PERANCANGAN SISTEM KENDALI PADA ROBOT TANAM BENIH LANGSUNG (TABELA)

Agus Mulyana[1], Ardi kurniawan[2]
[12]Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1]Bagus081@gmail.com, [2]Ardy.kurnaiwan12@gmail.com

ABSTRAK

Sitem TABELA (tanam benih langsung) adalah sistem tanam yang tidak memerlukan pesemaian benih terlebih dahulu, akan tetapi alat TABELA sampai sekarang masin manual sehingga benih dan jarak tanam tidak merata. Hal ini mendorong untuk membuat robot TABELA agar jarak tanam dan benih bisa diatur sesuai kebutuhan.dengan menggunakan beberapa sensor-sensor seperti sensor infrared (SHARP GP12), sensor kompas HMC588L, optocoupler, dan mikrokokntroler basic stamp 2P40 sebagai pengolah data. Hasil pengujian terhadap sensor kompas, infrared (SHARP GP 12), optocoupler, akan memberi masukan ke motor DC agar berjalan lurus, berhenti, berbelok dengan otomatis. Pengujian terhadap masing-masing sensor menunujukan bahwa sensor bekerja dengan baik dan maksimal waktu tempuh untuk setiap kali tanam memerlukan waktu 4,49 detik dengan jarak tanam 20 cm.

Kata kunci : TABELA, robot, otomatis, basic stamp 2p40

1. PENDAHULAUN

Tanam benih langsung padi, jagung dan kedelai di Indonesia belum terlalu *modern*, masih banyak yang menggunakan alat konvesinoal untuk menanamnya. Adapun untuk penanaman padi petani menggunakan sistem TABELA (tanam benih langsung). Sistem ini sebenarnya sudah dikenal oleh masyarakat khususnya petani, dengan menggunakan sebuah pipa dan didorong oleh manusia, jarak antar tanam tidak bisa diatur dan sitem tanam yang masih mengunakan tenga kerja sehingga hasil tanam tidak merata.

Ketepatan tanam setiap lubang dan jarak tanam antara 30x30 cm, 25x25cm dan 20x20 cm, harus bisa diatur sesuai kebutuhan sehingga hasil tanam akan maksimal.

Dalam penelitian dirancang robot TABELA dengan tujuan agar bisa menanam benih secara otomatis dengan jarak antar benih bisa diatur sesuai kebutuhan.

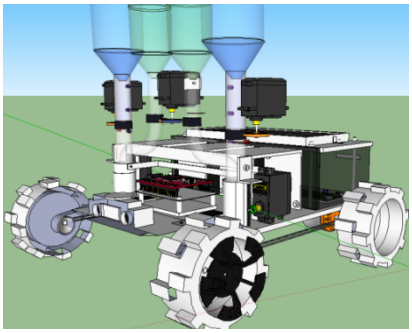
1. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan mekanik, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik robot mempunyai spesifikasi seperti berikut.

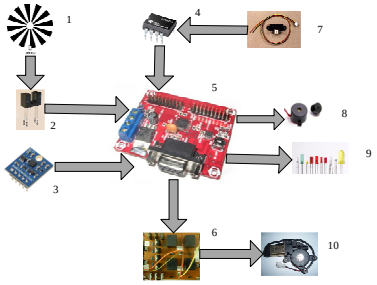
Dimensi (pxlxt) cm : 41 x 41 x 56
Berat : 18 Kg
Sumber energi : *Solar Cell* (*redundan*)
Jarak tanam : Fleksibel
Sistem kendali : Otomatis
Rangka : Alumunium



Gambar 1. Gambar 3D Robot Tanam Benih Langsung

Perancangan Perangkat Keras

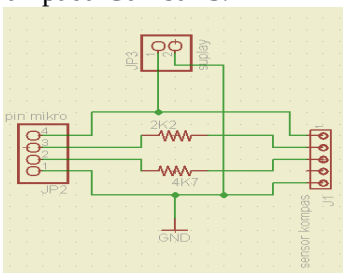
Sistem yang dirancang bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2 Diagram Blok Rangkaian

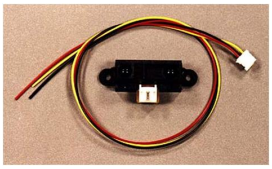
Mikrokontroler *basic stamp BS2P40* sebagai pengolah data dari sensor *infrared*, *optocoupler* dan sensor kompas dan dikeluarkan ke motor DC dan *buzzer*.

