Metode Particle Filter yang dibuat oleh Reza Budi Pratikto, Eko Setiawan, Dahnia Syauqy. pada tahun 2021. Penelitian berisikan tentang solusi tentang pengiriman logistik dan berkas yang berada di bangunan F Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang terdapat 12 lantai. Syarat agar uji coba pada robot ini berhasil diwajibkan untuk mengerjakan perancangan dari maps atau world dengan menerapkan kelengkapan yang sesungguhnya. 1 Rancangan maps dan world ini dirancang dengan menggunakan ROS-Gazebo, dan dengan adanya program ROS-Gazebo User juga dapat dengan mudah untuk melakukan penyesuaian untuk pengukuran lingkungan dan penentuan objek yang berada disekitar lingkungan robot tersebut. Sesudah maps dirancang kemudian yang harus dilakukab adalah berupa robot diharuskan di spawn menuju titik di maps yang sudah ditandai tersebut dengan instruksi roslaunch. Sehingga membuat robot ini dapat berjalan di maps tersebut. Lokalisasi robot yang telah dijalankan oleh Particle Filter yakni dengan cara menyebarkan sejumlah partikel dalam jumlah yang telah ditentukan sehingga dapatkan bayangan dari keberadaan lokasi robot pada dia dititik tersebut. 2.2 Tinjauan Teoritis 2.2 2 4 12 1

Arduino UNO R3 Arduino adalah sistem tertanam yang mana platformnya dari physical computing yang bersifat open source. 2 3 4 Arduino tidak hanya sekedar sebuah board untuk pengembangan yang menggunakan chip ATmega 328P, akan tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. 2 3 10 IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. 11 Arduino UNO R3 memiliki 14 pin digital input/output, 14 pin diantaranya dapat digunakan untuk output PWM, 6 buah pin analog input. 6 13 Prinsip kerja arduino

yaitu dengan cara mengontrol sinyal elektronik melalui pin input dan output yang terdapat di papan mikrokontroler. 6 Arduino dapat bekerja dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. 6 Terdapat banyak library yang tersedia untuk arduino yang dimana bertujuan untuk memudahkan pengembangan suatu proyek. 6

Gambar 2. 1 Arduino UNO R3 Spesifikasi arduino UNO adalah : 1.

Mikrokontroler ATmega 328 2. 2 KB SRAM 3. 32 KB Memory Flash 4. 15 14 pin input/output digital 5. 6 pin input analog 2.2.2 Sensor Infrared TCRT 5000

Sensor infrared merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengenali dan mengukur radiasi inframerah disekitar perangkat itu berada.

Pancaran dari infrared tidak dapat dilihat langsung oleh mata manusia itu disebabkan karena panjang gelombang yang dihasilkan dari perangkat infrared lebih panjang dari pada cahaya yang terlihat. Cara kerja

sensor infrared adalah ketika sensor sudah memancarkan sinar radiasi infrared , ketika sinar tersebut mencapai objek dan sebagian dari radiasi akan dipantulkan kembali ke sensor. Gambar 2. 3 Sensor Infrared

TCRT 5000 Spesifikasi sensor infrared adalah : 1. Konsumsi tegangan 3.3V sampai 5V 2. Jarak deteksi 1 mm sampai 9 mm 7 3. Panjang

gelombang 950 nm 2.2.3 ESP32-CAM ESP32-CAM merupakan sebuah hardware yang dilengkapi dengan internal kamera 2MP, kartu microSD serta penggunaan

antena eksternal. Modul ESP32-CAM mendukung library untuk pemindaian qr code. ESP32-CAM memiliki 10 pin. Prinsip kerja dari ESP32-CAM yaitu

dapat melakukan pemrosesan gambar dan video Pemrosesan Gambar dan Video:

ESP32-CAM dapat melakukan pemrosesan gambar dan video dengan kemampuan pemrosesan grafis yang didapat dari chip ESP32 yang sudah tertanam,

sehingga dapat memungkinkan untuk melakukan implementasi berbagai metode pemrosesan gambar seperti pendeteksian gerakan, qr code dan pengenalan

wajah. Gambar 2.4 ESP32-CAM Spesifikasi ESP32-CAM adalah : 1. Kamera

2MP 2. RAM 520 KB external 4MPSRAM 3. Tegangan: DC 5V 4. 4MP

SRAM 5. Berat 10 gram 8 BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN 3.1 Tahapan

Pelaksanaan Perancangan Prototype Robot Logistik Menggunakan Line Follower Berbasis Arduino yang bertujuan untuk pengiriman dan pengelompokkan barang

di gudang menjadi lebih baik dan memiliki beberapa tahap yaitu berupa.

Gambar 3. 1 Langkah - langkah pelaksanaan Bersumber dari gambar 3.1, berikut merupakan penjabaran mengenai kepingan dari tahapan pelaksanaan.

8 9 1.

Analisis Permasalahan Peneliti melakukan analisis permasalahan dari user melalui hasil dari wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Wawancara diperlukan agar peneliti dapat mengetahui permasalahan dan hambatan apa saja yang sedang dialami oleh user agar peneliti dapat menentukan sebuah solusi untuk memecahkan permasalahan tersebut. 2. Penentuan Ide Penentuan ide dapat terjadi ketika peneliti sudah melakukan wawancara sehingga peneliti dapat menemukan ide untuk solusi dari permasalahan yang dialami oleh user dengan menciptakan menciptakan sebuah robot logistik untuk mengatasi permasalahan dalam pengiriman serta pengelompokkan barang yang dilakukan secara manual dan memakan biaya yang cukup besar untuk operasional pengiriman serta pengelompokkan barang di area gudang 3. Pencarian Referensi Pencarian referensi dilakukan dengan mencari jurnal dan tugas akhir/skripsi dari peneliti terdahulu agar peneliti mendapatkan petunjuk komponen untuk komponen yang digunakan serta metode yang digunakan ketika akan merancang robot logistik nantinya dan dapat mempertegas pernyataan dari peneliti bahwa robot logistik yang dapat memindahkan barang dan memilah barang dapat dibuat.. 4. Perancangan Robot Perancangan robot dilakukan ketika peneliti sudah melakukan pencarian referensi dan menemukan komponen apa saja yang cocok digunakan untuk merancang robot logistik serta metode yang cocok digunakan nantinya ketika akan merancang robot logistik tersebut. 5. Pengadaan Alat dan Bahan Pengadaan alat dan bahan Analisis diperlukan untuk mengetahui komponen apa saja yang diperlukan untuk membuat robot nantinya serta untuk mengetahui berapa jumlah komponen yang diperlukan ketika akan membuat robot nantinya. Pengadaan alat dan bahan juga berguna untuk menghindari peneliti dari pembengkakan biaya pembuatan robot logistik karena peneliti dapat mengetahui apa saja alat, bahan dan jumlah yang diperlukan. 6. Perakitan Tahapan setelah pengadaan alat dan bahan yaitu berupa perakitan, pada tahap ini

peneliti merakit robot sesuai dengan permasalahan yang dialami oleh user rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Peneliti merakit robot menggunakan alat dan bahan yang sudah ditetapkan sebelumnya, sehingga nantinya robot akan tercipta sesuai dengan harapan dari peneliti dan user. 7.

