BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

4.1. Tujuan Pengujian dan Analisa Sistem

Tujuan dari pengujian dan analisa dari sistem ini yaitu untuk mengukur fungsionalitas dan kehandalan dari sistem yang dibangun. Dengan demikian akan diketahui sejauh mana harapan dari tujuan dapat tercapai, sehingga dengan adanya pengujian dan analisa dari sistem maka akan didapat karakteristik ataupun data yang diinginkan dan dapat diaplikasikan pada tujuan pembuatan tugas akhir ini.

4.2. Pengujian Hardware Secara Modular

4.2.1. Pengujian Regulator

Pengujian regulator bertujuan untuk mengetahui jumlah tegangan yang dihasilkan dari inputan yang diberikan. Regulator yang digunakan adalah regulator dengan IC 7805 untuk menghasilkan tegangan output 5 *volt*. Adapun hasil dari pengujian regulator dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian *Output* tegangan dari regulator

NO	Tegangan *Input* (V)	Tegangan *Output* (V)
1	11	4,88
2	10	4,88
3	9	4,88
4	8	4,88
5	7	4,88
6	6	2,92

Karakteristik : $6 < vin \leq 10 = 4{,}8 - 5{,}2$ dan $0 < vin \leq 6 = 0{,}5$ x *vin*

Keterangan : Pengujian dilakukan pada bulan April.

4.2.2. Pengujian Servo

Pengujian *servo* bertujuan untuk mendapatkan nilai *set point* yang tepat agar pergerakkan *balancer* pada *flying robot* seimbang. Adapun tabel pangujiannya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengujian nilai untuk servo

No	Posisi Servo	Arah Kanan	Tengah	Arah Kiri
1	Depan	2250	1875	1500
2	Belakang	2350	1880	1570
3	Kanan	2650	1875	1250
4	Kiri	2250	1875	950

Sedangkan besarnya nilai dari tiap kondisi adalah untuk besar kecilnya langkah *servo* saat bergerak.

Keterangan : Pengujian dilakukan pada bulan Juni.

4.2.3. Pengujian Motor Brushless dan ESC (*electronic speed controller*)

Pengujian motor brushless dan ESC adalah bertujuan untuk dapat mencari nilai besaran pulsa untuk memutarkan motor *brushless* sehingga dapat mengangkat *flying robot*. Pengujian ini dilakukan guna mendapatkan nilai yang tetap agar dalam pemrograman lebih mudah menentukan nilai pulsa yang digunakan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil pengujian nilai untuk motor untuk motor *brushless*

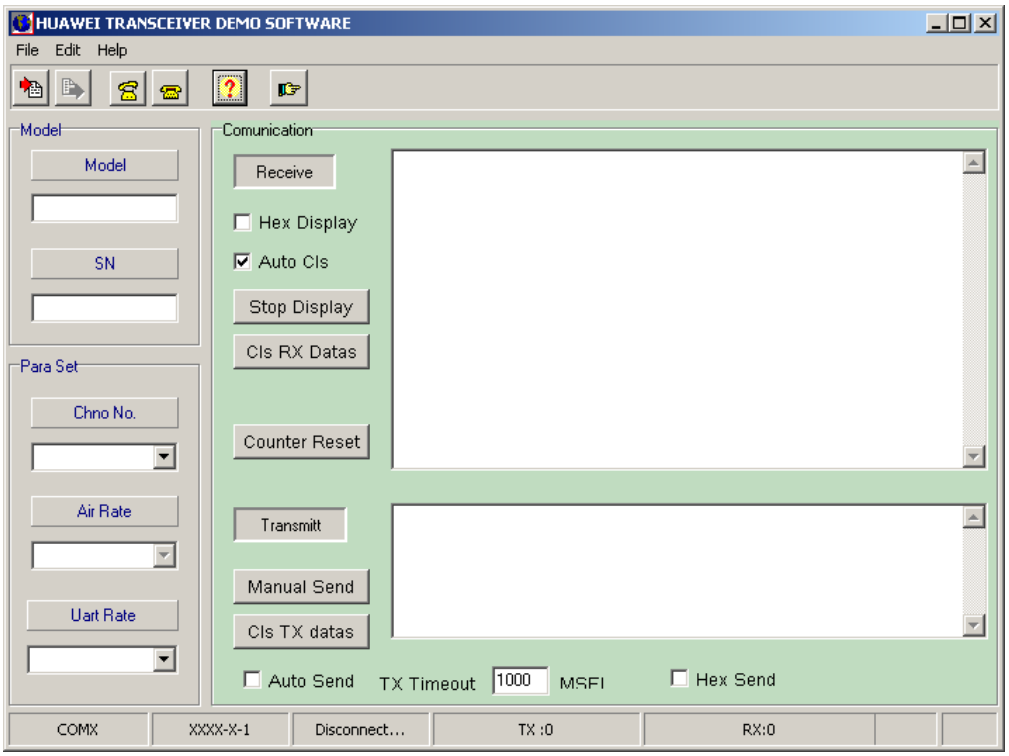
NO	Pulsa	Keadaan Motor
1	0 – 800	belum berputar
2	800 – 1000	berputar pelan
3	1000 - 1500	berputar sedang
4	1500 - 2000	berputar cepat

Keterangan: nilai diatas adalah nilai pulsa yang diberikan. Dimana nilai diatas didapat dari pengujian dan analisa.

Keterangan : Pengujian dilakukan pada bulan April.

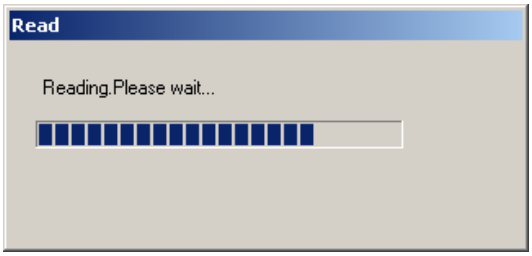
4.2.4. Pengujian Modem Huawei YS 1020K

Kita dapat merubah nilai *baudrate* pada radio frekuensi sesuai kebutuhan, dengan menjalankan *software* pabrikasinya, maka kita bisa men-*setting* radio frekuensi. Contoh tampilan *software* untuk *setting* konfigurasi saat pertama kali dijalankan.