Sensor Kompas memuat HMC 5883L untuk menentukan arah dengan menetapkan arah 90° sebagai *set point* dari robot, sehingga jika melenceng dari *set point* robot secara otomatis kembali ke *set point* dengan bantuan motor DC kiri dan kanan. Berikut sekmatik rangkain yang di tunujukan pada Gambar 3.



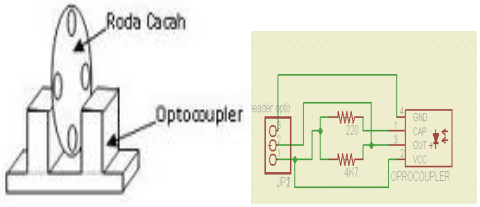
Gambar 3. Skema Rangkaian Sensor Kompas

Sensor infrared memuat SHARP GP 12 agar robot tidak berbenturan dengan pengahalang atau tembok dimana pantulan dari *transmitter* akan di terima oleh *reciver* dan akan dioleh di mikrokontroler.

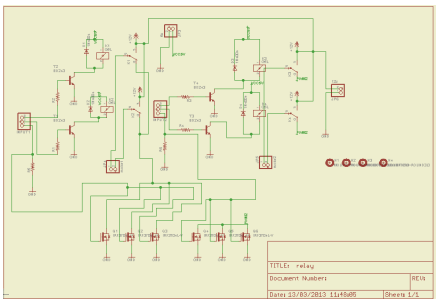


Gambar 4. Infrared SHARP GP12

Output dari sensor di atas masih berupa analog, sehingga harus masuk ke ADC agar menjadi digital yang terdapat dari pin mikrokontroler.
Oprocoupler dan encoder untuk menentukan RPM (*revolutions per minute*) dengan begitu bisa menentukan jarak yang diinginkan.



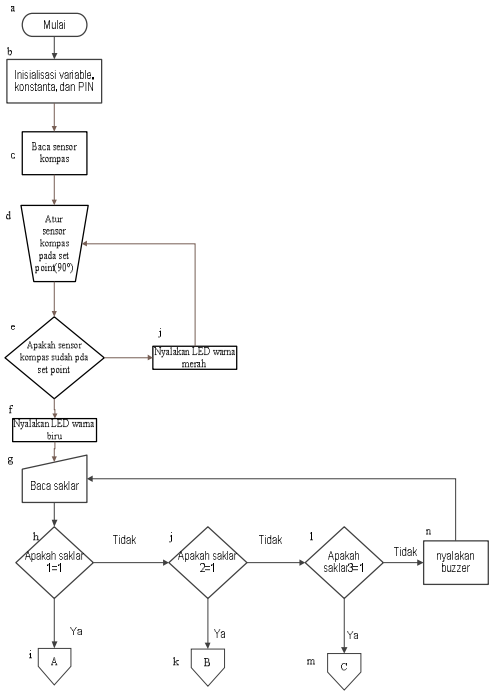
Dengan menggunakan rumus keliling lingkaran yaitu keliling lingkaran $= 2\pi r$ sama dengan panjang dari sebuah lingkaran.
Driver motor memuat rangkain relay dan transistor mosfet dengan *pin* masukan (IN+, IN-, dan MPWM) dengan keluaran MOUT1 dan MOUT2 berikut rangkain *driver* motor di tunjukan pada gambar 5