Pengkodean Robot Pengkodean robot dapat dicapai setelah peneliti merakit robot seutuhnya. Pengkodean robot dilakukan dengan cara memasukkan kode ke dalam hardware arduino UNO melalui software arduino IDE. Proses pengkodean robot dilakukan agar robot memiliki logika untuk menjalankan 10 berbagai perintah yang diberikan oleh user maupun peneliti. 8.

Pengujian Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah robot sudah berfungsi dengan seharusnya, pada tahap ini peneliti akan memperbaiki permasalahan yang terjadi pada robot secepatnya agar permasalahan tersebut tidak menjadi masalah yang besar dikemudian hari. 3.1.1 Metodologi Pengembangan Metodologi pengembangan yang peneliti digunakan yaitu dengan mengadopsi sistem dari model prototipe yang mana prototipe merupakan model kasar dari metodologi pengembangan dengan membuat alat yang nantinya akan dikembangkan, prototipe dibutuhkan agar peneliti dapat mengetahui semua fungsi yang terdapat di alat dan dapat mengidentifikasi masalah yang ada di prototipe untuk dilakukan ke tahap pengembangan. Manfaat yang didapat dari penggunaan protipe yaitu berupa peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi sejak dini, sehingga dapat mengurangi resiko kegagalan atau kesalahan saat tahap implementasi sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Gambar 3.2 merupakan contoh yang dibuat untuk memberikan gambaran dari metodologi yang dipakai, berikut merupakan tahapan metodologi yang dipakai. Gambar 3.2 Tahapan Metodologi Pengembangan Prototipe Gambar 3.2 merupakan tahapan dari metodologi pengembangan prototipe yang diperkenalkan oleh Roger S. Pressman yang di buat ke dalam buku yang berjudul Software Engineering a Practitioner's Approach pada edisi kesembilan yang diterbitkan pada tahun 2020. Penjelasan lengkap mengenai gambar 3.2 sebagai berikut. 1. Komunikasi Komunikasi adalah tahapan pertemuan antara client dan pengembang untuk

melakukan diskusi mengenai proyek yang akan dikerjakan kedepannya. Komunikasi dilakukan sebelum semua pekerjaan teknis dimulai karena tanpa adanya komunikasi maka akan terdapat kesalahpahaman di antara client dan pengembang yang dapat menyebabkan proses lainnya dapat terhambat prosesnya.

11 Tujuan dari komunikasi untuk memahami tujuan dari client untuk mengumpulkan berbagai informasi yang nantinya dapat membantu para pengembang untuk menentukan fitur dan fungsi apa saja yang diinginkan oleh client .

2. Perencanaan Perencanaan dapat dilakukan setelah para pengembang mendapatkan informasi dari client mengenai proyek yang akan dikerjakan nantinya melalui diskusi yang telah dilakukan sebelumnya. Perencanaan yang dilakukan dengan mengumpulkan berbagai komponen yang di butuhkan. Peta dibutuhkan sebagai penuntun untuk membantu pekerjaan para pengembang dalam menjalankan berbagai tahap yang akan dilakukan nantinya. Peta yang di buat di definisikan sebagai penggambaran tugas - tugas teknis yang harus dikerjakan, resiko yang kemungkinan akan terjadi, sumber daya yang akan dibutuhkan nantinya, produk yang akan dihasilkan nantinya dan jadwal kerja.

3. Pemodelan Pemodelan dapat dikerjakan setelah menyelesaikan tahapan perencanaan. Tahap pemodelan dibutuhkan untuk memberikan gambaran proyek yang akan dikerjakan oleh pengembang kepada client.

Pemodelan yang dimaksud berupa perancangan sistem, prinsip kerja sistem, diagram alir, perancangan pin, perancangan rangkaian elektronika, perancangan fisik prototipe yang didasari dari analisis yang bersumber dari diskusi yang dilakukan yang bertujuan untuk mendukung tahapan ini.

4. Konstruksi Tahapan konstruksi dapat dilakukan ketika tahap pemodelan sudah selesai dibuat. Tahapan ini dimulai dari membangun prototipe berdasarkan informasi yang di ambil dari client pada diskusi dengan para pengembang.

5. Penyebaran Pengiriman & Umpan Balik Tahapan ini prototipe akan diserahkan kepada client untuk mendapatkan masukan dari client apakah prototipe yang di buat sudah sesuai keinginan atau tidak. Prototipe yang tidak sesuai keinginan client maka akan dilakukan perbaikan lagi sehingga mencapai keinginan para client.

3.2 Metode Pengujian Pada tahapan ini,

peneliti menjabarkan secara lengkap metode apa yang digunakan untuk menguji robot logistik, berikut merupakan metode yang digunakan peneliti untuk menguji. 3.2.1 Black Box Testing Peneliti lebih memilih menggunakan metode black box testing dibandingkan metode lainnya dikarenakan black box testing sangat cocok digunakan pada prototipe sehingga peneliti mengetahui apa saja kesalahan dan hambatan yang terdapat di sistem dan komponen yaitu berupa kesalahan pada kinerja Inisialisasi dan kesalahan terminasi, kurangnya kesensitifan system yang pada komponen terhadap nilai input tertentu agar secepatnya dapat diperbaiki oleh peneliti Evaluasi ini dilakukan untuk menjaga kualitas dari sistem prototipe yang sedang dikembangkan. Dengan adanya metode ini peneliti mendapatkan hasil dari kondisi ya dan tidak ketika diuji karena robot ini nantinya akan 12 berjalan menuju kearah tujuan yang sesuai dengan beban yang diangkut.