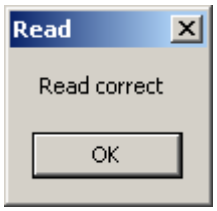
Gambar 4.1 *Software* untuk *setting* konfigurasi radio frekuensi

Setelah *hardware* radio frekuensi terhubung, maka kita dapat membaca parameter yang terdapat atau yang sudah terpasang pada radio frekuensi ini. Dengan cara menekan tombol *Read Para* pada *software* konfigurasi yang terletak sebelah kiri atas *software*. Tampilan saat pembacaan konfigurasi dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses pembacaan konfigurasi pada radio frekuensi

Saat proses pembacaan selesai dan sukses maka akan tampil konfirmasi bahwa pembacaan selesai, tampilan dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Proses pembacaan selesai dan sukses

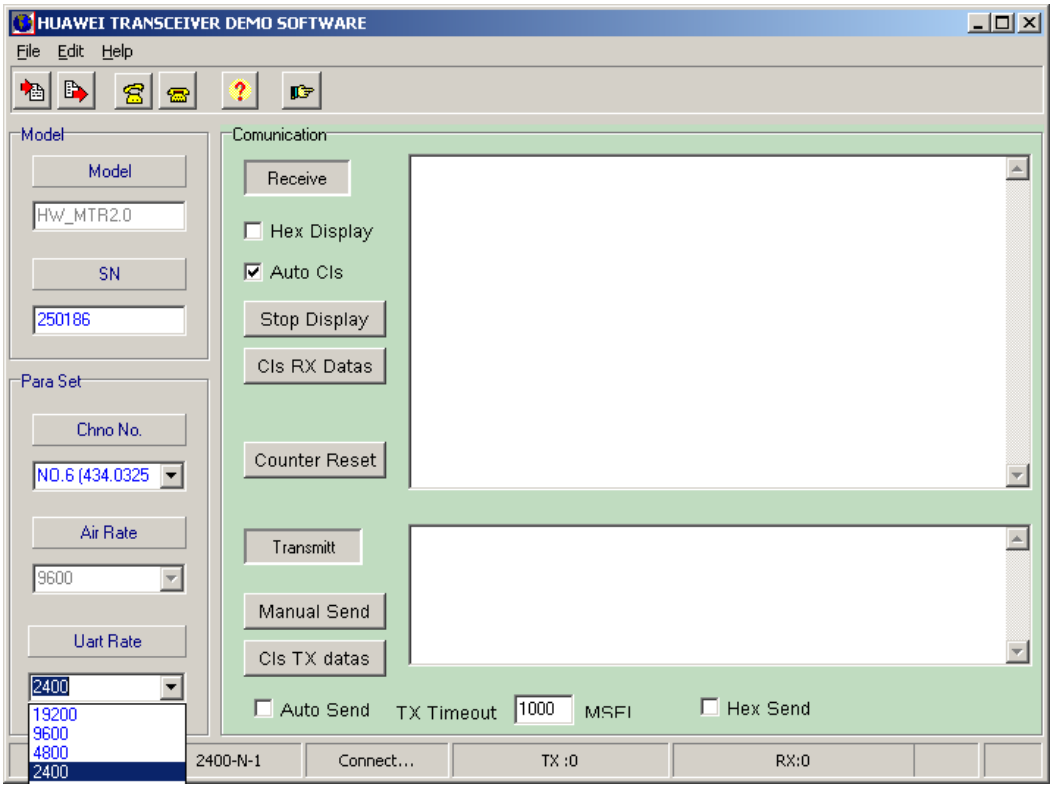
Sedang ketika pembacaan tidak sukses atau mengalami kegagalan, maka akan tampil seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pembacaan gagal atau tidak sukses

Saat proses pembacaan selesai dan sukses maka konfigurasi radio frekuensi dapat dilihat pada *software* ini, lalu kita dapat mengubah konfigurasi tersebut sesuai kebutuhan, diantaranya *serial number* (SN), dimana ini adalah nilai yang unik yang harus diisi pada kedua radio frekuensi yang akan saling berkomunikasi, *serial number* harus sama antar keduanya, agar pengiriman tepat pada tujuan, jika berbeda maka data yang dikirim tidak akan dapat diterima. Kemudian ada *channel* yang digunakan, kita dapat mengatur *channel* mana yang akan digunakan, tergantung kebutuhan. Lalu ada *baudrate*, yang dapat di isi sesuai denga

kebutuhan pula. Tampilan hasil pembacaan dan saat proses konfigurasi pada *software* radio frekuensi dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proses konfigurasi radio frekuensi

Setelah selesai mengkonfigurasi lalu kita isikan konfigurasi tersebut ke radio frekuensi dengan cara menekan tombol *write para*, dan jika telah selesai memproses *setting* pada radio frekuensi maka akan tampil konfirmasi *write* parameter selesai, tampilan dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Proses *write* parameter pada radio frekuensi selesai dan sukses

Tabel 4.4 Konfigurasi *Baudrate* pada *Basic Stamp*.

Baud Rate	**8-bit No Parity INVERTED**	**8-bit No Parity TRUE**	**7-bit Even Parity INVERTED**	**7-bit Even Parity TRUE**
1200	18447	2063	26639	10255
2400	17405	1021	25597	9213
4800	16884	500	25076	8692
9600	16624	240	24816	8432

Baudrate 1200

Pada pemrograman *Basic Stamp*, *baudrate* yang dipilih adalah *baudrate* yang 8-Bit *No Parity TRUE*, dengan nilai yang mewakili *baudrate* aslinya, misalnya ketika kita akan menggunakan *baudrate* 1200, maka pada program *Basic Stamp* diberikan nilai 2063, seperti terlihat pada gambar 4.7.

```
DO
  SEROUT radioout,2063,["1200-A "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,2063,["1200-B "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,2063,["1200-C "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,2063,["1200-D "]
  PAUSE 500
LOOP
```

