

BAB III

PERANCANGAN ALAT

3.1. Pendahuluan

Dalam bab ini, desain AGV akan dijelaskan. Perancangan alat dimulai dengan desain AGV 3D, skema wiring, diagram blok kinerja AGV, diagram alur yang menggambarkan proses kinerja AGV, pola lintasan AGV, deteksi teks, dan terakhir teknik penelitian.

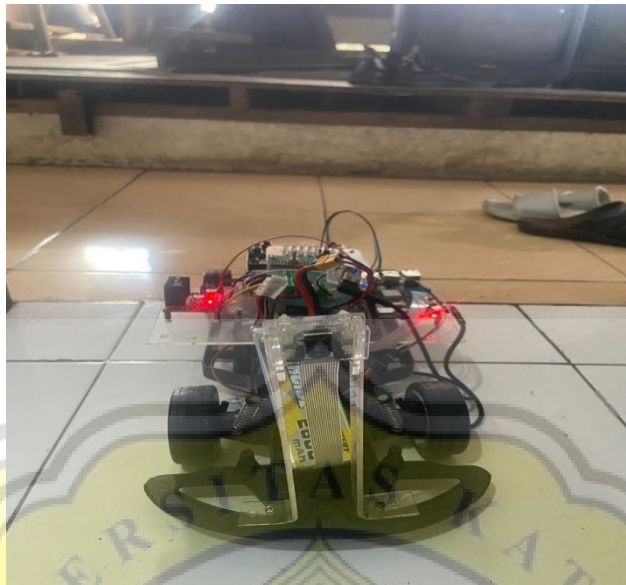
3.2. Rancangan Perangkat Keras

Perancangan AGV ini memerlukan komponen-komponen yang dibutuhkan adalah Raspberry Pi Camera Versi 2 sebagai sensor penangkap pola, Raspberry Pi 4 Model B sebagai mikroprosesor, dan Raspberry Pi Camera Interface sebagai kabel konektor untuk menghubungkan Raspberry Pi 4 Model B dengan Raspberry Pi Camera Modul Versi 2.

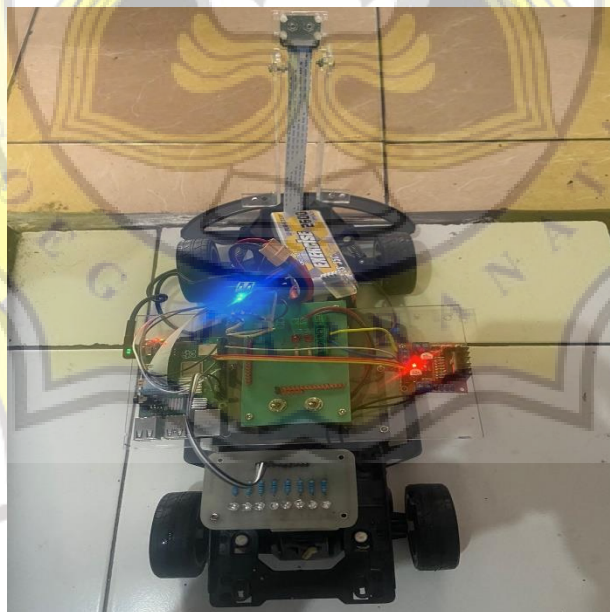
Semua komponen tersebut dipasang pada *body* AGV yang telah didesain sedemikian rupa, seperti pada Gambar