BAB IV PERANCANGAN Tahap perancangan yang terdapat di bab 4 ini memiliki beberapa proses yaitu berupa analisis sistem, spesifikasi kebutuhan sistem baru dari hardware dan software yang digunakan dan perancangan prototipe yang akan dikembangkan nantinya, yang dimulai dari perancangan prinsip kerja dari sistem yang digunakan sampai dengan rancangan pengujian pada sistem yang dikembangkan. 4.1 Analisis Produk Terdahulu Tahapan Analisis sistem terdahulu bertujuan untuk menganalisis kelebihan, kekurangan dan cara kerja dari penelitian terdahulu sehingga dapat membuat kebaruan untuk menutupi kekurangan dari prototipe yang telah dibuat oleh pada peneliti terdahulu. 14 Penelitian terdahulu yang dirancang oleh Sudimanto dan Kevin yang berjudul 3 “Perancangan Robot Pemindah Barang Berbasis Line Follower“. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu bertujuan untuk merancang sebuah robot yang dapat membuat mudah proses perpindahan barang dari satu tempat ketempat lainnya. Robot dapat mengetahui apakah sedang berada diposisi tidak membawa barang atau membawa barang, karena robot dilengkapi sensor LDR (Light Dependent Resistor). 1 Cara kerja dari robot yang diteliti oleh peneliti terdahulu yaitu berupa apabila robot dalam kondisi tidak membawa barang dan berada di



tempat awal robot berjalan yang berada di tempat 13 pengambilan barang. Ketika robot mendeteksi barang sudah tersedia ditempat pengambilan barang tersebut, maka robot akan mengangkat barang yang akan diangkut menggunakan fork dan kemudian robot akan berjalan mengikuti jalur yang sudah tersedia sebelumnya. Sesudah robot tiba ditempat penyimpanan barang, maka yang akan dilakukan robot berupa mendeteksi apakah ada tempat yang kosong ditempat penyimpanan tersebut. Robot akan terus berjalan mengikuti jalur garis mencari tempat yang kosong untuk meletakkan barang yang diangkut, kondisi itu terjadi apabila penyimpanan barang tidak memiliki lagi tempat yang kosong atau sudah terisi penuh semua, namun apabila robot dalam posisi di tempat pengambilan barang dan robot sedang membawa barang pada fork nya, maka yang harus dilakukan robot adalah melewati tempat pengambilan barang dan berjalan mengikuti jalur garis untuk mencari tempat yang kosong untuk meletakkan barang tersebut. Robot akan berhenti beroperasi apabila berada pada kondisi ditempat pengambilan barang tidak ada barang yang harus dibawa robot dan tidak ada barang di fork nya. Permasalahan yang terdapat dari penelitian terdahulu yaitu robot hanya menggunakan mengandalkan barang sudah diangkut atau tidak di fork sebagai penentu tujuan dari robot dan ketika robot bergerak secara cepat maka barang yang diangkut seringkali terjatuh, itu disebabkan robot menggunakan model fork dan robot bergerak terlalu cepat maka dari itu solusi dari penelitian penelitian terdahulu menggunakan qr scanner sebagai penentu tujuan dari barang, sekaligus dapat mengelompokkan barang dan robot yang dikembangkan menggunakan model pickup sebagai pemecah masalah barang terus terjauh saat diangkut.

2 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Robot Logistik

Tahapan spesifikasi kebutuhan sistem baru ini yaitu berupa keperluan apa saja dari sistem yang nantinya akan dikembangkan nantinya, pada penelitian ini dibutuhkan komponen perangkat keras atau hardware dan perangkat lunak atau software yang bertujuan untuk menunjang keperluan membuat prototipe yang akan dikembangkan. Berikut merupakan penjabaran dari spesifikasi sistem yang nantinya akan di kembangkan.

4.2.1 Spesifikasi

Kebutuhan Hardware Spesifikasi kebutuhan hardware dari robot dan conveyor yang dibuat merupakan bagian dari komponen yang terdapat pada rangkaian yang dapat memiliki bentuk fisik yang dapat dilihat dan dirasakan secara langsung. Hardware yang ada pada rangkaian mempunyai tujuan yaitu dapat menerima input dan output yang nantinya akan diproses dengan baik menggunakan software. Hardware yang dipilih oleh peneliti dikarenakan komponen yang digunakan untuk merancang robot logistik yang menggunakan Arduino menggunakan metode line follower. Komponen saling berinteraksi melalui kabel jumper yang terpasang pada Arduino dan ESP32-CAM sehingga dapat membuat komponen yang satu dengan yang lainnya saling berinteraksi dengan menyalurkan data melalui kabel jumper yang sudah terpasang. Spesifikasi hardware dari robot dan conveyor yang nantinya akan dipakai dalam penelitian ini sebagai berikut. Tabel 4.1 Spesifikasi Kebutuhan Hardware

NO	Nama Perangkat Keras	Jumlah Kebutuhan
1.	Arduino Uno R3	2
2.	ESP32-CAM	1
3.	Sensor Infrared TCRT5000	8
4.	Sensor Ultrasonic	2
5.	Baterai 3.7 volt	3
6.	Chasis Robot	4
7.	Roda Robot	8
8.	Dinamo Motor DC 5 Volt	8

Komponen yang digunakan untuk memberikan daya listrik untuk semua komponen yang memerlukan daya listrik. 6. Chasis Robot 4 Komponen yang digunakan untuk menopang keseluruhan berat dari komponen yang ada dalam susunan rangkaian. 7. Roda Robot 8 Komponen yang digunakan untuk menggerakkan robot pada permukaan datar agar tidak terlalu mengalami guncangan yang keras. 8. Dinamo Motor DC 5 Volt 8 Komponen yang

digunakan sebagai penggerak robot untuk berjalan setelah menerima arus listrik dari baterai yang sudah terpasang. 9. Module L298N 2 Komponen yang digunakan untuk mengontrol laju kecepatan dan arah perputaran dari motor DC agar sesuai dengan yang diinginkan. 10. Motor servo sg90 2 Komponen yang digunakan untuk mendorong objek yang sudah ditentukan dan akan di dorong nantinya setelah menerima data dari esp32 - cam. 11. PCB Double Layer 2 Komponen yang digunakan untuk menghubungkan aliran dari g round (GND) dan VCC (5V) pada setiap komponen yang digunakan. 12. Baterai Holder 3 Slot 18650 1 Komponen yang digunakan pada conveyor untuk menempatkan baterai 15 agar tidak bergoyang ketika baterai sedang memberikan daya pada komponen yang digunakan 13. Baterai Holder 2 Slot 18650 2 Komponen yang digunakan pada prototipe robot untuk menempatkan baterai agar tidak bergoyang ketika baterai sedang memberikan daya pada komponen yang digunakan 14. Button ON/OFF 2 Komponen yang digunakan untuk mengaliri dan memutuskan daya dari betera. 15. Jack DC Male 2 Komponen digunakan untuk menghubungkan daya dari baterai ke arduino. 16. LCD I2c 2 Komponen digunakan untuk menampilkan status data yang dikirimkan dari arduino kepada komponen yang bersangkutan.