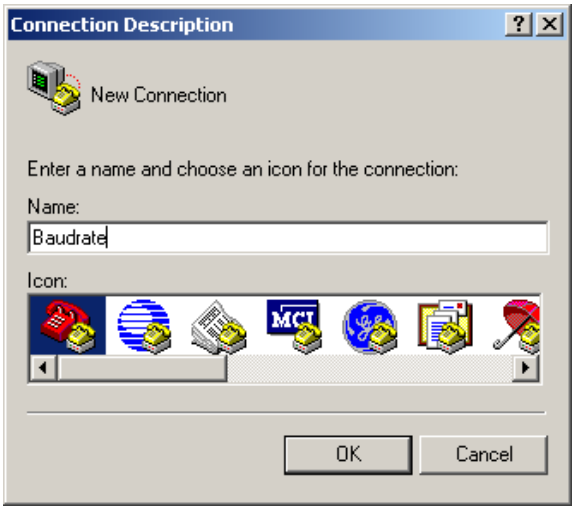
Gambar 4.7 Program pada mikro dengan *baudrate* 1200

Program diatas dapat dijelaskan sepeti ini, kirim data *serial* melalui pin radio*out* dengan *baudrate* 1200, sedang data yang dikirim adalah *string* 1200-A, 1200-B dan seterusnya.

Sedang pada saat akan melihat data yang dikirim oleh mikro, kita dapat melihatnya pada *hyper* terminal dengan langkah seperti berikut:

Buka *hyper* terminal dan *setting* sesuai konfigurasi yang dibutuhkan, konfigurasi dapat dilihat seperti pada gambar 4.8.

1. Pertama kita berikan deskripsi koneksi, dapat di isi bebas, tampilan dapat dilihat dibawah ini, contoh yang di uji dengan nama deskripsi koneksi "Baudrate".



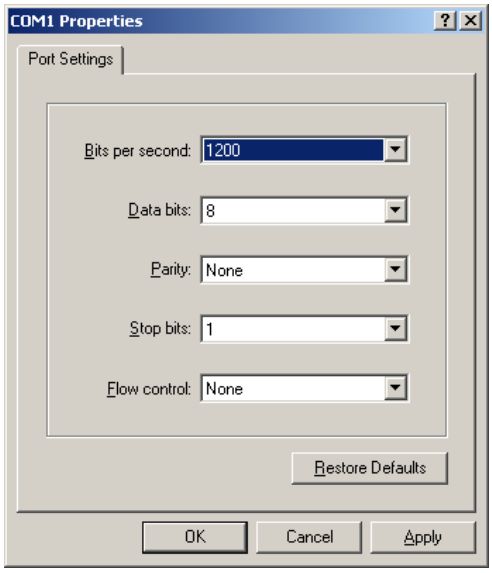
Gambar 4.8 Deskripsi nama koneksi

2. Kita *setting Port* yang akan digunakan, hal ini berfungsi sebagai media pengiriman data melalui *port* yang digunakan, contaoh kasus yang di uji adalah *port com* 1.



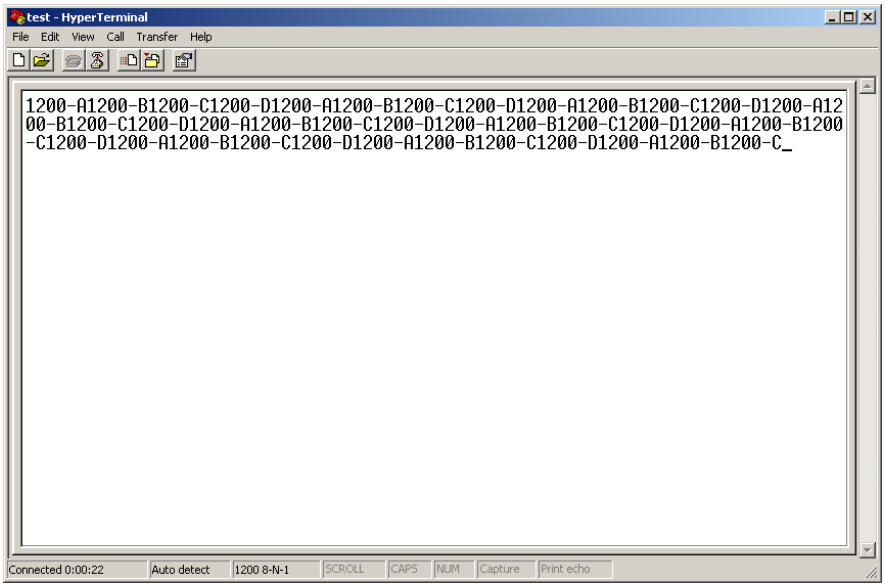
Gambar 4.9 Pemilihan *Com Port* pada *hyper* teminal

3. Kita *setting properties* pada *Com* 1 yang digunakan, dimana berisi *Baudrate* yang digunakan, *bit* data yang dikirim, *stop bit*, *parity bit* dan lainnya, tampilan dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Setting properties Com* 1

4. Pengambilan data, data yang dikirim oleh mikro akan ditampilkan pada layar *hyper* terminal, apakah sesuai atau tidak antara data yang dikirim dengan data yang diterima. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan pada *hyper* terminal saat pengambilan data menggunakan *baudrate* 1200