Gambar 3.1 Desain AGV Tampak Samping



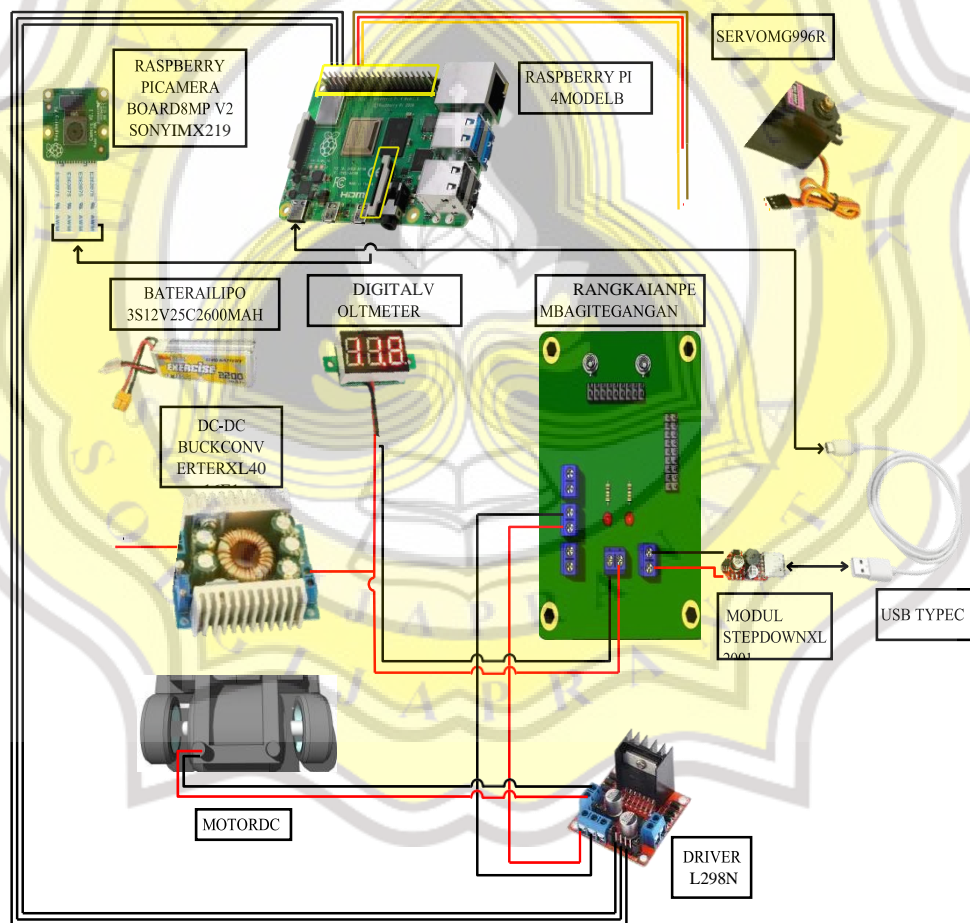
Gambar3.2 Desain AGVTampakDepan



Gambar3.3 Desain AGVTampakAtas

3.3. Wiring Diagram

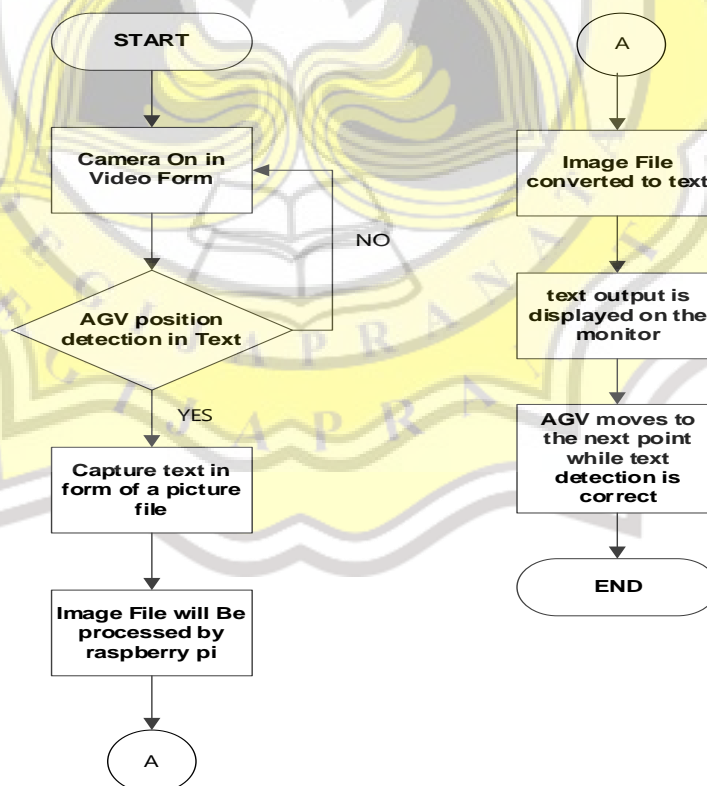
Fokus harus ditempatkan pada komponen robot AGV selama proses pengkabelan yang diilustrasikan pada Gambar 3.4. Desain skematis ini mengurangi kemungkinan kesalahan pemasangan komponen dan memfasilitasi perakitan komponen-komponen ini menjadi AGV. AGV ini memanfaatkan tegangan suplai 12 Volt DC. Tegangan tersebut kemudian didistribusikan melalui rangkaian pembagi tegangan. Robot AGV menggunakan modul step-down untuk mengurangi listrik dari 12 Volt menjadi 5 Volt untuk menyalakan Raspberry Pi, yang terhubung melalui konektor USB tipe-C.



