

Robot Panen Hidroponik Berbasis *Human Following*

Abdul Basit^{1*}, Eko Budihartono²

¹)Program Studi D3-Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama
Jl. Mataram No.9, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52147

*email: basitabdul507@gmail.com

(Naskah masuk: 11 Januari 2023; diterima untuk diterbitkan: 25 Mei 2023)

ABSTRAK – Pertanian menjadi salah satu sektor terpenting dalam pemenuhan kebutuhan pangan di Indonesia kendati banyaknya lahan yang beralihfungsi membuat para petani kita berinovasi dalam metode bertani. Pertanian modern menjadi hal yang dilakukan salah satunya metode hidroponik karena tidak membutuhkan lahan yang besar, minim perawatan dan tidak membutuhkan pemupukan yang rutin namun menghasilkan panen yang maksimal. Meningkatnya hasil panen perlu adanya proses panen lebih efisien, dengan teknologi robotic memungkinkan kita untuk membuat keranjang panen yang interaktif, dengan membuat robot human following. Metode dari robot ini adalah membaca hambatan dengan kalibrasi sensor yang sudah di tentukan agar robot mampu berjalan dan menimbang. Robot dibangun menggunakan mikrokontroler arduino uno, ada 4 sensor untuk mendukung proses robot berjalan dengan baik, sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi hambatan agar robot berjalan maju pada jarak rasio distance > 20 cm dan distance < 40 cm dengan kecepatan 150 PWM. robot dilengkapi IR Sensor, yang difungsikan sebagai pembaca hambatan agar robot bisa berbelok ke kanan dan ke kiri dengan kecepatan 130 PWM. adapun penggunaan sensor loadcell adalah untuk mempermudah proses timbang berat hasil panen serta menampilkan berat yang di peroleh menggunakan LCD 16x2 agar mempermudah petani dalam mengetahui panen yang dihasilkan.

Kata Kunci: Robot human following, microcontroller, Ultrasonic, IR Sensor, Loadcell

Human-Based Hydroponic Harvesting Robot Following

ABSTRACT – Agriculture is one of the most important sectors in meeting food needs in Indonesia even though the large amount of land that has changed its function makes our investors innovate in farming methods. Modern agriculture is something that is done, one of which is the hydroponic method because it does not require large land, minimal care, and does not require regular fertilization but produces a maximum harvest. Increasing yields requires a more efficient harvesting process, with robotic technology allowing us to make interactive harvest baskets, by making human following robots. The method of this robot is to read the obstacles with a predetermined sensor calibration so that the robot is able to run and weigh. The robot is built using an Arduino Uno microcontroller, there are 4 sensors to support the robot's process to run well, ultrasonic sensors are used to detect obstacles so that the robot runs forward at a distance ratio of > 20 cm and a distance of < 40 cm at a speed of 150 PWM. The robot is equipped with an IR Sensor, which is functioned as an obstacle reader so that the robot can turn right and turn at speed of 130 PWM. The use of the loadcell sensor is to simplify the process of weighing the weight of the harvest and display the weight used by the 16x2 LCD to make it easier for farmers to find out the harvest produced.

Keywords - Human Following Robot, microcontroller, Ultrasonic, IR Sensor, Loadcell

1. PENDAHULUAN

Suatu wilayah dengan pertumbuhan penduduk yang pesat tentu berdampak langsung terhadap meningkatnya alih fungsi sebuah lahan[1]. Akibat dari konversi lahan pertanian yang cenderung berangsur-angsur berkurang luasnya, Dampak terjadinya konversi area pada sebuah lahan pertanian

menjadi area pemukiman tentu sulit dihindari. Sistem pertanian moderen yang memanfaatkan lahan pertanian didalam ruangan harus terus ditingkatkan agar dapat mengurangi dampak terhadap semakin masifnya konversi lahan pertanian tersebut. Lahan persawahan dari tahun 2012 hingga 2015 cenderung mengalami penurunan. Sejak tahun 2012 luas lahan sawah tercatat memiliki luas sekitar 8.127.264 hektar,

namun seiring berjalannya waktu luasnya semakin menurun dan tersisa 8.087.393 hektar[2]. Saat ini tingkat kebutuhan pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat senantiasa meningkat disebabkan oleh jumlah penduduk yang terus meningkat. Permintaan pasar mengenai hasil pertanian yang menjadi komoditas utama di negara Indonesia ini pun terus meningkat[3]. Dalam hal ini perlu adanya inovasi dalam model pertanian yang ada dari model yang konvensional menjadi pertanian modern yang berbasis teknologi sebagai upaya peningkatan produksi hasil pertanian serta efisiensi lahan dan media tanam untuk memenuhi permintaan pasar yang meningkat. Sistem pertanian modern dikembangkan dengan penerapan teknologi dan inovasi yang dapat disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan untuk dapat meningkatkan produktifitas disektor pertanian[4].