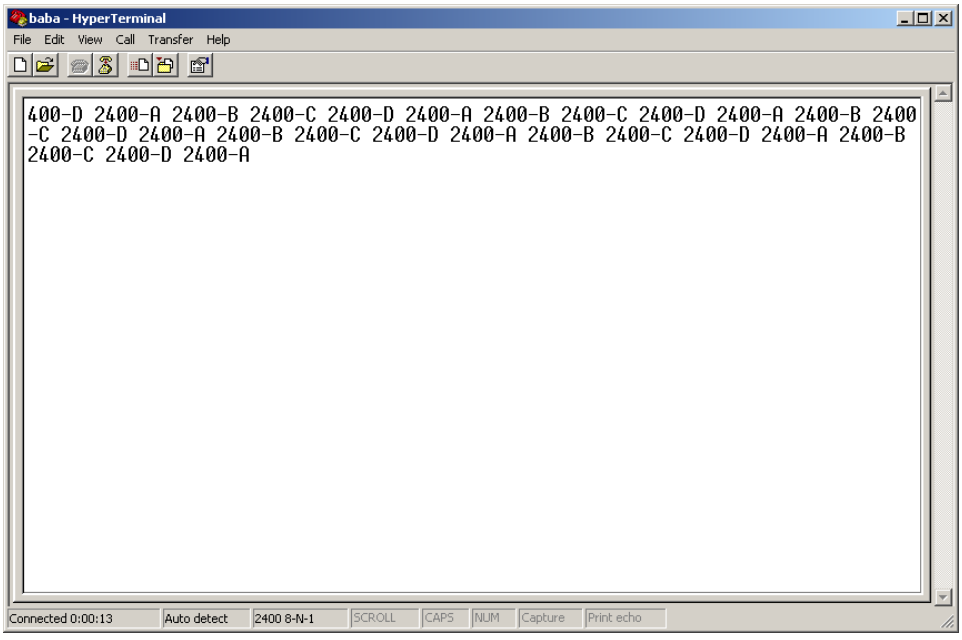
Baudrate 2400

Sama dengan diatas, untuk pengambilan data dengan *baudrate* 2400 kita hanya merubah nilai *baudrate* pada program dimikro dan juga di konfigurasi radio frekuensi, agar disesuaikan berdasarkan kebutuhan. Contoh program pada *Basic Stamp* untuk nilai *baudrate* 2400.

```
DO
  SEROUT radioout,1021,["2400-A "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,1021,["2400-B "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,1021,["2400-C "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,1021,["2400-D "]
  PAUSE 500
LOOP
```

Gambar 4.12 Program pada mikro *baudrate* 2400

Kemudian kita buka kembali *hyper* terminal dan *setting* seperti langkah-langkah sebelumnya dan dapat dilihat data yang diterima pada *hyper* terminal. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.13.



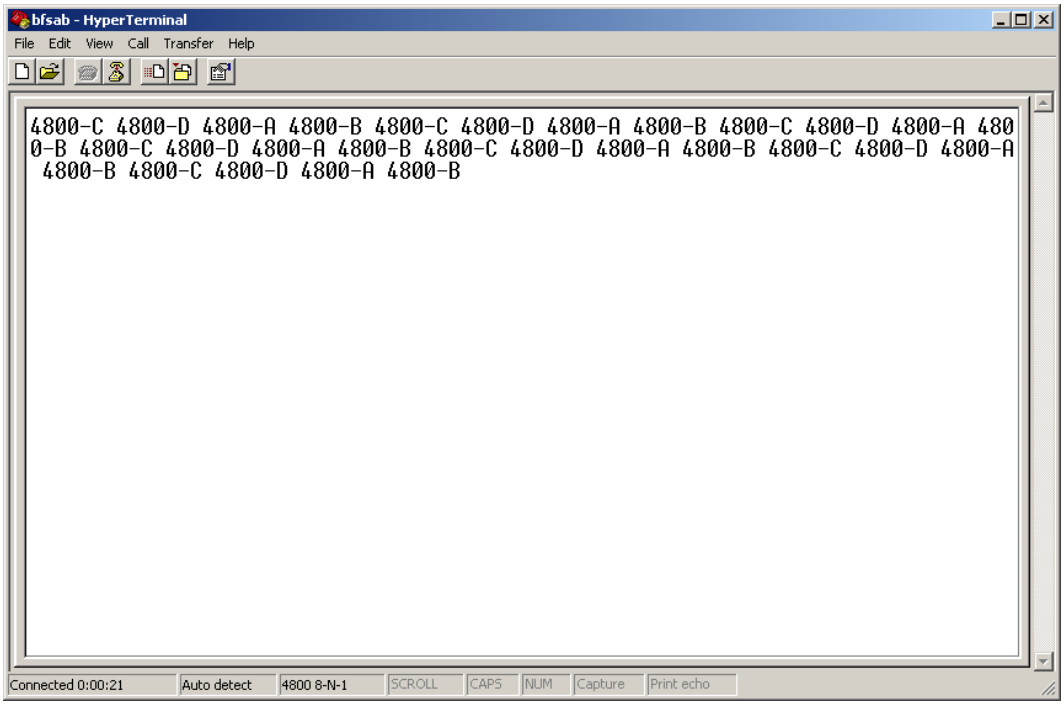
Gambar 4.13 Tampilan data pada *hyper* terminal dengan *baudrate* 2400

Baudrate 4800

Sama dengan sebelumnya, kita hanya perlu men*setting* nilai untuk *baudrate*, baik pada program di mikrokontroler, di *hyper* terminal dan *sofrware* konfigurasi radio frekuensi yang akan diisikan pada radio frekuensinya.

```
DO
  SEROUT radioout,500,["4800-A "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,500,["4800-B "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,500,["4800-C "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,500,["4800-D "]
  PAUSE 500
LOOP
```