4.2.1 Spesifikasi Kebutuhan Software

Software dibutuhkan juga oleh peneliti untuk dalam melakukan proses perancangan prototipe robot logistik. Fungsi dari software yang digunakan oleh penelitian ini adalah berupa untuk mengisi logika pada Arduino, mendesain 3D model untuk bagaimana bentuk dari robot dan conveyor yang akan dibuat nanti dan sebagainya. Berikut merupakan penjelasan dari software yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitian mengenai prototipe robot logistik.

NO	Nama Perangkat Lunak	Kebutuhan
1.	Windows 11	Sistem operasi yang terdapat pada laptop peneliti yang berfungsi untuk menjalankan software lainnya dalam mengerjakan penelitian ini.
2.	Arduino IDE	Software yang digunakan untuk menuliskan kode program pada Arduino UNO dan ESP32-CAM agar nantinya memiliki logika sendiri.
3.	SketchUp 2023	Software yang digunakan untuk melakukan

pemodelan bentuk 3D yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dasar untuk merakit robot. 4. Microsoft Word Software yang digunakan untuk membuat laporan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. 5. Microsoft Edge Software yang digunakan untuk peneliti mencari referensi dan sumber – sumber yang berkaitan dengan penelitian yang akan dibuat nantinya. 16 4.3 Perancangan Sistem Perancangan sistem merupakan kumpulan dari berbagai kegiatan yang menggambarkan secara detail mengenai bagaimana proses dari sistem akan berjalan nantinya. Penggambaran detail dari sistem yang sedang dikerjakan ini, dijelaskan dalam beberapa bagian seperti berikut. 4.3.1 Prinsip Kerja Sistem Prinsip kerja sistem merupakan sebuah alur dari mekanisme sistem yang akan dikembangkan nantinya yang bertujuan untuk mengetahui cara kerja dari serangkaian sistem yang akan dibuat. Gambar 4.1 Blok Diagram Prinsip kerja dari sistem yang akan dikembangkan oleh peneliti sebagai berikut. Prototipe sistem yang dikembangkan ini berjalan saat Arduino yang mendapatkan sokongan daya dari baterai sebesar 12V. Sensor infrared yang terdapat di dalam box mendeteksi adanya barang yang masuk ke dalam box kemudian mengirimkan data tersebut ke arduino untuk diproses. Kemudian sensor infrared yang terdapat di bawah chasis memindai garis hitam yang digunakan sebagai jalur untuk sampai kepada tujuan dari robot. Sensor ultrasonic memancarkan gelombang frekuensi untuk memindai di depan sensor ada atau tidak objek yang menghalangi di depannya yang kemudian ketika gelombang mendapatkan ada objek yang menghalangi maka akan di proses ke arduino. L298N berfungsi untuk mengontrol kecepatan dan perputaran dari motor dc yang digunakan oleh robot. Dinamo motor dc digunakan untuk menggerakkan robot yang laju kecepatannya diatur oleh L298N. 4.3.2 Diagram Alir Diagram alir dibuat dengan cara menggambarkan skema dari alur kerja sistem prototipe dari yang akan dikembangkan nantinya, berikut merupakan beberapa gambaran dari diagram alir yang ada dalam penelitian ini. 17 Gambar 4.2 Diagram Alir Conveyor Diagram alir dibuat dengan cara menggambarkan skema dari alur kerja sistem prototipe yang akan

dikembangkan nantinya, berikut merupakan gambaran dari diagram alir conveyor yang merupakan alat bantu untuk memilah barang yang ada dalam penelitian ini. Gambar 4.2 merupakan diagram alir dari conveyor yang kondisi awalnya yaitu dengan melakukan proses inialisasi dengan memasukkan input berupa kode qr. Hasil dari pemindaian kode qr yang akan dilakukan oleh ESP32-CAM menghasilkan beberapa kondisi yaitu berupa, kondisi pertama jika kode qr tidak terbaca maka akan dilakukan pemindaian ulang dan apabila terbaca maka conveyor akan mengkonfirmasi tujuannya. 18 Gambar 4.3 Diagram Alir Robot Diagram alir yang terdapat pada gambar 4.3 merupakan diagram alir dari prototipe robot yang dikembangkan oleh peneliti. Proses awal dari diagram alir diatas yaitu dengan infrared membaca kondisi sekitar box robot apakah ada barang yang terjatuh atau tidak, jika tidak maka tidak akan terjadi apa - apa pada robot, tetapi jika mendeteksi maka robot yang bertujuan pada lokasi A atau B akan melakukan counting atau menghitung barang yang jatuh ke dalam box yang ada di robot dan melewati sensor infrared. Jika barang yang jatuh tidak sampai 1 atau tidak terdeteksi sama sekali maka robot tidak akan berjalan sampai tujuan yang sudah ditentukan seperti ke tujuan A atau B. Robot kemudian memasuki tahap berikutnya yaitu gerak robot yang dimana robot bergerak tergantung sensor infrared mana yang mendeteksi jalur yang sudah tersedia. 19 Gambar 4.4 Diagram Alir Gerak Prototipe Diagram alir yang terdapat diatas yaitu merupakan diagram dari gerak robot. proses diawali dengan sensor infrared 1, 2, dan 3 yang tidak mendeteksi apa - apa maka respon yang diberikan oleh robot yaitu dengan berjalan secara zig -zag yang bertujuan untuk mencari jalur untuk di lalukannya. kemudian jika yang terjadi sebaliknya yaitu jika ke tiga sensor infrared akan mendeteksi adanya jalurnya maka yang akan terjadi robot akan diam sejenak sampai sensor salah satu sensor tidak mendeteksi jalurnya. proses yang terjadi berikutnya yaitu berupa robot akan bergerak kekiri, kekanan atau lurus yang mana itu tergantung pada masing - masing respon infrared yang

sudah ada pada robot seperti contohnya, jika hanya sensor infrared 1 saja maka yang akan terjadi robot akan bergerak ke arah kiri dan begitu juga sebaliknya. Jika sudah bergerak maka proses selanjutnya yang robot lakukan yaitu berupa mengaktifkan sensor ultrasonik ketika sudah berjalan ke arah tujuannya. 20 Gambar 4.5 Diagram Alir Sensor Prototipe

Diagram alir diatas merupakan diagram alir dari sensor prototipe ketika berjalan ke arah tujuan, sensor yang ada pada diagram tersebut adalah sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mengetahui apakah ada atau tidak halangan yang menghalangi robot ketika berjalan menuju ke arah tujuan. Robot akan berjalan ketika sensor ultrasonik tidak mendeteksi adanya halangan di depannya, lalu robot akan berhenti kalau sensor ultrasonik mendeteksi adanya halangan yang ada didepannya dan tidak akan bergerak sampai halangan yang didepannya hilang atau robot dipindahkan ke jalur yang tidak adanya halangan didepannya.

