

BAB IV

PENGUJIAN DAN EVALUASI SISTEM

Pengujian dan pengamatan yang dilakukan penulis merupakan pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui kestabilan dari motor AC, modul atau program yang digunakan dalam sistem ini apakah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Terdapat beberapa pengujian sistem yang dilakukan, antara lain :

4.1 Pengujian Perangkat *Proportional Integral Derivative (PID)*

Pengujian yang pertama ini merupakan pengujian yang dilakukan terhadap pengontrol utama yaitu PID (*Proportional Integral Derivative*). Pengujian yang dilakukan terhadap PID ini adalah menggunakan program AVR dimana aplikasi ini adalah aplikasi untuk mengetahui berapa nilai dari PWM.

4.1.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat PID (*Proportional Integral Derivative*) yang digunakan dapat berfungsi dengan baik. Indikator keberhasilannya adalah PID (*Proportional Integral Derivative*) dapat dapat memberikan informasi dari keluarnya nilai PWM tersebut.

4.1.2 Alat yang digunakan

Untuk melakukan percobaan ini maka diperlukan beberapa alat. Alat yang digunakan diantaranya sebagai berikut :

- a. Konveyor
- b. Motor AC

- c. Program AVR
- d. mikrokontroler ATmega32
- e. LCD

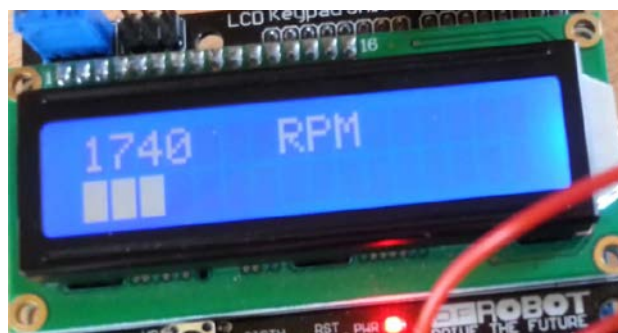
4.1.3 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian perangkat :

- a. Aktifkan rangkaian draver motor AC dan mikrokontroler ATmega32 pada alat konveyor.
- b. Sambungkan sensor reteri encoder pada rangkain Mikrokonrorel ATmega32.
- c. Pastikan senua sudah terpasang dengan baik dan aktifkan semua *switchpower*.
- d. Tunggu sampai proses berjalannya konveyor dan kecepatan motor AC melalui RPM yang ditamplkan LCD.

4.1.4 Hasil Pengujian

Pada hasil percobaan diatas apabila langkah ke “d” atau atau langkah menunggu proses berjalannya konveyor ini berhasil digerakan maka perangkat mikrokontroler ATmega32 ini berhasil dapat dikatakan bisa berjalan dengan baik. Tampilan RPM dapat stabil dan dapat mengatur kecepatan motor AC.



Gambar 4.1 Tampilan RPM

Gambar diatas merupakan proses yang berhasil diamati melalu LCD yang menampilkan hasil RPM dari kecepatan motor AC yang stabil.

4.2 Pengujian Tombol masukan utama

4.2.1 Tujuan

Pengujian tombol masukan ini dilakukan unutm menguji apakah tombol yang dibuat dapat berfungsi dengan baik. Tombol ini nantinya akan digunakan sebagai pengatur RPM unutm menambah dan mengurangi kecepatan motor AC yang diatur melalui RPM.

4.2.2 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian antara lain :

- a. Konveyor
- b. Mikrokontroler ATmega32
- c. Tombol masukan
- d. LCD

4.2.3 Prosedur Pengujian

- a. Lakukan proses sesuai dengan proses pada pengujian 4.1 (Pengujian perangkat mengatur kecepatan motor AC).
- b. Pastikan semua perangkat sudah terpasang dengan baik.
- c. Jalankan motor AC dimana motor AC yang sudah dipasang sensor rotasi encoder yang mendeteksi kecepatan motor AC melalui keluaran RPM.