Gambar 4.14 Program mikro untuk *baudrate* 4800



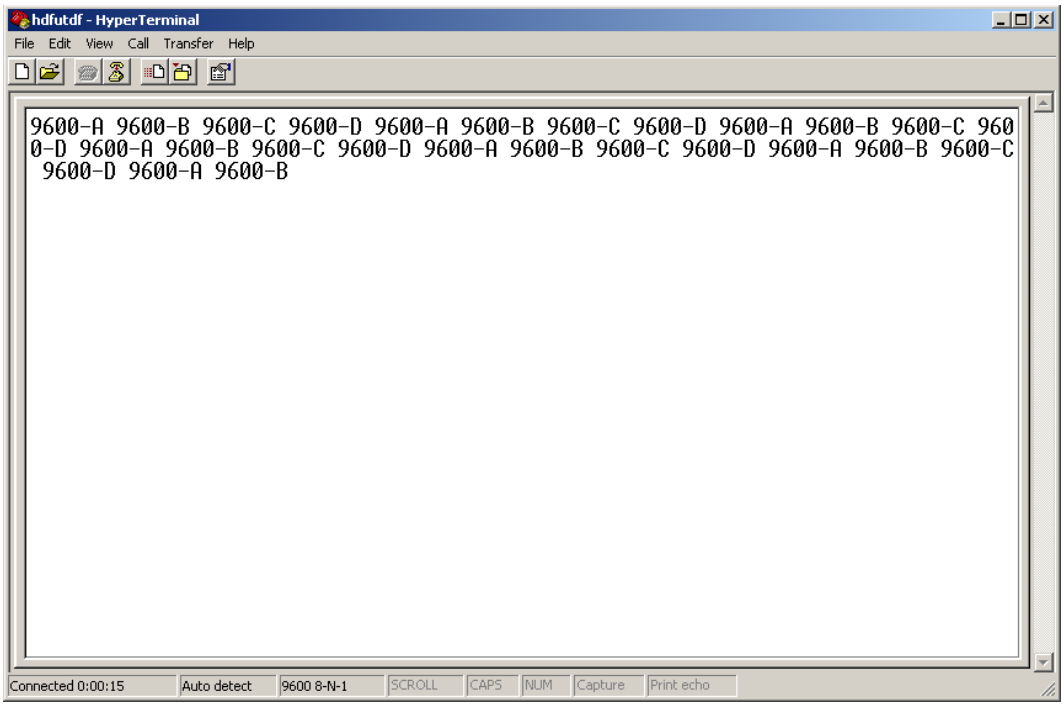
Gambar 4.15 Tampilan pada *hyper* terminal saat *baudrate* 4800

Baudrate 9600

Untuk langkah dan konfigurai sama seperti diatas, hanya beda pada *setting* nilai *baudrate* saja.

```
DO
  SEROUT radioout,240,["9600-A "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,240,["9600-B "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,240,["9600-C "]
  PAUSE 500
  SEROUT radioout,240,["9600-D "]
  PAUSE 500
LOOP
```

Gambar 4.16 Program pada mikro untuk *baudrate* 9600



Gambar 4.17 Tampilan pada *hyper* terminal saat *baudrate* 9600

Hasil pengambilan data pada masing-masing *baudrate* denga jarak tertentu dapat dilihat pada tabel 4.5.

Table 4.5 Hasil komunikasi dengan nilai *baudrate* berbeda.

No	Baudrate	Jarak (meter)	Data yang dikirim	Data yang diterima
1	1200	< 100	1200-A s/d 1200-D	1200-A s/d 1200-D
2		>100 dan < 200	1200-A s/d 1200-D	1200-A s/d 1200-D
3		> 200 dan < 300	1200-A s/d 1200-D	1200-A s/d 1200-D
4		> 300 dan < 400	1200-A s/d 1200-D	1200-A s/d 1200-D
5		> 400 dan < 500	1200-A s/d 1200-D	1200-A s/d 1200-D
6	2400	< 100	2400-A s/d 2400-D	2400-A s/d 2400-D
7		>100 dan < 200	2400-A s/d 2400-D	2400-A s/d 2400-D
8		> 200 dan < 300	2400-A s/d 2400-D	2400-A s/d 2400-D
9		> 300 dan < 400	2400-A s/d 2400-D	2400-A s/d 2400-D
10		> 400 dan < 500	2400-A s/d 2400-D	2400-A s/d 2400-D
11	4800	< 100	4800-A s/d 4800-D	4800-A s/d 4800-D
12		>100 dan < 200	4800-A s/d 4800-D	4800-A s/d 4800-D
13		> 200 dan < 300	4800-A s/d 4800-D	4800-A s/d 4800-D
14		> 300 dan < 400	4800-A s/d 4800-D	4800-A s/d 4800-D
15		> 400 dan < 500	4800-A s/d 4800-D	4800-A s/d 4800-D
16	9600	< 100	9600-A s/d 9600-D	9600-A s/d 9600-D
17		>100 dan < 200	9600-A s/d 9600-D	9600-A s/d 9600-D
18		> 200 dan < 300	9600-A s/d 9600-D	9600-A s/d 9600-D
19		> 300 dan < 400	9600-A s/d 9600-D	9600-A s/d 9600-D
20		> 400 dan < 500	9600-A s/d 9600-D	9600-A s/d 9600-D

Modem Huawei YS 1020K berfungsi sebagai jalur komunikasi tanpa kabel (*wireless*) yang dapat mengirimkan dan menerima data. Modem ini memiliki 8 kanal dengan frekuensi berbeda-beda. Jarak jangkauan komunikasi sekitar $\leq$ 3km pada *baudrate* 9600bps, ketika antena berada di antara jarak 2m pada *ground* di area terbuka. Sedangkan jika menggunakan *baudrate* 1200bps, maka jarak komunikasi berada pada $\leq$ 4km, ketika antena berada di jarak 2m pada *ground* di area terbuka. Sedang untuk tugas akhir ini, *baudrate* yang digunakan adalah *baudrate* 9600bps, maka diambil data ulang dengan mengirim beberapa karakter huruf 'A' dengan jarak berbeda, maka didapat hasil seperti tabel 4.6.

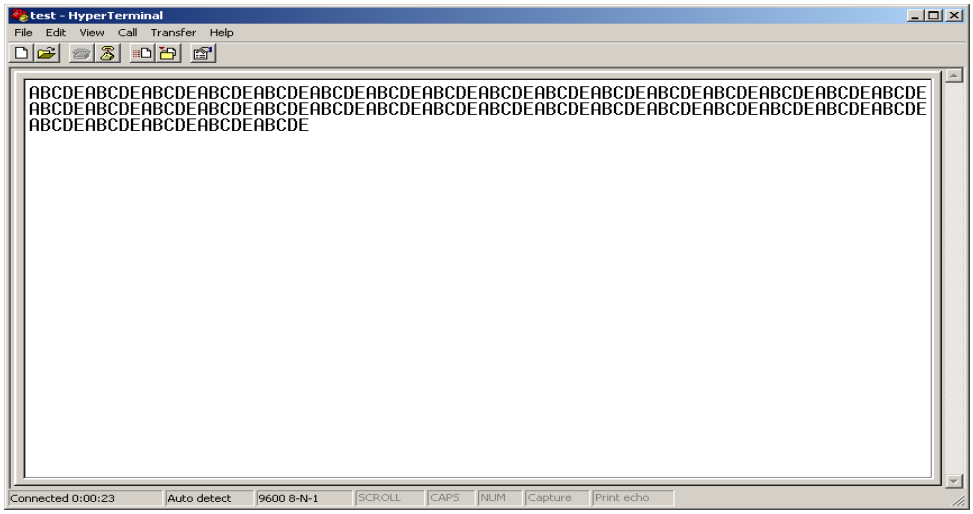
Tabel 4.6 Hasil pengujian jarak dan penerimaan data YS 1020K