Pertanian modern dengan berbasis *green house* sudah mulai banyak dan populer dikalangan masyarakat Indonesia teknologi *Green house* yang memiliki teknologi agar dapat beradaptasi dengan berbagai iklim yang ada [5]. *Green house* merupakan sebuah bangun kontruksi yang dibuat sedemikian rupa dengan berbagai teknologi modern sehingga dapat memanipulasi iklim dan lingkungan untuk menghasilkan tanaman yang berkembang secara optimal[6]. FAO (Food and Agriculture Organization) menganjurkan agar proses produksi pemanfaatan dan daur ulang sumber daya maupun limbah dapat membantu meningkatkan hasil produksi kebutuhan pangan diperkotaan [7].

Metode yang cukup populer untuk pertanian modern didalam *green house* adalah hidroponik, karena metode ini tergolong murah ramah lingkungan dan cukup efektif meningkatkan hasil produksi pertanian. Hidroponik menjadi sebuah metode yang populer dalam hal bercocok tanam di perkotaan. Dengan memanfaatkan media tanam yang dikombinasikan dengan air serta beberapa komponen lain menjadikan sistem hidroponik populer dan diminati banyak kalangan [8].

Sistem hidroponik ini juga mengalami peningkatan dalam hal pesanan sayuran yang lebih higienis karena prosesnya yang tidak melibatkan tanah secara langsung[9]. cukup banyak membuat proses panen yang membutuhkan tempat dan kecepatan dalam proses panen petani diharuskan bolak balik dalam menaruh hasil panen dan ditambah lagi perlu menimbang berapa berat panen yang dihasilkan, karena perlunya tempat untuk menyimpan sayuran dengan proses timbang otomatis dalam satu kali panen. Perkembangan teknologi robotic berkembang sangat pesat HRI sekarang diterapkan di hampir semua bidang, termasuk manufaktur, pendidikan, pengambilan paket dan pengiriman, hinggaa pertanian [10],

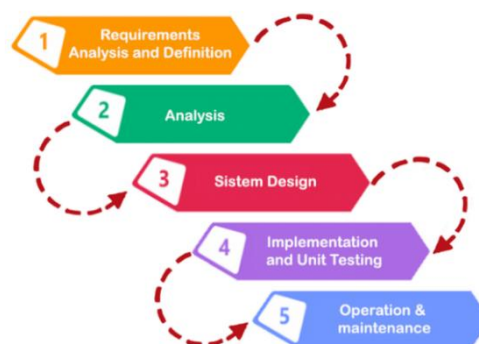
dengan teknologi robotic memungkinkan kita untuk membuat keranjang panen yang interaktif, dengan membuat robotic human *following*. robot keranjang ditanam program untuk bisa bergerak mengikuti petani pada saat proses memanen hasil pertanian dan secara otomatis menampilkan berat panen yang dihasilkan dengan display lcd.

2. METODE DAN BAHAN

Metode

Bagaimana metoda terdiri dari langkah- langkah studi penulisan yang digunakan sebagai dasar dalam meninjau permasalahan serta bagaimana dapat merancang penyelesaian kasus secara optimal [11]. Metode *waterfall* menjadi pilihan dimana dengan metoda ini akan dapat menyelesaikan masalah secara sistematis dan berurutan. [12].

System development life cycle (SDLC) menjadi bagian dalam penggambaran tahapan pengembangan dan perancangan sebuah sistem [13]dugunakan untuk merancang perangkat lunak dengan pemodelan waterfal. Metode Penelitian memuat beberapa hal dan dengan beberapa tahapan yang terangkan sebagai berikut:



Gambar 1 Metode Waterfall

Requirements Analysis and Definition

Pada tahap ini dilakukan proses untuk mengumpulkan data dan proses mengamati petani dalam melakukan pertanian didalam *green house* saat proses panen sayur berlangsung. Dengan perencanaan untuk pembuatan robot *human following* menggunakan sensor ultrasonik untuk implementasi robot panen hidroponik.

Analisis

Analisis berisi penyusunan pembuatan produk robot panen hidroponik menggunakan *microcontroler* arduino. Bagian ini juga berisi tentang analisa kebutuhan data serta perangkat *hardware* dan *software* yang diperluka dalam pembuatan sistem robot panen hidroponik. Data yang diperoleh penelitian dari jurnal yang sudah ada.

Sistem Design

Tahapan selanjutnya adalah perancangan setelah analisis sistem. Dengan menggunakan diagram blok dan *flowchart* diagram untuk perancangan robot keranjang panen sebagai alur kerja alat serta integrasi alat dan proses penanaman perintah atau program di *mikrokontroller* menggunakan bahasa C dengan *tools* arduino IDE.