Gambar3.4WiringDiagram

3.4. Blok Diagram Kinerja Pembacaan Teks Pada AGV

Diagram blok berikut menggambarkan sistem pembacaan teks AGV. Input yang digunakan untuk mendeteksi posisi awal adalah kamera yang dikendalikan oleh Raspberry Pi. Penelitian ini berfokus pada sistem pembacaan AGV yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan kendaraan tersebut. Pembacaan AGV ini menggunakan OCR (Optical Character Recognition) yang dimodifikasi untuk mengenali teks sebagai pendeteksi robot AGV terhadap pola lintasan, sehingga menghasilkan kesalahan AGV yang rendah. Untuk kedua roda depan belok kanan atau kiri, motor servo digunakan untuk kemudi. Sedangkan untuk penggerak roda belakang, mudah untuk mengubah kecepatan dan arah putaran motor DC. AGV dapat mengubah posisinya sebagai respons terhadap perintah yang diproses oleh aplikasi.



Gambar 3.5 Flowchart Proses Kinerja AGV

3.5. Pola Lintasan

Lintasan yang digunakan oleh AGV ini digambarkan pada Gambar 3.7. Robot AGV ini diuji di dalam ruangan di bawah cahaya yang sangat terang. AGV menggunakan istilah "titik A", "titik B", "titik C", "titik D", "titik E", "titik F", "titik G", dan "titik P" sebagai titik tujuan saat memotret foto di kertas HVS. Sedangkan pola awal yang diawali huruf "P" digunakan sebagai lokasi parkir atau awal AGV. Proses peletakan AGV memiliki dampak signifikan pada posisi akhirnya, yang dapat diubah melalui kalibrasi AGV. Selain itu, karena kemudi roda depan menggunakan motor servo, maka posisi servo harus diperhatikan agar AGV dapat berhenti di posisi tujuan. Gambar 3.6 menggambarkan lintasan AGV.

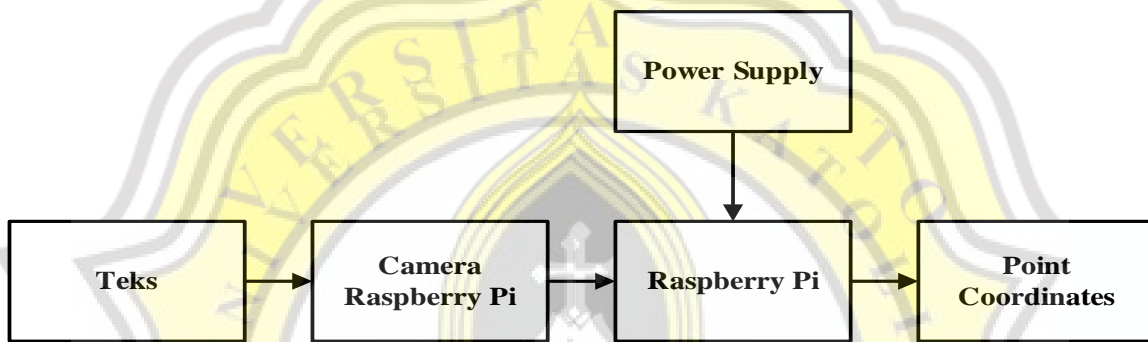


Gambar3.6 Pola Lintasan

3.6. Block Diagram of Pattern Recognition

Diagram blok sistem pengenalan teks terlihat pada Gambar 3. Diagram blok ini merupakan urutan fungsional pembacaan teks yang akan diterapkan pada AGV untuk mendeteksi

lokasinya. Perangkat ini memiliki sensor kamera dan Raspberry Pi untuk streaming video, yang membaca teks yang diminta. Sebuah chopper step-down digunakan untuk mengubah baterai menjadi catu daya untuk komputer mini atau Raspberry Pi ini. Kamera membaca teks saat perangkat lunak yang telah diprogram memproses aliran video. Setelah membaca teks ini tepat di tempat yang diinginkan, AGV ini akan menampilkan lokasinya saat ini dalam bentuk koordinat (x,y), yang kemudian akan menyarankan kita untuk mengarahkan motor yang telah diprogram sebelumnya ke lokasi tersebut.



Gambar3.7 Model kinematik robot AGV

3.7. Invariant Moment and Zernike Moment

Invarian momen dapat digunakan dalam pengenalan pola atau objek untuk mengekstraksi pola atau objek. Fungsi dua dimensi diskrit $f(x,y)$ dalam bentuk digital dari momen biasa $(p + q)$ digunakan dengan metode ini. Pekerjaan ini mengadopsi invarian momen dengan (1).

$$m_{pq} = \sum x (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q f(x, y) \quad (1)$$

Dari (1), $\bar{x} = \sum_x x$, $\bar{y} = \sum_y y$ Menunjukkan massa pusat benda. Untuk mencapai translasi invarian, asal gambar digital awal $f(x,y)$ dianggap menerjemahkan ke pusat massa suatu objek. Mirip dengan momen biasa, momen Zernike (m,n) diterapkan pada gambar digital seperti yang ditentukan dalam (2).

$$A_{nm} = \frac{n+1}{\pi} \sum x \sum_y f(x, y) V_{nm}(x, y), x^2 + y^2 \leq 1 \quad (2)$$

Dari (2), $V_{nm}(x,y) = V_{nm}(\rho,\theta) = R_{nm}(\rho) e^{jm\theta}$, $|m| \leq n$ dan $n-|m|$ adalah bilangan genap. $R_{nm}(\rho)$ dengan demikian dapat didefinisikan sebagai berikut: (3).