Jarak (meter)	Data yang dikirim	Data yang diterima	Keterangan
± 50	'A'	'A'	Berhasil

± 100	‘A’	‘A’	Berhasil
± 150	‘A’	‘A’	Berhasil
± 200	‘A’	‘A’	Berhasil
± 250	‘A’	‘A’	Berhasil
± 300	‘A’	‘A’	Berhasil
± 350	‘A’	‘A’	Berhasil
± 400	‘A’	‘A’	Berhasil
± 450	‘A’	-	-
± 500	‘A’	-	-
± 550	‘A’	-	-
± 600	‘A’	-	-
± 650	‘A’	-	-
± 700	‘A’	-	-

Keterangan : Pada jarak ± 400 meter data sangat lambat di terima, harus mengirim beberapa kali sampai akhirnya keterima, pada jarak ± 450 meter data sudah tidak bisa diterima. Pengujian dilakukan di sekitar pinggir jalan Raya Banjaran, dengan kondisi sebagian terhalang oleh pepohonan serta kendaraan. Dengan menggunakan dua PC. Pengujian dilakukan pada bulan Juni 2011.

Dari data-data tabel di atas menunjukkan bahwa koneksi antara rangkaian komunikasi *serial* MAX 232 dengan Modem YS 1020K dalam kondisi baik dengan *error* minimum. *Error* ini diakibatkan karena jarak dari antenna pada pesawat yang melebihi standar atau adanya penghalang antara pengirim dan penerima. Adapun gambar hasil penerimaan karakter pada *hyper terminal* :

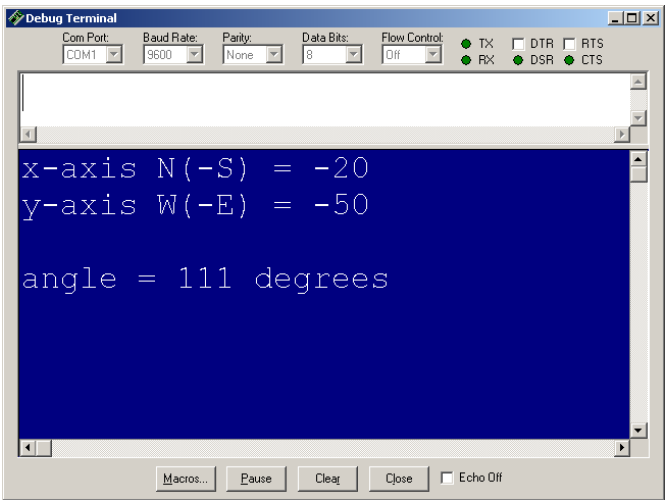


Gambar 4.18 Hasil penerimaan data pada *hyper terminal*

Keterangan : Pengujian dilakukan pada tanggal 26 Juni 2011.

4.2.5. Pengujian Kompas Digital HM55B

Pengujian kompas digital adalah bertujuan untuk mendapatkan nilai-nilai sudut dan derajat yang dapat dibaca serta dapat didisplay atau ditampilkan pada program pengontrol navigasi *flying robot*, tampilan pengambilan data melalui terminal *debug* mikronkontroller dapat dilihat seperti gambar 4.19.



Gambar 4.19 Data kompas digital melalui terminal *debug* mikro BS2P40.

Keterangan : Pengujian dilakukan pada tanggal 27 September 2010. Tempat lab elektronika.

Sedangkan data perbandingan antara kompas biasa dengan HM55B dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perbandingan kompas digital HM55B dengan kompas biasa

Sudut (derajat)	**Kompas biasa (derajat)**	**Kompas digital**			
		x-axis N(-S)	**Y-axis W(-E)**	**Angle (derajat)**	**Error (derajat)**
0	0	31	0	357	3
30	30	28	-17	30	0
45	45	24	-24	45	0
60	60	16	-30	61	1
90	90	-2	-34	92	2
120	120	-21	-28	127	7
150	150	-36	-7	168	18
180	180	-36	8	191	11
225	225	-25	30	229	4
270	270	-3	32	264	6
315	315	22	23	313	2
360	360	29	-2	2	3

Keterangan : Pengujian dilakukan pada bulan Agustus 2010. Tempat di lab elektronika.

4.2.6. Pengujian Driver Motor

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa driver motor yang dibuat bekerja dengan baik, yaitu dapat bergerak searah jarum maupun kebalikannya, dimana pengujiannya menggunakan program pada mikrokontroler. Program pengujian driver motor dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

```
HIGH aplus
LOW amin
DO
  PWM aen,150,150
LOOP
```

Gambar 4.20 program gerak motor dengan driver motor

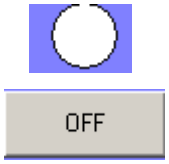
Untuk mengubah arah pergerakan, hanya tinggal merubah kondisi HIGH atau LOW pada pin motor A plus (aplus) dan pin motor A min (amin), sedang untuk mengatur kecepatan tinggal diberikan nilai PWM pada pin Enable motor A (aen) dengan rentang nilai dari 0-255, nilai tersebut karena data 8 bit.

4.3. Pengujian Secara Terintegrasi

4.3.1. Pengujian Navigasi Fying Robot

Pengujian navigasi *flying robot* bertujuan untuk mengetahui ketinggian dari *flying robot* ketika terbang, baik di *indoor* maupun *outdoor*. Serta mengetahui jumlah beban yang dapat diangkat oleh *flying robot*. Adapun hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Tombol navigasi yang digunakan

No	Gambar Tombol yang digunakan	Keterangan
1		Instruksi untuk menjalankan *flying robot*, *propeller* menyala, dan *flying robot* terbang. Dengan indikator berwarna kuning, sedang data yang dikirim pada saat penekanan tombol ON ataupun penekanan tombol ‘q’ adalah karakter huruf ‘q’.
2		Instruksi untuk mematikan *flying robot*, *propeller* mati, dan *flying robot* turun. Dengan indikator berwarna putih, sedang data yang dikirim pada saat penekanan tombol OFF ataupun penekanan tombol ‘w’ adalah karakter huruf ‘w’.