Gambar 5 Rangkaian Driver Motor

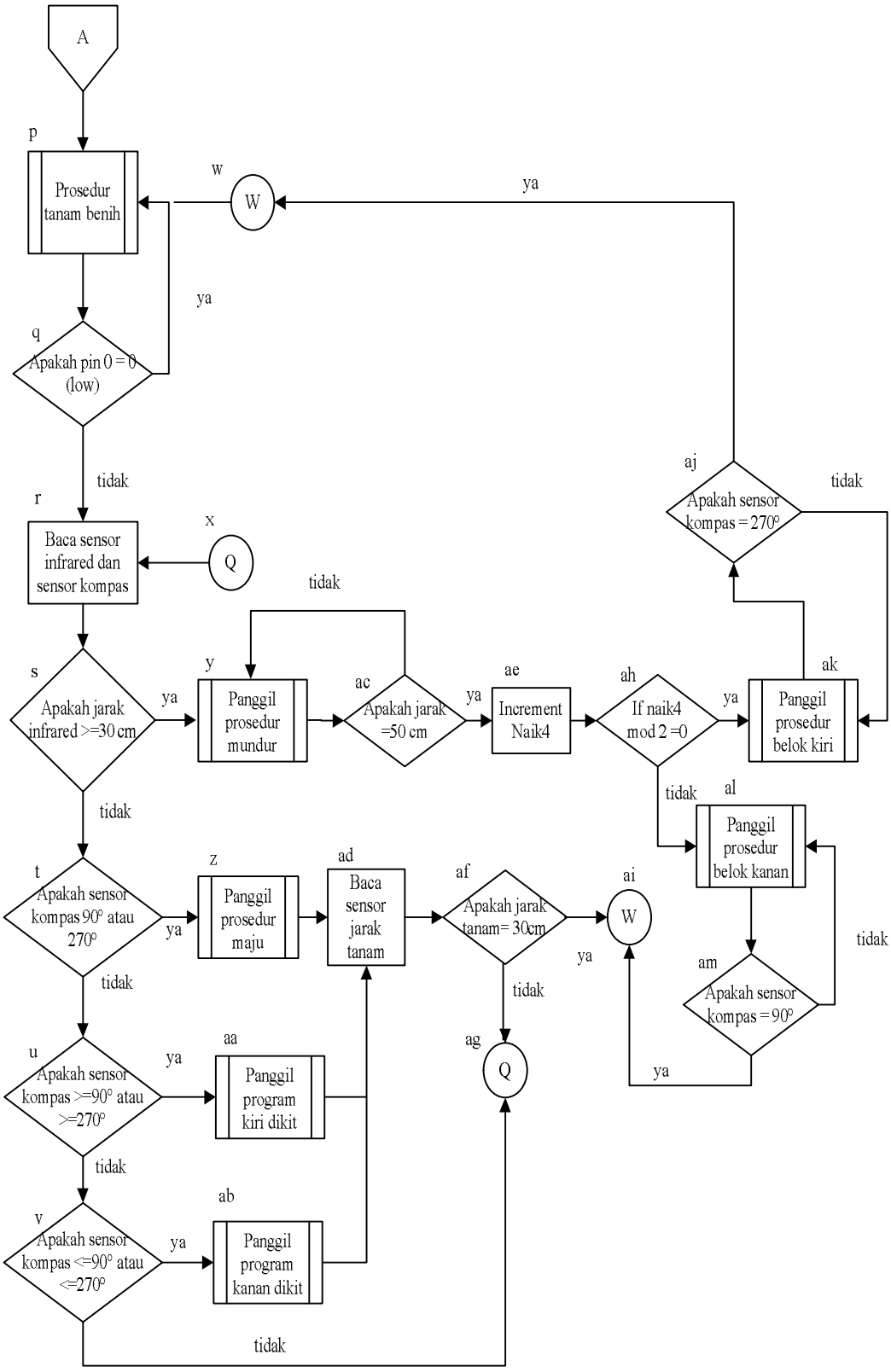
Rangkain di atas dilengkapi dengan MPWM (plus width modulation) pin MPWM sama dengan pin enbale, dengan bantuan sintak MPWM dari mikrokontroler.
Motor DC memuat *power windows* yang mempunyai *torsi* yang cukup kuat untuk menjalankan beban robot yang mencapai 18 Kg.

Perancangan Perangkat Lunak
Perancangan perangkat lunak pada sistem penanam benih langsung (TABELA) bisa dilihat dibawah ini.