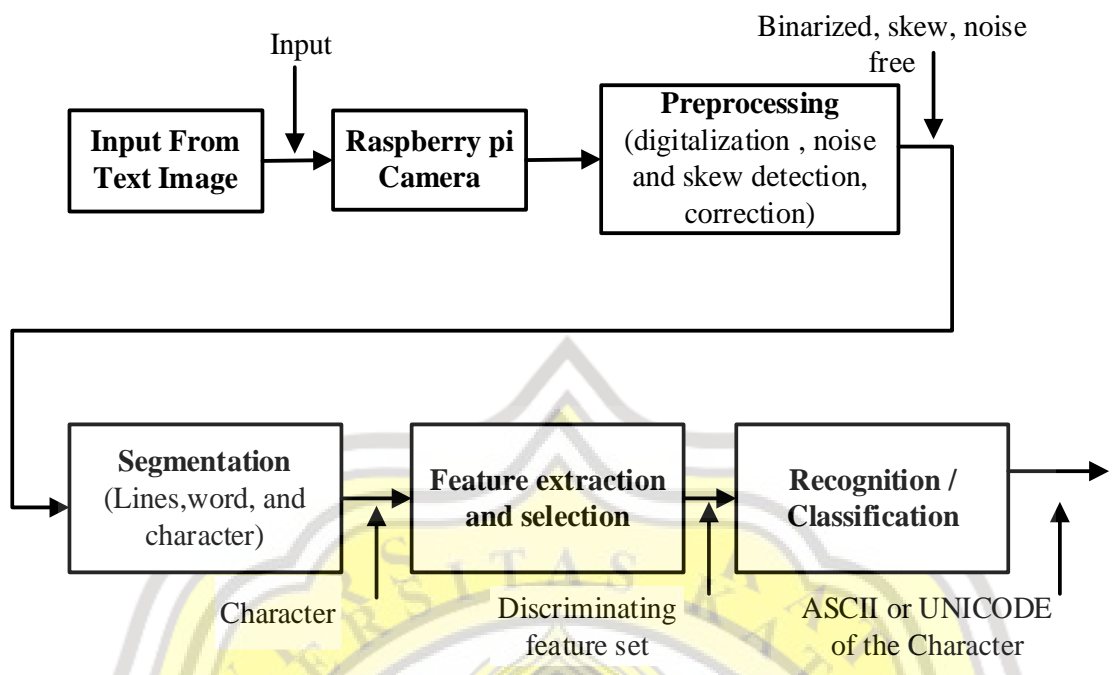
$$R_{nm}(\rho) = \sum_{s=0}^{\frac{n-|m|}{2}} (-1)^s \frac{(n-s)!}{s! \binom{n+m}{2-s}! \binom{n-m}{2-s}!} \rho^{n-2s} \quad (3)$$

Hanya suku $V_{nm}(\cdot)$ untuk fungsi bayangannya nyata $f(x,y)$ yang merupakan bilangan kompleks, seperti pada (4)

$$A_{nm} = \frac{n+1}{\pi} \sum_{xi} \sum_{yj} f(x_i, y_j) \quad (4)$$

$$[VR_{nm}(x,y) + jVI_{nm}(x,y)]x^2 + y^2 \leq 1$$

Dimana VR dan VI adalah fungsi fundamental yang mewakili komponen real dan imajiner dari fungsi primer $V_{nm}(\cdot)$, yang ditranslasikan ke dalam field (x,y) . Seperti yang digambarkan pada Gambar 3.8, sistem OCR terdiri dari akuisisi citra, praproses, segmentasi, ekstraksi & pemilihan fitur, dan komponen pengenalan. Teks atau foto karakter diperoleh dengan menggunakan kamera yang terpasang pada komputer mini. Gambar yang diperoleh kamera disimpan dalam format skala abu-abu, sedangkan gambar yang ditampilkan dikonversi ke format biner. Modul prapemrosesan mengubah gambar berwarna/skala abu-abu menjadi biner, mengoreksi deteksi kemiringan, dan mendigitalkan gambar. Teknik ini juga mendeteksi noise pada gambar dan mengoreksinya. Kebisingan ini bisa jadi akibat buruknya kualitas kamera perekaman. Di bawah ini adalah skema blok dari sistem pembacaan OCR.



Gambar3.8Diagram Blok Sistem OCR