Implementation and Unit Testing

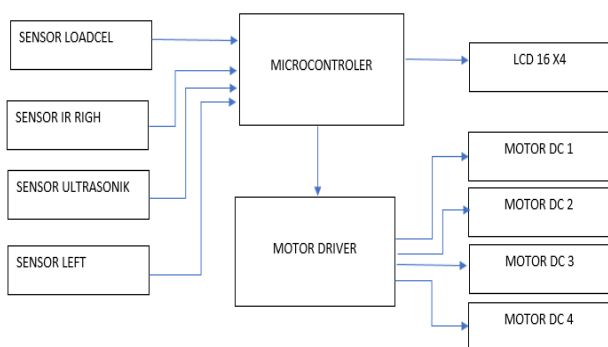
Proses penitian ini akan dilakukan pengujian menggunakan metoda yang sesuai secara bertahap. Dalam proses ini juga akan dilakukan evaluasi dan perbaikan jika ditemukan adanya kesalahan dalam proses perancangan robot. Hasil dari proses ini akan diimplementasikan langsung pada robot yang dibuat.

Operation & maintenance

Setelah dilakuka tahap implementasi dan uji coba robot panen hidroponik berbasis *human following* maka tahap selanjutnya adalah dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan berupa perbaikan kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

Diagram Blok

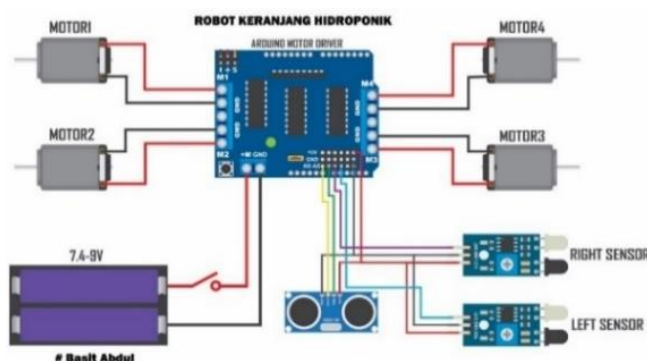
Diagram blok menampilkan alur kerja rangkayan dari robot panen hidroponik mulai dari input data sensor, *processing* data menggunakan *mikrokontroller* dan implementasi motor dc sebagai akuator serta interface menggunakan lcd 16x2 seperti yang disajikan pada pada Gambar 2.



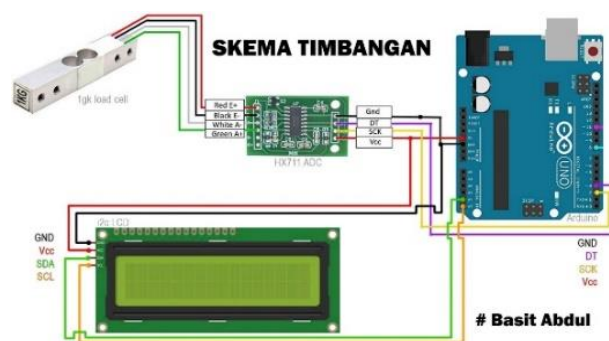
Gambar 2 Diagram Bok Sitem penggunaan komponen

Rancangan Skema Rangkaian

Analisi permasalahan serta analisis kebutuhan perangkat untuk membangun robot Keranjang hidroponik adalah tahap Rancangan Skema Rangkaian, Dimana terdiri dari proses instalasi alat dan mneghasilakn rancangan dasar atau *prototype*. Beberapa komponen dalam impelementasi perangkat keras terdiri dari sensor ultrasonic, sensor loadcell, sensor IR, arduini, motor driver, motor DC dan LCD 16 x 4 serta komponen pendukung lainnya.



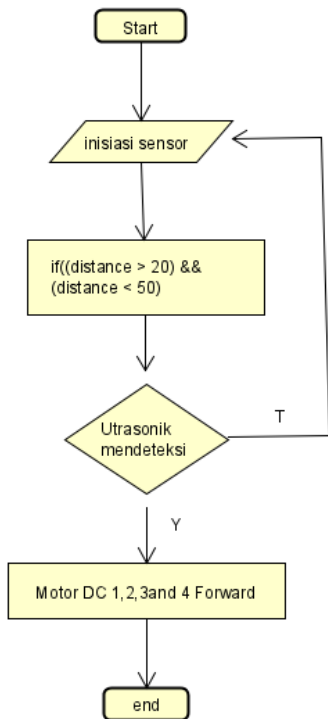
Gambar 3 Skema Rangkaian Prototype Robot