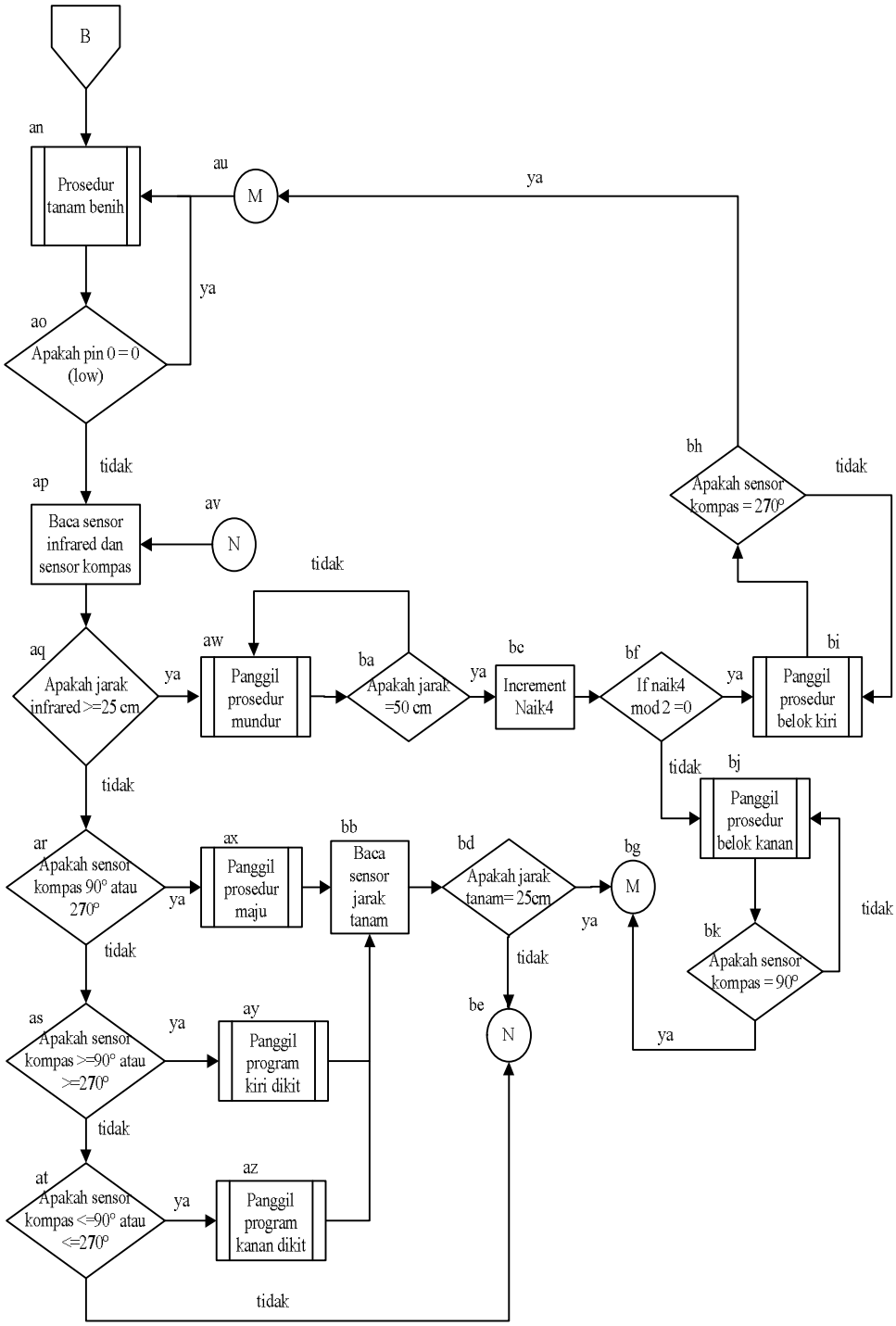


Gambar 6. Diagram Alir Pemilahan Saklar

Pada digram alir di atas terdapat tiga saklar untuk memilih jarak tanam yang diinginakan, unutk saklar 1 jarak tanam 30x30 cm, saklar 2 untuk jarak tanam 25x25cm dan sedangkan saklar yang ke 3 jarak tanam 20x20cm, jika saklar tidak ditekan makan indikator *buzzer* akan menyala menandakan skalar tidak di tekan.