4.3.3 Perancangan Pin

Perancangan prototipe robot logistik, memiliki beberapa pin yang bertujuan untuk menghubungkan setiap komponen yang ada ke arduino, agar sesuai dengan yang dibutuhkan oleh keperluan peneliti ketika meneliti tentang prototipe robot logistik, berikut merupakan table dari pin arduino serta kebutuhan dari penggunaan pin arduino tersebut.

No	Pin	Kebutuhan
1.	5V	Pin yang digunakan untuk menghubungkan daya positif pada setiap komponen yang terpasang
2.	GND	Pin yang digunakan untuk menghubungkan daya negatif pada komponen yang terpasang
3.	SCL	Pin yang digunakan untuk menghubungkan antara pin SCL yang terdapat di arduino dan LCD I2C.
4.	SDA	Pin yang digunakan untuk menghubungkan antara pin SDA yang terdapat di arduino dan LCD I2C.
5.	5, 6, 7, 8, 9, 10	Pin yang digunakan untuk menghubungkan antara arduino dan L298N agar dapat mengontrol robot ketika berbelok
6.	A0, A1, A2	Pin yang digunakan untuk menghubungkan antara arduino dan sensor infrared ketika robot akan mendeteksi jalur
7.	A3	Pin yang digunakan untuk menghubungkan antara arduino dan sensor infrared ketika robot akan mendeteksi barang yang jatuh kedalam box

4.3.4 Perancangan Rangkaian

Elektronika Pada bagian ini dijelaskan untuk memahami seluruh perangkat yang terdapat dalam robot logistik yang nantinya akan dikembangkan. Proses ini dijalankan untuk memahami alur dari perangkat yang sudah saling terkoneksi satu dengan yang lainnya. Rangkaian yang telah saling terhubung satu dengan lainnya akan menghantarkan arus listrik dari komponen yang sudah terpasang dan memiliki output yang didasari dari kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya. Dalam perancangan rangkaian elektronika memiliki sebuah skema gambar seperti dibawah ini. 22 Gambar 4.6 Perancangan Rangkaian Elektronika Gambar 4.6 contoh dari skema perancangan rangkaian elektronika pengembangan robot logistik dengan metode line follower yang peneliti sedang kembangkan. Skema dari rangkaian ini menghubungkan hampir semua komponen yang terpasang yang diantaranya yaitu Arduino UNO R3, Sensor infrared TCRT5000, Sensor ultrasonik, Baterai, Dinamo motor DC 5 volt, LCD I2C, Logic level converter, dan Module L298N. Komponen - komponen yang sudah saling terkoneksi akan menciptakan sebuah rangkaian yang akan saling terkoneksi antara satu dengan yang lainnya yang membuat robot dapat berfungsi sebagai mestinya. 4.3.5 Perancangan Fisik Prototipe Perancangan fisik dari prototipe robot logistik berbasis arduino dengan metode line follower ini, dibuat dengan cara menggambarkan bentuk fisik dari conveyor yang sebagai alat bantu dan robot logistik. Perancangan fisik protipe robot logistik ini bertujuan agar para peneliti memiliki gambaran mengenai bentuk pasti dari robot logistik yang akan dikembangkan nantinya oleh peneliti. 23 Gambar 4.7 Perancangan Fisik Conveyor Terlihat gambar 4.7 yakni gambaran dari perancangan fisik alat bantu dari robot logistik yaitu conveyor. Rancangan fisik yang sudah dirancang berfungsi sebagai gambaran tata letak dari setiap komponen yang nantinya akan dipasang pada akrilik. Peneliti menggunakan akrilik sebagai media untuk menempatkan komponen. 24 Gambar 4.8 Perancangan Fisik Conveyor (Tampak Atas) Gambar 4.8 merupakan tampak atas dari conveyor yang merupakan alat bantu pemilah barang dari prototipe robot logistik yang akan dikembangkan nantinya. Terlihat

pada bagian atas terdapat ESP32-CAM yang berfungsi sebagai pemindai kode qr, motor dc sebagai penggerak belt conveyor, terdapat juga sensor infrared yang berguna untuk mendeteksi keberadaan barang beserta servo sg90 yang berfungsi sebagai penggerak barang dan terdapat holder baterai walau tidak terlihat jelas. 25 Gambar 4.9 Perancangan Fisik Conveyor (Tampak Samping) Terlihat pada gambar 4.9 yakni penampilan dari arah samping conveyor yang berfungsi sebagai alat bantu pemisah barang dari prototipe robot logistik. Terlihat dengan jelas terdapat berbagai macam komponen yang ada yaitu berupa L298N, speed control, modul stepdown dan button on/off. Komponen yang sudah terpasang dan tertata pada akrilik untuk menunjang kebutuhan peneliti. 26 Gambar 4.10 Perancangan Fisik Prototipe Robot Terlihat pada gambar 4.10 yakni penampakan fisik dari robot yang dirancang oleh peneliti. Pada bagian bumper robot terlihat ada 3 sensor infrared yang berfungsi untuk mengetahui jalur pada robot, diatas sensor infrared terdapat beberapa komponen yaitu berupa arduino, sensor ultrasonik dan LCD. dan terlihat juga ada sensor infrared di bagian box belakang yang bertujuan untuk mengetahui ada berapa barang yang masuk ke box robot. 27 Gambar 4.11 Perancangan Fisik Prototipe Robot (Tampak Samping) Terlihat pada gambar 4.11 yakni penampilan dari samping perancangan fisik robot logistik. Pada bagian tengah diantara kedua chasis terlihat terdapat dinamo motor DC 5V, sensor infrared dan L298N. 28 Gambar 4.12 Perancangan Fisik Prototipe (Tampak Atas) Terlihat pada gambar 4.12 yakni penampilan dari atas perancangan fisik robot logistik. Pada tampilan depan terlihat komponen yaitu berupa arduino, LCD, sensor ultrasonik serta sensor infrared yang ada pada bumper robot, dan ditengah chasis robot terdapat sensor infrared. Gambar 4.13 Perancangan Fisik Prototipe Robot (Tampak Belakang) Terlihat pada gambar 4.13 yakni penampilan belakang dari perakitan fisik prototipe robot logistik. Bagian dari belakang robot terdapat holder baterai dan tombol on/off untuk robot yang terpasang diantara kedua chasis yang terbuat dari bahan akrilik. 4.3.7 Rancangan Pengujian Black Box Rancangan