Gambar 4 Skema Rangkaian Prototype sensor Loadcell

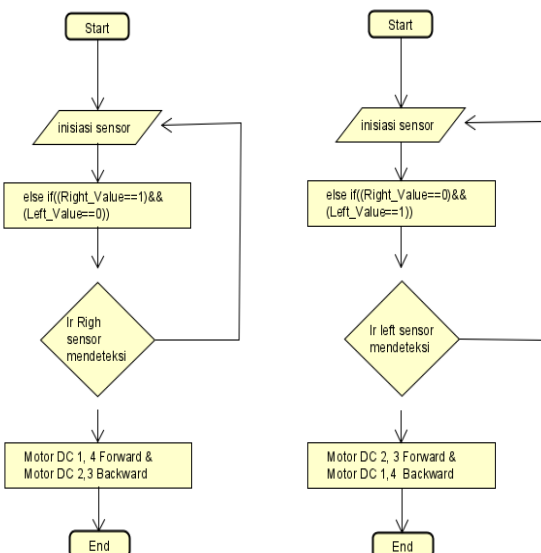
Flowchart Sistem

Alur proses perancangan sistem robot panen hidroponik berbasis *human following* digambarkan dalam bentuk sebuah *flowchart* sistem. Komponen untuk penggerak robot di dihasilkan dari sensor Ultrasonic dan sensor IR Righ dan IR Left yang di respon oleh *micro* don motor Driver untuk pembagian data dengan output motor DC. Lalu sensor *loadcell* untuk mendeteksi berat yang di tampilkan oleh LCD 16x4. Bagan alir disajikan pada gambar 5.



Gambar 5 flowchart diagram jarak ultrasonic

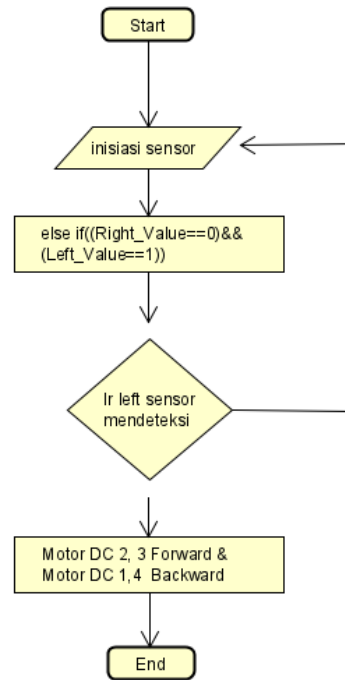
Ultrasonic bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara frekuensi gelombang suara [14]. Ultrasonik menghasilkan data hambatan yang diproses oleh microcontroller untuk memberi perintah kepada Motor DC1, Motor DC 2, Motor DC 3 dan Motor DC4 berjalan secara bersamaan dengan arah hambatan lebih dari 20 cm dan kurang dari 40 cm.



Gambar 6 Flowchar diagram jarak sensor IR

Infra red transmitter merupakan model pengirim data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi carrier sebesar 38 kHz [14] Sensor inframerah akan mendeteksi hambatan yang akan dikirim ke mikrocontroller dan menggerakkan Motor

DC 1, dan DC 4 untuk berjalan kedepan dan Motor DC 2, Motor DC 3 untuk berjalan mundur yang akan menghasilkan robot berbelok ke kanan. Dan Sensor IR Left proses mencari jarak untuk mendapatkan data hambatan yang akan dikirim ke microcontroller dan memberi perintah kepada Motor DC 2 dan Motor DC 3, untuk berjalan maju lalu Motor DC 1 dan Motor DC 4 untuk berjalan mundur untuk menghasilkan robot berbelok

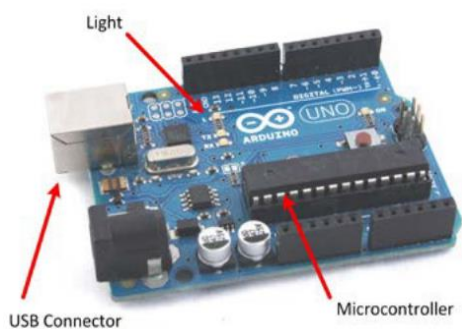


Gambar 7 Flowchart diagram sensor timbang

Sistem pengukuran timbangan digunakan untuk mendeteksi berat objek, kemudian IC HX711 mengkonversi perubahan yang terukur. Sensor timbangan mendeteksi data berat yang diproses oleh mikrocontroller dengan maksimal berat yang dihasilkan adalah 1 kg. interface nilai berat ditampilkan di LCD 16 x 4 untuk memudahkan.

Arduino

Arduino uno masih masuk dalam keluarga single-board computers. Semua Arduino memiliki integrasi sirkuit yang disebut mikrokontroler ATmega328. Atau mikroprosesor kecil yang lengkap dan memiliki kemampuan untuk memproses data input, output, dan komputasi. Selain itu, mikrokontroler memiliki memori penyimpanan untuk program komputer untuk menyimpan data[15].



Gambar 9. Arduino Uno ATmega328 [15]

Arduino uno memiliki 14 pin input dan output digital serta analog dengan fungsi 6 digunakan untuk Pwm, 6 pin analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi data dengan kabel downloader USB, Power 5V, header ICSP serta tombol reset. Dalam penelitian ini tidak pin digunakan, hanya pin GND, Arus, Analog 1 sampai 5.