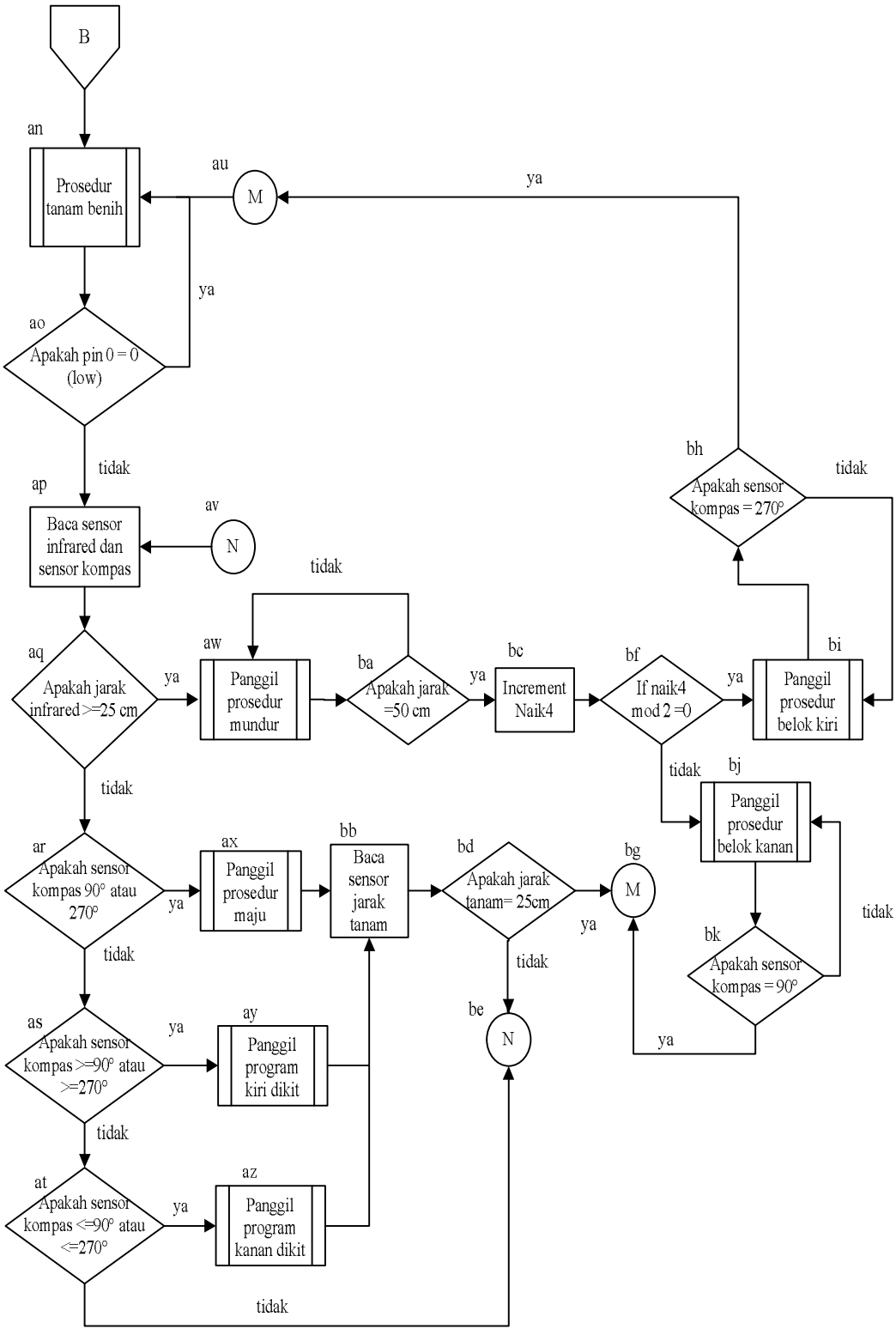


Gambar 7 Diagram Alir Untuk Jarak Tanam 30x30cm



Gambar 8. Diagram Alir Untuk Jarak Tanam 25x25cm

Pada diagram alir di atas perbedaan pada jarak tanam pada gambar 7 menunjukan untuk jarak tanam 30x30 cm, untuk gambar 8 untuk jarak tanam 25x25 cm, dan untuk gambar 9 menunjukan jarak tanam 20x20 cm. Semua jarak tanam diatur dari kombinasi *optocoupler* dan *encoder*. Ketika robot akan berbelok harus mundur terlebih dahalu karena panjang robot 41 cm dan lebar 41 cm sedangkan jarakan akhir tanam lebih kecil daripada robot. Sensor kompas diatur secara manual sampai menemukan set point yaitu 90°atau 270 °dan jika keluar dari *set point* mikrokokntroler akan memberi output pada motor DC untuk merubah posisi robot agar selalu pada *set point* dengan mengatur kecepatan pada motor DC kiri dan kanan.