pengujian black box merupakan teknik yang memiliki tujuan untuk memberikan semua informasi output dari robot logistik yang telah dikembangkan oleh peneliti. Pengujian blackbox yang dilakukan oleh peneliti ini dimaksudkan untuk mengkaji ulang kode program dan komponen yang akan digunakan oleh peneliti. Metode black box Rancangan metode kotak hitam dapat dijabarkan pada tabel berikut. Tabel 4.4 Rancangan Pengujian Black Box NO Skenario Pengujian Hasil yang Diharapkan

1. Sensor infrared 1, infrared 2, infrared 3 tidak mendeteksi adanya garis Jika semua sensor infrared tidak mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan bergerak ke kiri dan ke kanan untuk mencari jalur secara zig zag Validasi 29 -
2. Sensor infrared 1 dan 2 tidak mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 3 saja yang mendeteksinya Jika hanya sensor infrared ke 3 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kanan Validasi -
3. Sensor infrared 1 dan 3 tidak mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 2 saja yang mendeteksinya Jika hanya sensor infrared ke 2 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan lurus Validasi -
- 4 Sensor infrared 2 dan 3 mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 1 saja yang tidak mendeteksinya Jika hanya sensor infrared ke 2 dan 3 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kanan Validasi -
- 5 Sensor infrared 2 dan 3 tidak mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 1 saja yang mendeteksinya Jika hanya sensor infrared ke 1 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kiri Validasi -
- 6 Sensor infrared 1 dan 3 mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 2 saja yang mendeteksinya Jika hanya sensor infrared ke 1 dan 3 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan lurus Validasi -
- 7 Sensor infrared 1 dan 2 mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 3 saja yang tidak mendeteksinya Jika hanya sensor

infrared ke 1 dan 2 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kiri 30 Validasi - 8 Semua sensor infrared 1, 2, 3 mendeteksi garis Jika semua sensor mendeteksi adanya garis maka robot akan berhenti Validasi - 9. Sensor infrared yang ada pada box mendeteksi adanya barang jika sensor infrared mendeteksi adanya barang di boxnya maka lampu indikator yang ada di sensor infrared akan menyala terang Validasi - 10. Sensor ultrasonik di dekatkan pada halangan bertujuan untuk menghindari benturan yang akan terjadi pada robot jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya halangan dengan jarak yang telah ditentukan maka robot akan berhenti untuk menghindari dari benturan Validasi - BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN Tahapan yang terdapat di bab 5 menjabarkan mengenai hasil dan pembahasan dari rangkaian prototipe yang sudah di kerjakan. Hasil dan pembahasan bertujuan untuk menilai mengenai rancangan prototipe apakah sudah memenuhi kriteria dengan yang diharapkan atau belum. 5.1 Hasil Hasil adalah salah satu dari tahapan yang mendekati akhir yang berisikan penjabaran detail dari prototipe yang telah di rancangan oleh para peneliti. Hasil yang didapat terbagi menjadi dua potong, yakni berupa perancangan fisik dan perancangan dari kode program, yang bertujuan untuk mengupayakan prototipe mendapatkan hasil sesuai dengan apa yang direncanakan oleh peneliti sebelumnya. Berikut merupakan hasil dari pengembangan prototipe yang telah dirancang sebelumnya. 5.1.1 Perakitan Perakitan merupakan tahapan hasil dari komponen yang telah dirangkai dengan yang direncanakan oleh peneliti. Komponen yang di butuhkan dalam pengembangan 31 prototipe robot logistik akan di jelaskan secara detail berupa spesifikasi kebutuhan hardware yang diperlukan dan secara nyata. Tahapan perakitan ini terdiri dari beberapa bagian yaitu berupa perakitan penyalur daya, perakitan rangkaian sistem arduino, dan perancangan keseluruhan komponen sistem. 1. Perakitan Alur Daya Conveyor Gambar 5.1 Perakitan Alur Daya Conveyor Tahapan pada gambar 5.1 merupakan rangkaian dari perakitan alur daya untuk komponen pada conveyor sebagai alat

bantu pemilah barang. Komponen yang terpasang pada alur daya meliputi baterai holder 3 slot tipe 18650, push button ON/OFF, Modul Stepdown 5V, dan Speed Control. Rangkaian yang sudah dirancang berfungsi untuk menyalurkan daya listrik yang berasal dari baterai dengan tegangan 12V kemudian diberikan ke modul stepdown 5V agar tegangannya dikonversi ke 5V untuk nantinya diberikan kepada ESP32-CAM, Speed control dan komponen lainnya yaitu seperti sensor infrared dan servo SG90.

2. Perakitan Rangkaian Conveyor Gambar 5.2 Perakitan Rangkaian Sistem Conveyor 32 Tahapan pada gambar 5.2 merupakan perakitan dari rangkaian alat bantu pemilah barang yaitu conveyor yang sudah dirakit. Komponen yang terdapat pada conveyor berupa ESP32-CAM, Motor DC, motor servo SG90, sensor infrared, baterai holder 3 slot tipe 18650, push button ON/OFF, Modul Stepdown 5V, dan Speed Control, L298N. Komponen yang terdapat pada Gambar 5.2 terlihat saling terhubung dengan kabel jumper yang bertujuan untuk mengalirkan data dan daya dari pin GND, VCC, analog dan digital.

3. Perakitan Rangkaian Keseluruhan Conveyor Gambar 5.3 Perakitan Rangkaian Keseluruhan Conveyor Pada Gambar 5.3 merupakan penampakan dari keseluruhan dari rangkaian conveyor yang telah terhubung dengan perakitan alur daya. Rangkaian keseluruhan ini, sudah mampu melakukan menginisialisasi kode qr untuk penyortiran barang yang sesuai dengan tujuannya.