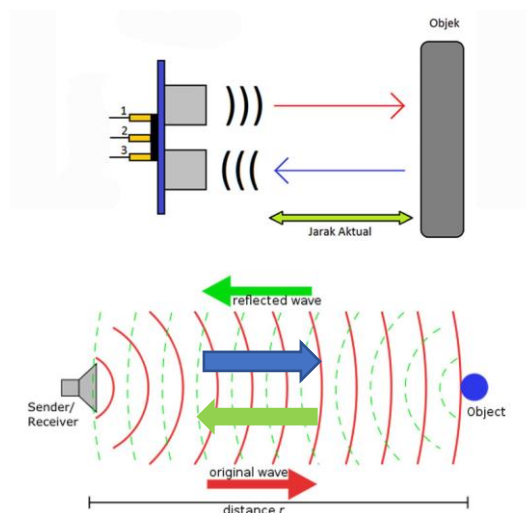
Table 1 menyajikan spesifikasi data yang terhubung pada arduino uno.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino uno ATmega328 [15]

Parameter	Spesifikasi
Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O	Pins 14
PWM Digital I/O	Pins 6
Analog Input	Pins 6
DC Current per I/O	Pin 20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory x	Pins 6
SRAM (ATmega328P)	2 KB
EEPROM (ATmega328P)	1 KB
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13

Modul Sensor Ultrasonik HC -SR

Dalam proyek ini digunakan sensor ultrasonik untuk proses robot bisa berjalan kedepan mengikuti user dikarenakan sistem kerja ultrasonic yang bisa membaca hambatan dan mendeteksi obojak yang terbaca oleh radar sensor yang data tersebut di proses oleh akuator untuk menggerakkan robot bejalan lurus kedepan dan berhenti, sistem kerja sensor ultrasonic tersaji pada gambar 10.



Gambar 10. Prinsip Kerja Sensor

Sensor IR Reflective Obstacle

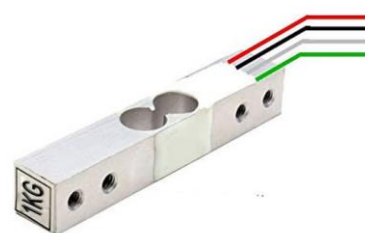
Sensor inframerah atau sensor IR memiliki sensitivitas spektral dengan rentang panjang gelombang inframerah sekitar 780 nm - 50 cm sehingga tepap di gunakan untuk membaca hambatan jarak dekat. Sensor ir memiliki tegangan kerja 3VDC sedangkan konsumsi arus adalah 3,3 v dan ukuran modul 3.4 x 1.4. dalam projek ini sensor ir digunakan sebagai penedeteksi hambatan tepi kanan dan kiri robot untuk menghasilkan belokan pada robot seperti yang disajikan pada gambar 11.



Gambar 11 Sensor IR Reflective Obstacle

Loadcell

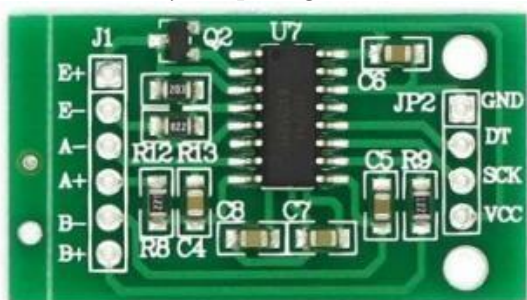
Load cell merupakan komponen transducer yang dapat menghasilkan output proporsional berupa beban atau gaya yang diberikan. Sensor Load cell difungsikan untuk mengkonversikan regangan pada logam ke tahanan seperti yang disajikan pada gambar 12.



Gambar 12 sensor Load Cell

Modul IC HX711

Adapaun modul HX711 digunakan sebagai amplifier atau penguat sinyal sekaligus sebagai modul *Analog to Digital Converter* (ADC), yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan dari sensor load cell yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Tampilan modul HX711 disajikan pada gambar 13.



Gambar 13 HX711 Circuit

LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD diperlukan untuk menampilkan data atau display dari proses timbang atau sensor Loadcell dengan data hasil timbang serta sebelum ditimbang dengan variable yang diberikan sensor, LCD yang digunakan adalah ukuran 16x2 dengan modul I2c sebagai transmisi protokol serial untuk antarmuka adapun jenis lcd seperti yang disajikan pada gambar 14.



Gambar 14 diagram skematik LCD 16x2

Motor Driver

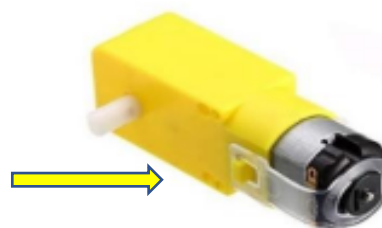
Motor driver difungsikan sebagai pengatur arah putaran motor maupun kecepatan putaran motor. Serta sebagai transmisi data dan arus dari arduino uno ke motor DC, arduino tidak memiliki arus yang cukup untuk mengoprasikan motor DC. Maka dari itu diperlukan motor driver. Gambar dari motor Driver disajikan pada gambar 15.