Gambar 9. Diagram Alir Untuk Jarak tanam 20x20cm

2. PENGUJIAN

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur kehandalan dari sistem atau sistem yang dibuat mulai dari *hardware* dan *software*. Sehingga hasil yang diharapkan bisa tercapai dengan baik.

Pengujian sensor infrared

Pengujian *infrared* ini dilakukan dengan mengukur jarak denga jarak minimal 10 cm dan

jarak masimal 80 cm. berikut data hasil pengukuran keluaran terhadap benda atau penghalang. Dari pengujian ini akan diambil jarak 20 cm, 25 cm dan 30 cm untuk menentukan akhir dari jarak tanam yang dipilih. Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 1 maka nilai tegangan keluaran dan desimal. Sensor *infrared* GP2D12 menurun jika jarak benda atau penghalang yang mendeteksi semakin jauh. Berikut adalah data hasil pengukuran keluaran sensor terhadap jarak benda:

Tabel 1 pengukuran *infrared* GP2D12

Pengujian Pertama			Pengujian Kedua		Pengujian ketiga	
jarak cm	volt	Desimal	volt	Desimal	volt	Desimal
10	2,276	234	2,294	240	2,311	240
15	1,79	175	1,661	170	1,68	175
20	1,346	141	1,328	138	1,328	141
25	1,098	114	1,099	114	1,118	117
30	0,943	101	0,99	101	0,943	101
35	0,835	90	0,943	98	0,828	90
40	0,752	80	0,847	80	0,752	79
45	0,69	74	0,752	72	0,676	74
50	0,615	64	0,677	64	0,616	71
55	0,558	58	0,616	58	0,577	61
60	0,52	55	0,559	55	0,541	56
65	0,492	50	0,521	50	0,485	53
70	0,464	48	0,466	47	0,466	48
75	0,429	45	0,445	42	0,451	47
80	0,41	42	0,408	40	0,423	45

Pengujian driver motor

Dalam pengujian *driver* motor dihubungkan ke motor *power windows* agar bisa terlihat keluaran dari *driver* motor tersebut. Berikut hasil pengujian *driver* motor.

Tabel 2 pengujian *Driver* Motor

MPWM	MIN+	MIN-	Kondisi Motor	Status
0	X	X	Berhenti	Berhasil
1	0	0	Berhenti	Berhasil
	0	1	Berputar	Berhasil
	1	0	Berputar Terbalik	Berhasil
	1	1	Menahan	Berhasil

Dari tabel diatas terlihat jika PWM diberi logika nol (0) atau *Low* kondisi motor akan berhenti dengan MIN+ dan MIN- diberi masukan apapun. MPWM merupakan pin untuk mengatur kecepatan motor atau PWM (*pulse witdh modulation)* dimana MPWM diberi sintak langsung dari mikrokontroler.

Pengujian sensor optocoupler dan encoder

Pengujian sensor *optocoupler* dan *encoder* dilakukan dengan memutarkan roda dengan diamater roda = 16cm.

Dengan menggunakan rumus keliling lingkaran yaitu 2πr. Jika berputar satu kali maka jarak yang akan ditemput yaitu 50,2cm. berikut hasil dari pengujian *optocoupler* dan *encoder*.

Tabel 3 pengujian oprocpuler

Sudut (°)	Jarak (cm)	Jarak hasil perhitungan
0	53,2	50,2
45	11,3	6,3
90	12,6	12,6
135	19,8	18,8
180	25,1	25,1
225	31,4	31,4
270	37,7	37,7
315	46,0	44,0
360	53,2	50,2

Untuk mencari jarak dengan menggukan rumus panjang sebuah busur lingkaran yaitu.

panjang busur= $\frac{<AoB}{360}$ x2xπr ……....(1)

Dari tabel 3 jika sudah mencapai sudut 135° robot akan berhenti untuk jarak tanam 20x20 cm, sudut 180° akan berhenti untuk jarak 25x25 cm dan sudut 225° untuk jarak tanam 30x30 cm.