3		Instruksi untuk keluar dari aplikasi.

Tabel 4.9 pengujian *telecommand visual basic* dengan mikrokontroler

No	Penekanan Tombol	Jumlah Penekanan	Keterangan
1	ON	1-5	Berhasil
2	OFF	1-5	Berhasil
3	SEND	1-5	Berhasil

Sedangkan jarak ketinggian yang dapat ditempuh *flying robot* baik di *indoor* maupun *outdoor* dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Jarak Ketinggian yang dapat ditempuh *flying robot* di *indoor* dan *outdoor*.

No Percobaan	Jarak Yang Ditempuh		Keterangan
	Indoor	*Outdoor*	
1	± 1 cm	± 1 cm	Berhasil
2	± 2 cm	± 2 cm	Berhasil
3	± 3 cm	± 3 cm	Gagal
4	± 4 cm	± 4 cm	Gagal
5	± 5 cm	± 5 cm	Gagal
6	± 6 cm	± 6 cm	Gagal
7	± 7 cm	± 7 cm	Gagal
8	± 8 cm	± 8 cm	Gagal
9	± 9 cm	± 9 cm	Gagal
10	± 10 cm	± 10 cm	Gagal
Rata-rata keberhasilan			20 %

Dari hasil pengujian pada tabel 4.10 didapat hasil jarak ketinggian yang dapat dicapai oleh *flying robot*. Baik di *indoor* maupun *outdoor* hasil jarak ketinggian yang ditempuh mengalami kegagalan, tingkat keberhasilannya hanya 20%. Hal ini dikarenakan kekurangan dari struktur *flying robot* yang tidak

menggunakan sensor keseimbangan serta diakibatkan adanya *noise* (gangguan dari luar), dan beban yang diangkat terlalu berat.

Adapun hasil pengujian jumlah beban yang dapat diangkat oleh *flying robot*. Dan hasilnya pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.11.

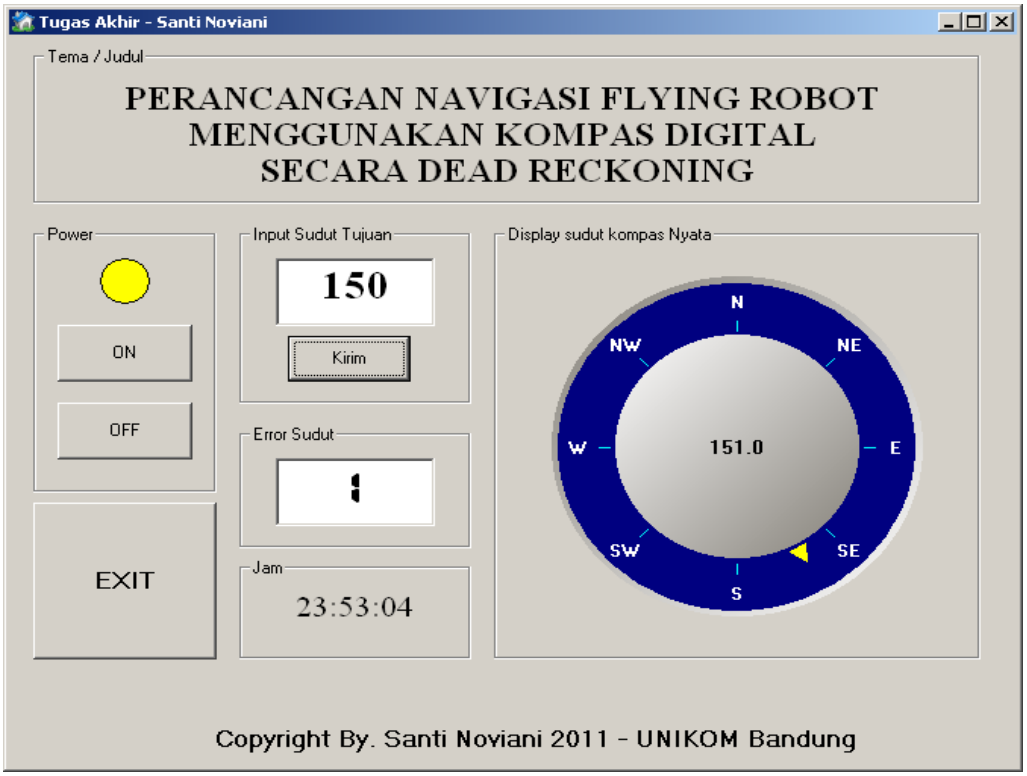
Tabel 4.11 Jumlah beban yang dapat diangkat oleh *flying robot*

Jumlah Beban	Keterangan
100 gr	Berhasil
200 gr	Berhasil
350 gr	Berhasil
400 gr	Gagal
500 gr	Gagal
600 gr	Gagal
700 gr	Gagal
830 gr	Gagal