Gambar 15 Motor Driver L298N

Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang bisa dikendalikan searah atau DC (direct current). Motor DC memiliki dua tegangan salah satunya yaitu terhubung ke tegangan positif, dan tegangan kedua dihubungkan ke ground serta memiliki tegangan yang sangat fleksibel, putaran motor DC menyesuaikan pin kable tegangan positif oleh karena motor DC akan terhubung ke motor driver untuk proses kerjanya, dan pin tegangan arus tersaji pada gambar 16.



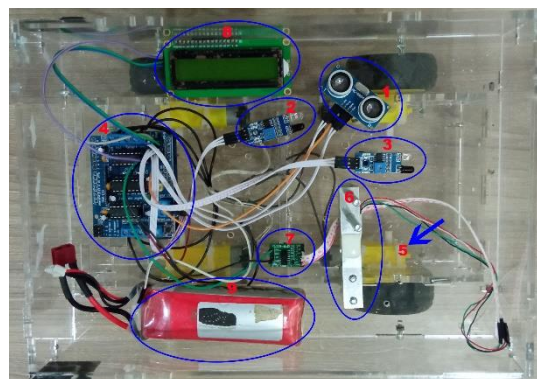
Gambar 16 Motor DC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Robot panen hidroponik berbasis *human following* dengan sensor pendeteksi jarak yang dapat membaca hambatan agar robot bisa bergerak dengan data hambatan serta sensor loadcell untuk proses deteksi berat dari sistem timbangan. dengan sistem dan robot otomatis bisa bergerak membaca pergerakan pengguna (manusia/petani) dan menimbang hasil pertanian. Berdasarkan hasil dari robot panen hidroponik berbasis *human following* perlu adanya sistem dan perangkat yang diperlukan untuk pembuatan dan perancangan sebagai berikut:

Perancangan Sistem

Dalam tahap ini mengimplementasi dan instalasi komponen yaitu, Sensor ultrasonic, sensor IR, sensor loadcell, modul HX71 motor driver, motor DC, dan LCD 12x2 dengan arduino uno, hasil dari komponen perakitan disajikan pada gambar 17.



Gambar 17. Perakitan Komponen dan Sensor

Pada Gambar 17 menunjukkan beberapa komponen penyusun dalam perancangan robot panen hidroponik. Komponen tersebut terdiri dari bahan sebagai berikut:

- a. Arduino uno
- b. Sensor Ultrasonic
- c. Sensor IR
- d. Motor Driver
- e. Motor DC
- f. Sensor Loadcell + Modul HX711
- g. Lcd 16x2 + I2C
- h. Batre 12 vlot

Pengkodean Sistem

Tahap pengkodean merupakan sebuah proses pemberian intruksi-intruksi ke dalam sebuah mikrokontroler. Pemrograman yang digunakan berupa Bahasa pemrograman C. Bahasa C merupakan Bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bisa digunakan dalam memberikan intruksi kedalam arduino Uno atau microcontroller lainnya. Tolls atau *software* yang diperlukan untuk melakukan pengkodean adalah arduino IDE. Beberapa penggalan intruksi robot keranjang hidroponik yang disajikan pada gambar 18.

```
robot_keranjang_hidroponik | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
robot_keranjang_hidroponik

//include the library code:
#include<NewPing.h>
#include<Servo.h>
#include<AFMotor.h>
#include "HX711.h"

HX711 scale;

float calibration_factor = -400; //Nilai awal perkiraan
float units;
float ounces;

#define RIGHT A2 // Right IR sensor connected to anal
#define LEFT A3 // Left IR sensor connected to analo
#define TRIGGER_PIN A1 // Trigger pin connected to analog p
#define ECHO_PIN A0 // Echo pin connected to analog pin
#define MAX_DISTANCE 200 // Maximum ping distance:

unsigned int distance = 0; //Variable to store ultrasonic sens
unsigned int Right_Value = 0; //Variable to store Right IR sensor v
unsigned int Left_Value = 0; //Variable to store Left IR sensor v

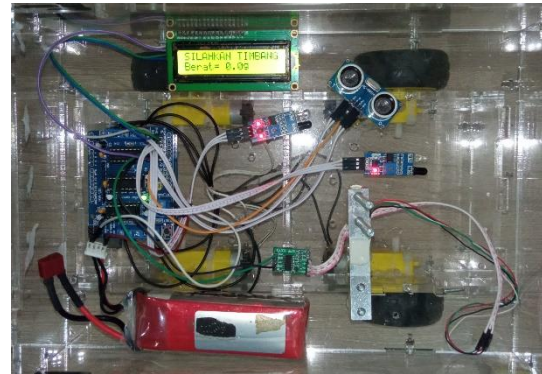
NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); //NewPing set

//create motor objects
```

Gambar 18. Penggalan Kode robot panen hidroponik

Pengujian

Pada tahap ini sistem yang telah dibuat akan diuji untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan[11]. Dalam pengujian ini, sistem robot diuji untuk melihat kehandalan dari sensor jarak yang digunakan. Apakah sensor ultrasonic dan sensor IR cukup sensitif dalam mendeteksi sebuah hambatan. Sementara sensor *loadcell* diuji untuk menentukan apakah sensor cukup baik mengukur sebuah berat.