Pengujian sensor kompas HMC 5883L

Tabel 4 pengukuran sesnor kompas

parameter yang di ukur	0°	90°	180°	270°
X	461	-3	-540	6
Y	-6	-370	6	547
Z	-30	231	65	-122
azimut	0	64	128	192
cos azimut	127	0	-127	0

Sensor kompas HMC 5883L memiliki tiga buat masukan tiga yaitu x, y dan z atau bisa disebut 3 axis ketika nilai x= 461, y=-6, dan z=-30 menunjukan sudut 0°, selengkapanya terlihat pada tabel 4.

Pengujian jarak tanam 20cm

Tabel 5 pengujain jarak tanam 20 cm

No	Jarak tanam 20 cm dengan robot tidak menyentuh lantai		
	Percobaan ke-	Waktu ke-1 (detik)	Waktu ke-2 (detik)
1	1	2	1,28
2	2	2	1,47
3	3	1,31	1,28
4	4	1,21	1,34
5	5	1,36	1,28
6	6	1,19	1,32
7	7	1,1	1,16
8	8	2,28	1,18
9	9	2,94	1,06
10	10	1,31	1,25
Rata-rata waktu tempuh		1,67	1,36

Tabel di atas pada kolom waktu ke-1 hasilnya tidak terlalu baik karena waktu untuk sampai ke jarak tanam 20cm waktu tempuhnya tidak stabil dan maksimal waktu yang di tempuh yaitu 2,94 detik, sedangkan untuk kolom waktu ke-2, waktu yang ditempuh maksimal memerlukan waktu 1,47 detik.

Pengujina dilahan tanah dengan jarak 20 cm

Tabel 6 pengujain di lahan tanah dengan jarak tanam 20 cm

No	jarak tanam 20 cm	
	jarak tanam ke-	waktu (detik)
1	1	3,02
2	2	4,19
3	3	4,17
4	4	4,01
5	5	4,47
6	6	4,14
7	7	6,09
8	8	5,11
9	9	5,15
10	10	4,63
Rata-rata waktu tempuh		4,49

Tabel di atas diujikan sebayak 10 kali tanam dan waktu yang ditempuh yang sering terjadi yaitu 4 detik.

Analisis pengujian jarak tanam roda tidak menyentuh tanah dengan di tanah kering

Dari tabel 5 rata waktu tempuh yaitu 1,36-1,67 detik sedangkan hasil tabel 6 rata-rata waktu tempuh yaitu 4,49 detik ketika robot dijalankan di tanah kering ada selisih waktu sebanyak 3,13-2,82 detik. selisih tersebut didapat karena terdapat gaya gesek dengan tanah dan berat robot, sehingga robot berjalan lebih lambat.

3. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, di antaranya:

1. Robot TABELA yang dirancang untuk sistem kendali otomatis sudah berjalan dengan baik hal ini didasari dari hasil pengujian pada masing-masing sensor.
2. Dengan sensor optocoupler dan encoder robot bisa berhenti di jarak 20x20cm, 25x25cm dan 30x30cm dan sesnor kompas untuk robot agar tetap pada set point yaitu 90°.

Adapun saran dari hasil pengujian yang telah dilakukan, baiknya mengganti sensor infrared dengan sensor yang lebih baik karena data yang dihasilkan tidak begitu stabil, dengan nilai yang berubah-ubah ketika pada jarak yang sama.

4. DAFTAR PUSTAKA

[1] *Datasheet* EMS 30 A H-Bridge juni 2013

[2] *Compass Module 3-Axis HMC5883L* (#29133) Parralax, Inc 2011

[3] SHARP. (t.thn.). *Sensor Infrared GP2D12*. Didownload April 12, 2012, dari htp://www.datasheetarchive.com/pdf/download.php

[4] Gordon MC combs, (2001).*The robot builder's bonanza*. New York

[5] http://hades.mech.northwestern.edu/index.php/Rotary_Encoder diakses selasa 23 juli 2013