4. Perakitan Alur Daya Prototipe Robot 33 Gambar 5.4 Perakitan Alur Daya Prototipe Robot Tahapan pada gambar 5.4 merupakan rangkaian dari perakitan alur daya untuk komponen pada prototipe robot logistik sebagai alat utama untuk mengantar barang. Komponen yang terpasang pada alur daya meliputi baterai holder 2 slot Jack DC, tipe 18650, L298N dan tombol switch ON/OFF. Rangkaian yang sudah dirancang berfungsi untuk menyalurkan daya listrik yang berasal dari baterai dengan tegangan 12V kemudian diberikan ke modul L298N agar tegangannya dikonversi ke 5V bagi komponen yang hanya bisa menerima tegangan 5V seperti motor DC, dan komponen lainnya yaitu seperti sensor infrared sensor ultrasonik, dan LCD I2C.

5. Perakitan Rangkaian Sistem

Prototipe Robot 34 Gambar 5.5 Perakitan Rangkaian Sistem Prototipe Robot

Tahapan pada gambar 5.5 merupakan perakitan dari rangkaian untuk prototipe robot logistik yang sudah dirakit. Komponen yang terdapat pada prototype robot logistik berupa, Arduino UNO, Motor DC, L298N, sensor infrared, sensor ultrasonik, baterai holder 2 slot tipe 18650, tombol switch ON/OFF, LCD I2C dan Jack DC. 6. Perakitan Rangkaian

Keseluruhan Prototipe Robot 35 Gambar 5.6 Perakitan Rangkaian Keseluruhan Prototipe Robot Pada Gambar 5.6 merupakan penampakan dari keseluruhan dari rangkaian keseluruhan prototipe robot yang telah terhubung dengan perakitan

alur daya. Rangkaian keseluruhan ini, sudah mampu melakukan pengantaran barang ketempat tujuan yang sudah di tetapkan. 5.1.2 Kode Program Kode program merupakan salah satu bagian yang penting yang tidak dapat dipisahkan dari sistem yang telah dikembangkan. Kode program berfungsi untuk memberikan logika pada komponen hardware yang peneliti gunakan.

Penelitian yang dikerjakan oleh peneliti ini hanya memerlukan dua buah jenis kode program untuk pengembangan yang dilakukan yaitu berupa, kode program yang pertama untuk arduino uno dan yang kedua untuk ESP32-CAM.

Kode program yang digunakan oleh peneliti akan dijelaskan sebagai

berikut. 1. Library dan Penggunaan Pin 36 Gambar 5.7 Kode Program

Prototipe Robot (Library dan Untuk Penentuan Pin) Pada Gambar 5.7

terlihat sepotong dari kode program robot yang fungsinya untuk memanggil

library yang ada pada include yang nantinya akan digunakan untuk

beberapa komponen yang terpasang pada arduino. Untuk define enA 10

sampai dengan enB 5 merupakan penetapan pin untuk motor DC melalui

L298N, lalu untuk define S3 A2 sampai S1 A0 merupakan penetapan pin

untuk sensor infrared mencari jalur pada robot sedangkan untuk define

sensor A3 merupakan sensor infrared yang ada pada bak mobil untuk

mengetahui apakah ada barang yang sudah masuk kemobil. 37 Gambar 5.8

Kode Program Prototipe Robot (Untuk Pendeklarasian Output) Pada Gambar

5.8 terlihat sepotong dari kode program robot yang fungsinya untuk

mendeklarasikan sebagai output untuk komponen sensor Infrared dan L298N

yang mana terdapat S3 dan S2 yang di deklarasikan jika sensor sebagai input dan untuk komponen L298N menggunakan beberapa pin yaitu seperti enA, enB, in1, in2, in3, dan in4. Gambar 5.9 Kode Program Prototipe Robot (Untuk Menghitung Berapa Banyak Barang) Pada Gambar 5.9 terlihat sepotong dari kode program robot yang fungsinya untuk menghitung berapa banyak barang yang terdeteksi seperti berikut ini sama dengan sensor, sensor yang dimaksud disini adalah sensor infrared, maka jika sensor mendeteksi barang kurang dari 3 atau 2 maka sensor akan mengirimkan sinyal untuk goToA yang dimaksudkan robot akan berjalan kearah tujuan A ketika sensor mendeteksi barang kurang dari 3 atau 2 saja. 38 Gambar 5.10 Kode Program Prototipe Robot (Untuk Pembacaan Sensor Infrared) Pada Gambar 5.10 terlihat sepotong dari kode program robot yang fungsinya untuk pembacaan infrared seperti val_S1 sampai val_S3 yaitu untuk membaca nilai dari sensor infrared dan untuk memberikan variabel untuk menandai apakah robot sedang dalam proses belok kiri atau belok kanan. Gambar 5.11 Kode Program Prototipe Robot (Untuk Robot Bergerak) Pada Gambar 5.11 terlihat sepotong dari kode program robot yang fungsinya untuk pembacaan mengatur pergerakan robot agar sesuai dengan yang diharapkan seperti berikut, Jika sensor ke 3 yang mendeteksi maka robot akan maju, Jika sensor kiri yang 39 mendeteksi maka akan berjalan kearah kiri dan ketika sensor yang di kanan yang mendeteksi maka robot akan bergerak ke arah kanan. Gambar 5.12 Kode Program Prototipe Robot (Untuk Robot menampilkan Status) Pada Gambar 5.12 terlihat sepotong dari kode program robot yang fungsinya untuk pembacaan menampilkan status pada LCD pada saat terhalang dan akan menampilkan tulisan " Terhalang (sesuai dengan jarak halangan) CM dan dengan mengatur delay di 1000 millisecond. 5.2 Pembahasan Pembahasan merupakan tahapan yang berisikan penjelasan mengenai pengujian yang akan dilakukan untuk menilai persentase keberhasilan dari pengembangan prototipe robot logistik yang telah dikerjakan oleh peneliti. Pengujian black box merupakan metode pengujian yang sering digunakan oleh para peneliti dalam membuat laporan

hasil dari prototipe agar terstruktur. 5.2.1 Hasil Pengujian Kotak Hitam

Hasil pengujian dari black box merupakan tahapan yang menjelaskan hasil dari pengujian yang telah dilakukan sebelumnya pada prototipe. Tujuan dari pengujian ini untuk mengukur seberapa tinggi tingkat keberhasilan dari prototipe yang sudah dikembangkan oleh peneliti. Hasil dari pengujian black box akan dijabarkan pada tabel berikut. Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kotak Hitam NO Skenario Pengujian Hasil yang Diharapkan