Gambar 19. Instalasi sistem komponen didalam casing robot tanpa beban

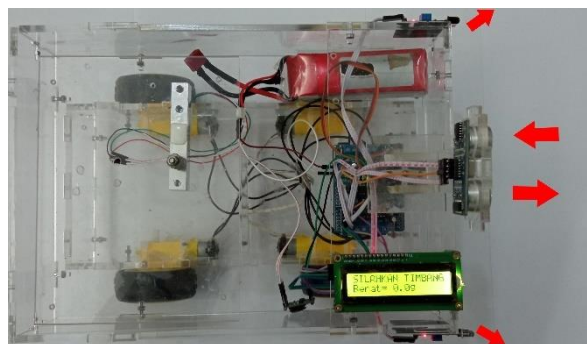
Perakitan komponen dan sensor dengan arduino uno pada gambar 19 menggunakan komponen dan penggunaan pin data yang disajikan pada table 1.

Tabel 1 Keterangan Rangkaian Komponen

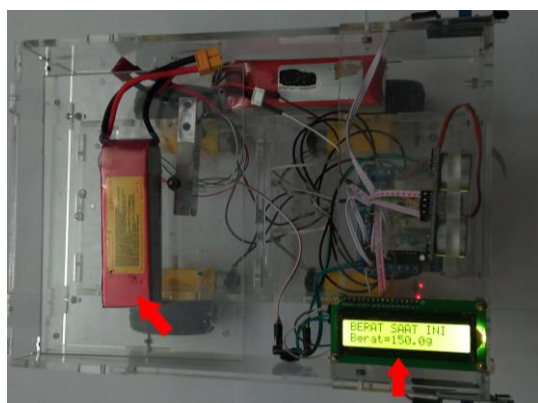
No	Nama Komponen	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin	Pin
1	Ultrasonik	VCC	GN	Trig	Echo		
	Arduino Uno	5V	GN	A0	A1		
	Mottor Driver	5V	GN	A0	A1		
2	IR RIGH	VCC	GN	Out			
	Arduino Uno	5V	GN	A2			
	Mottor Driver	5V	GN	A2			
3	Motor DC	5V	GN				
	IR LEFT	VCC	GN	Out			
	Arduino Uno	5V	GN	A3			
4	Mottor Driver	5V	GN	A3			
	Motor DC	5V	GN				
	Loadcell	Read E +	Black E -	White A -	White A +		
4	Driver 1HX711 ADC	VCC	GN	DT	SCK		
	Arduino uno	5V	GN	PI N 3	PIN 2	A4	A5
	LCD	VCC	GN	SD A	SCL		

Tabel 2 Hasil Pengujian Robot panen Hidroponik

Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Ultrasonic	Pembacaan hambatan maju dan berhenti	Megukur jarak distance > 40 dan distance < 20	Berhasil megukur jarak distance > 40 dan distance < 20
IR Righ Sensor	Membaca hambatan untuk berbelok kanan	IR Left Sensor membaca jarak	Motor DC 1,4 berjalan kedepan dan motor DC 2, 3 berjalan mundur dengan pwm 130 untuk menghasilkan robot berbelok
IR Left Sensor	Membaca hambatan untuk berbelok kiri	IR Left Sensor membaca jarak	motor DC 2,3 berjalan kedepan dan motor DC 1, 4 berjalan mundur dengan pwm 130 untuk menghasilkan robot berbelok
Loadcell sensor	Mendetkesi Bersat	Perubahan resistensi menjadi beban	Berubah dari resistensi menjadi berat dan mengirimkan data ke LCD
LCD	Menampilkan data sensor Loadcell	LCD 6 x 2 bisa menampilkan data dari sensor loadcell	Informasi silahkan menimbang dan berta, jika beban kosong, jika ada beban data timbang dan menampilkan berat



Gambar 20. Instalasi sistem komponen didalam casis robot tanpa beban



Gambar 21. Implementasi sistem dari timbangan

Hasil Analisa

Hasil dari pengujian yang ditampilkan pada Tabel 2, maka dapat dilakukan analisa kinerja dari robot keranjang hidroponik sebagai berikut:

1. Ketika sensor ultrasonic atau Sensor IR mendeteksi benda (manusia/ user yang bergerak) dengan jarak distance > 40 dan distance < 20 maka robot akan bergerak ke depan, atau kesamping menyesuaikan objek yang bergerak. Akan tetapi jika melebihi batas distance maka robot tidak akan bergerak.
2. Jika sensor loadcell diberikan beban maka sensor akan mendeteksi berat dengan nilai kilogram yang di tampilkan di LCD 16x2 akan tetapi jika tidak ada beban maka status LCD akan menampilkan tulisan Silahkan Timbang dan nilai beban 0 gram.