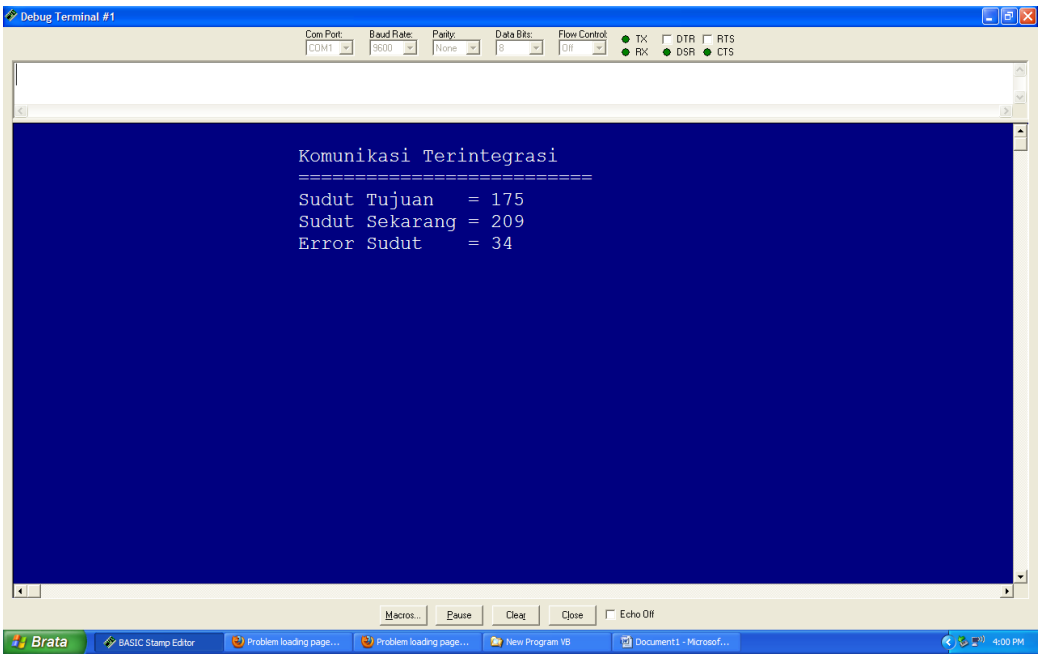
4.3.2. Pengujian Pengambilan Data Kompas Digital

Pengujian data kompas digital bertujuan untuk mengetahui data yang dikirim dari *flying robot*, data *set point* yang berhasil dicapai serta analisis *error* data kompas yang diterima.

Adapun tampilan hasil data kompas yang didapat dari *interface visual basic* dan program *debug* mikrokontroler BS2P40 ada pada gambar 4.21 dan 4.22.



Gambar 4.21 Hasil data kompas digital melalui *interface visual basic*



Gambar 4.22 Hasil data kompas digital dari *debug* mikro BS2P40

Pengujian pengambilan data kompas berupa *set point*/*input* tujuan, tampilan data kompas akhir, dan *error* yang di dapat. *Set point* yang digunakan yaitu

sebanyak 8 sampel sudut, dengan *input* sudut per 45 derajat. Toleransi *error* yaitu 5 derajat.

Tabel 4.12 Hasil pengujian kompas digital berupa *set point*, *error*, dan sudut akhir dengan manual.

No	Set Point (derajat)	No Percobaan	Sudut Awal (derajat)	Sudut akhir (derajat)	Error sudut (derajat)	Tingkat Keberhasilan Toleransi 5^0
1	0 / 360	1	70	356	4	100%
		2	90	0	0	
		3	225	358	2	
		4	270	2	2	
		5	45	1	1	
2	45	1	350	42	3	100%
		2	225	43	2	
		3	60	41	4	
		4	90	44	1	
		5	30	45	0	
3	90	1	225	88	2	100%
		2	190	87	3	
		3	15	91	1	
		4	45	90	0	
		5	60	92	2	
4	135	1	215	134	1	100%
		2	90	136	1	
		3	355	132	3	
		4	5	135	0	
		5	45	136	1	
5	180	1	225	178	2	100%
		2	15	182	2	
		3	45	181	1	

		4	90	180	0	
		5	60	184	4	
6	225	1	250	223	2	100%
		2	90	226	1	
		3	50	225	0	
		4	60	227	2	
		5	70	229	4	
7	270	1	225	272	2	100%
		2	180	271	1	
		3	90	274	4	
		4	45	272	2	
		5	60	271	1	
8	315	1	225	317	2	100%
		2	15	316	1	
		3	70	315	0	
		4	90	319	4	
		5	125	317	2	

Keterangan : pengujian dilakukan pada tanggal 28 Juli 2011. Pada hasil pengujian didapat tingkat keberhasilan yang baik yaitu 100%, hal ini dikarenakan hasil pengujian didapat dari pergerakan *flying robot* secara manual menggunakan tangan untuk mencapai sudut tujuan.

Dikarenakan beban yang terlalu berat, maka pesawat atau flying robot tidak dapat terbang, maka dari itu sebagai simulasi navigasi geraknya digunakan alat penggerak yang dimana gerakannya dikontrol oleh mikrokontroler dengan arahan berdasar pada data kompas. Ketika flying robot harus bernavigasi ke atah sudut tujuan dengan cara berbelok, maka flying robot akan bergerak sesuai yang diinputkan dengan bantuan dari pergerakan alat penggerak. Tampilan penggerak sebagai alat untuk menggerakan flying robot dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.23. Flying robot diatas alat penggerak

Tabel 4.13 Hasil pengujian kompas digital berupa *set point*, *error*, dan sudut akhir menggunakan penggerak motor DC.

No	Set Point (derajat)	No Percobaan	Sudut Awal (derajat)	Sudut akhir (derajat)	Error sudut (derajat)	Tingkat Keberhasilan toleransi 2^0
1	0 / 360	1	70	356	5	80%
		2	90	92	2	
		3	225	358	2	
		4	270	2	2	
		5	45	1	1	
2	45	1	350	41	4	60%
		2	225	43	2	
		3	60	41	4	
		4	90	44	1	
		5	30	46	1	

3	90	1 2 3 4 5	225 190 15 45 60	87 87 91 92 92	3 3 1 2 2	60%
4	135	1 2 3 4 5	215 90 355 5 45	134 136 132 137 136	1 1 3 2 1	80%
5	180	1 2 3 4 5	225 15 45 90 60	178 182 181 182 184	2 2 1 2 4	80%
6	225	1 2 3 4 5	250 90 50 60 70	223 226 225 227 229	2 1 0 2 4	80%
7	270	1 2 3 4 5	225 180 90 45 60	272 271 274 272 271	2 1 4 2 1	80%
8	315	1 2 3 4 5	225 15 70 90 125	317 316 320 319 317	2 1 5 4 2	60%

Keterangan: pengujian dilakukan pada tanggal 28 Juli 2011. Pada hasil pengujian didapat tingkat keberhasilan yang baik yaitu 82,5%, hal ini dikarenakan hasil pengujian didapat dari pergerakan *flying robot* dengan menggunakan penggerak motor DC.