1. Sensor infrared 1, infrared 2, infrared 3 tidak mendeteksi adanya garis
Jika semua sensor infrared tidak mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan bergerak ke kiri dan ke kanan untuk mencari jalur secara zig zag
2. Sensor infrared 1 dan 2 tidak mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 3 saja yang mendeteksinya
Jika hanya sensor infrared ke 3 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kanan
3. Sensor infrared 1 dan 3 tidak mendeteksi adanya garis yang
Jika hanya sensor infrared ke 2 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terdeteksi dan hanya sensor infrared 2 saja yang mendeteksinya
terjadi robot akan berjalan lurus
4. Sensor infrared 2 dan 3 mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 1 saja yang tidak mendeteksinya
Jika hanya sensor infrared ke 2 dan 3 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kanan
5. Sensor infrared 2 dan 3 tidak mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 1 saja yang mendeteksinya
Jika hanya sensor infrared ke 1 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kiri
6. Sensor infrared 1 dan 3 mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 2 saja yang mendeteksinya
Jika hanya sensor infrared ke 1 dan 3 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan lurus
7. Sensor infrared 1 dan 2 mendeteksi adanya garis yang terdeteksi dan hanya sensor infrared 3 saja yang tidak

sensor infrared ke 1 dan 2 yang mendeteksi garis hitam maka yang akan terjadi robot akan berjalan ke arah kiri 43 mendeteksinya Validasi 8 Semua sensor infrared 1, 2, 3 mendeteksi garis Jika semua sensor mendeteksi adanya garis maka robot akan berhenti Validasi 9. Sensor infrared yang ada pada box mendeteksi adanya barang jika sensor infrared mendeteksi adanya barang di boxnya maka lampu indikator yang ada di sensor infrared akan menyala 44 terang Validasi 10. Sensor ultrasonik di dekatkan pada halangan bertujuan untuk menghindari benturan yang akan terjadi pada robot jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya halangan dengan jarak yang telah ditentukan maka robot akan berhenti untuk menghindari dari benturan Validasi 45 46 BAB VI PENUTUP Tahapan penutup merupakan akhir dari penelitian prototipe yang telah dikembangkan oleh peneliti, pada tahapan ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang akan disampaikan dalam proses pengembangan prototipe agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pengembangan prototipe robot logistik berbasis line follower adalah sebagai berikut.

1. Dengan adanya penelitian ini peneliti dapat mengembangkan robot logistik dengan metode line follower untuk memindahkan barang dari satu tempat ketempat yang dituju dan pengembangan conveyor sebagai penyortir otomatis, sehingga diharapkan dapat diperoleh manfaat dalam mengurangi biaya operasional dan meminimalisir kesalahan saat pengelompokan barang yang dilakukan secara manual..
2. Sebelum menggunakan single sensor infrared tcr5000 peneliti menggunakan komponen array 5 sensor infrared tcr5000, komponen ini diganti dikarenakan jarak jangkauan infrarednya jauh lebih pendek dibandingkan menggunakan yang single sensor infrared tcr5000.
3. Penambahan LCD I2c sebagai indikator untuk memudahkan pengujian yang menggunakan sensor atau untuk sekedar notifikasi atau pemberitahuan.

6.2 Saran

Pada pelaksanaan sistem prototipe dapat dikembangkan agar lebih baik di kemudian hari. Peneliti memiliki saran yang dapat dijadikan referensi bagi peneliti yang ingin mengembangkan sistem agar lebih baik. Agar pembacaan kode QR menjadi

REPORT #22059327

lebih cepat untuk melakukan proses inisialisasi, untuk penggunaan berikutnya disarankan menggunakan perangkat GM66 QRcode Barcode Scanner for Raspberry Arduino Android USB Serial . GM 66 dapat digunakan sebagai komponen untuk inisialisasi kode QR. Penelitian ini tidak menggunakan komponen GM66 sebagai alat untuk inisialisasi kode QR dikarenakan untuk menekan anggaran agar lebih minimal. 47



REPORT #22059327

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	1.32% j-ptiik.ub.ac.id https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/9528/4300/68284	●
INTERNET SOURCE		
2.	0.9% 103.178.17.35 http://103.178.17.35/moodle/pluginfile.php/4485/mod_resource/content/1/Ardu..	●
INTERNET SOURCE		
3.	0.67% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/152072-ID-none.pdf	●
INTERNET SOURCE		
4.	0.64% repository.upbatam.ac.id http://repository.upbatam.ac.id/1170/1/cover%20s.d%20bab%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
5.	0.53% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6065/11/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.52% www.embeddetronics.com https://www.embeddetronics.com/article/mikrokontroler-arduino-cara-kerja-da..	● ●
INTERNET SOURCE		
7.	0.46% widuri.raharja.info https://widuri.raharja.info/index.php?title=SI1131469084	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.45% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6063/10/10.%20BAB%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
9.	0.39% eprints.stta.ac.id http://eprints.stta.ac.id/1715/2/20010004_BAB%201.pdf	●



REPORT #22059327

INTERNET SOURCE		
10.	0.25% widuri.raharjo.info	●
	https://widuri.raharjo.info/index.php?title=SI1331474814	
INTERNET SOURCE		
11.	0.23% scholar.archive.org	●
	https://scholar.archive.org/work/aohm7qjynjg73mqxwzpuDXpr74/access/wayba..	
INTERNET SOURCE		
12.	0.23% jurnal.polgan.ac.id	●
	https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/remik/article/download/12274/1794	
INTERNET SOURCE		
13.	0.22% repository.polman-babel.ac.id	●
	http://repository.polman-babel.ac.id/825/1/Makalah%20Proyek%20Akhir%20Ta...	
INTERNET SOURCE		
14.	0.14% jurnal.unpal.ac.id	●
	https://jurnal.unpal.ac.id/index.php/jte/article/download/1188/877/	
INTERNET SOURCE		
15.	0.05% startingelectronics.com	●
	https://startingelectronics.com/beginners/arduino-tutorial-for-beginners/arduin..	

● QUOTES

INTERNET SOURCE		
1.	1.94% media.neliti.com	
	https://media.neliti.com/media/publications/317710-perancangan-robot-pemin...	
INTERNET SOURCE		
2.	0.68% repo.darmajaya.ac.id	
	http://repo.darmajaya.ac.id/15949/7/BAB%203.pdf	
INTERNET SOURCE		
3.	0.1% jurnal.unpal.ac.id	
	https://jurnal.unpal.ac.id/index.php/jte/article/download/1188/877/	