Dari sistem robot yang ada memiliki beberapa kekurangan diantaranya semua hambatan bisa terdeteksi bukan hanya (manusia/user yang bergerak) maka mudah noise jika bagian kanan kiri robot ada hambatan yang lebih dekat dengan (manusia/ user yang bergerak).

Dampak dari robot keranjang hidroponik sebagai upaya untuk memberikan kemudahan bagi petani hidroponik dalam proses panen dan timbang hasil panen agar proses panen bisa lebih cepat karna robot panen hidroponik yang dilengkapi alat penimbang dan robot human *following*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis, perancangan, dan implementasi sistem yang telah dilakukan, serta berdasarkan dari rumusan dan batasan masalah yang ada, maka dapat diambil beberapa simpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Robot keranjang panen hidroponik digunakan sebagai media untuk petani dalam proses panen yang lengkapi dengan sensor jarak untuk mendeteksi robot agar robot bisa berjalan mengikuti petani saat panen dan dapat menimbang hasil panen secara otomatis.
2. Dari hasil pengujian jarak, robot akan bergerak atau berjalan maju pada jarak rasio distance > 20 cm dan distance < 40 cm dengan kecepatan 150 PWM.
3. Pengujian kemampuan robot dalam berbelok, robot dapat bermanufer berbelok ke kanan dan ke kiri dengan rasio jarak sensor ir yaitu <40 cm dengan kecepatan 130 PWM.
4. Bedasarkan hasil pengujian berat menunjukkan robot dapat melakukan proses timbang berat dengan sensor loadcell serta menampilkan berat yang di peroleh menggunakan LCD 16x2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada kepada pihak-pihak yang terlibat dalam poses penelitian ini dan terutama Politeknik harapan Bersama yang telah mendanai penelitian ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Prabowo, aziz nur Bambang, and Sudarno, "Pertumbuhan Penduduk Dan Alih Fungsi Lahan Pertanian," *J. Ilmu-Ilmu Pertan.*, vol. 16, no. 2, pp. 26–36, 2020.
- [2] Badan Pusat Statistik Indonesia, "Welfare Indicators 2019: Infrastructure Development in Indonesia," p. 270, 2019.
- [3] S. I. Kusumaningrum, "Pemanfaatan Sektor Pertanian Sebagai Penunjang Pertumbuhan Perekonomian Indonesia," *J. Transaksi*, vol. 11, no. 1, pp. 80–89, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/transaksi/article/view/477>.
- [4] P. Effendi, S. Muhammad, H. Rusman, and P. Y. Muhammad, *Menuju Pertanian Modern Berkelanjutan*. 2017.
- [5] H. Abbas, R. Syam, and B. Jaelani, "Rancang Bangun Sebagai Tempat Budidaya Tanaman Menggunakan Solar Cell Sebagai Sumber Listrik," *Proceeding Semin. Nas. Tah. Tek. Mesin*, no. Snttm Xiv, pp. 7–8, 2015.
- [6] Y. Yusran, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan (Jst) Untuk Memprediksi Hasil Nilai Un Menggunakan Metode Backpropagation," *Jurnal Iptek Terapan*, 2016. DOI: 10.22216/jit.2015.v9i4.571
- [7] C. Brinkley and J. S. Kingsley, "Urban agriculture Case Studies," *Adv. Agric. Anim. Welf. Sci. Pract.*, pp. 241–257, 2017.
- [8] I. S. Roidah, "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik," *Jurnal Bonorowo*, vol. 1, no. 2, pp. 43–50, 2014. doi: <https://doi.org/10.36563/bonorowo.v1i2.14>
- [9] R. I. Athifa, A. Astuti, and A. S. Wibowo, "Analisis Ekonomi Usahatani Sayuran Oriental Dengan Sistem Hidroponik Nft Tanpa Naungan Greenhouse," *J. Agribisnis Terpadu*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2019, doi: 10.33512/jat.v12i1.5531.
- [10] T. B. Sheridan, "Human-Robot Interaction," *Hum. Factors*, vol. 58, no. 4, pp. 525–532, 2016, doi: 10.1177/0018720816644364.
- [11] A. Basit, A. Sya'bani Putra, G. Ayu Revira, and R. Nur Widia, "Smart Door Lock Berbasis QR Code," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 5–8, 2022, doi: 10.30591/smartcomp.v11i1.3179.
- [12] R. S. Pressman, *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach Fifth Edition*. 2015.
- [13] P. D. . Silitonga and D. E. R. Purba, "Implementasi System Development Life Cycle Pada Rancang Bangun Sistem," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 5, no. 2, pp. 196–203, 2021.
- [14] M. S. Yoski and R. Mukhaiyar, "Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 158–161, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.67.
- [15] V. Uba, *Learn to Program in Arduino™ C* : 2017.