Contoh pengalamatan sebagai berikut :

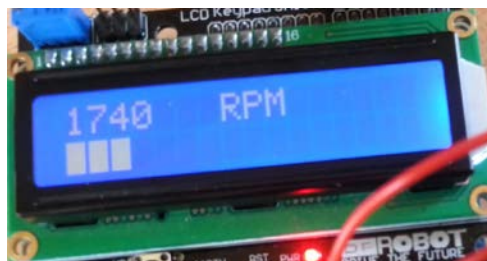
Tabel 4.1 *Input Output pengatur RPM*

Sensor / Aktuator	Nama Simbol	Input / Output	Alamat
Start/ Stop	Tombol_1_start_stop	Input	00.00
Tambah RPM	Tombol_2_Tambah RPM		00.01
Kuraingi RPM	Tombol_3_Kuraingi RPM		00.02
Start Output / Stop Output	F_Start / F_Stop	Output	02.00
Tambah RPM Output	F_Tambah RPM		02.01
Kurangi RPM Output	F_kurangi RPM		02.02

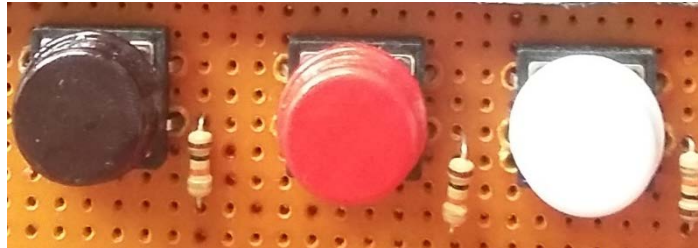
- e. Sambungkan perangkat input ke alamat input yang terdapat pada Mikrokontroler ATmega32
- d. Aktifkan power supply dari alat
- f. Tekan tombol masukan untuk mengetahui apakah masukan dari tombol dapat diterima Mikrokontroler ATmega32

4.2.4 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian pada tombol *start*, *stop*, *tambah RPM*, dan *kurangi RPM* yang terdapat pada rangkaian untuk mengetahui kecepatan motor AC yang bisa diatur ke stabilannya. Hasil dari percobaan ditampilkan pada gambar di bawah ini :

**Gambar 4.2** Hasil Tombol masukan

Gambar diatas merupakan hasil pada proses pengaturan kecepatan motor AC yang bisa kita kendalikan dengan cara menamba dan mengurai RPM dari motor AC.



Gambar 4.3 Tombol masukan

Pada gambar diatas merupakan tombol – tombol untuk mengatur RPM yang diinginkan untuk menamba dan mengurangi kecepatan dari motor AC untuk mengerjakan konveyor.

4.3 Pengujian Konveyor

4.3.1 Tujuan

Pada pengujian ini merupakan pengujian yang dilakukan pada konveyor sebagai media pendukung untuk mengetahui hasil dari pengaturan kecepatan motor AC yang di kontrol Mikrokonrorel ATmega32.

4.3.2 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian antara lain :

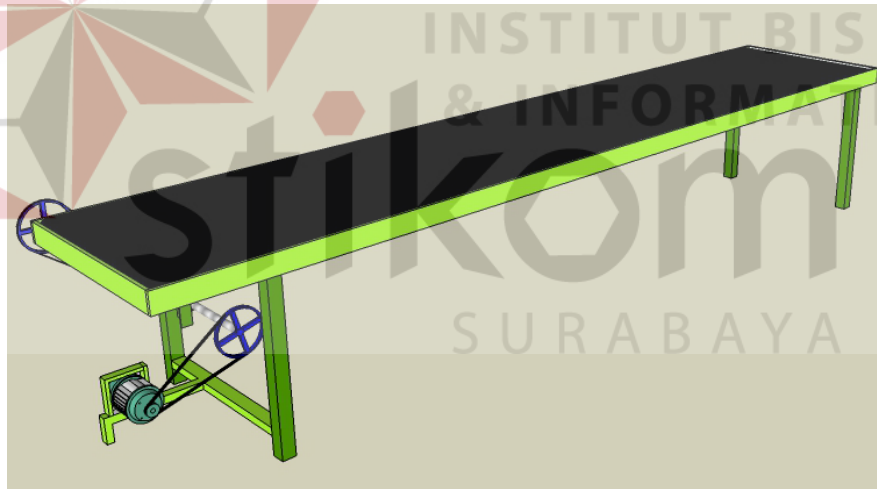
- a. Konveyor
- b. Mikrokonrorel ATmega32
- c. Tombol masukan
- d. LCD

4.3.3 Prosedur Pengujian

- a. Pastikan motor AC puli, van bel, dan rangkaian elektro semua sudah terpasang dengan baik.
- b. Aktifkan *power supply* .
- c. Tekan tombol masukan untuk mengatur masukan *inputan* PWM.
- d. Amati kecepatan konveyor apakah sudah berjalan dengan stabil dan yang diinginkan.

4.3.4 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian pada konveyor untuk mengendalikan kecepatan dari konveyor dengan cara menambah dan mengurangi kecepatan motor AC. Hasil dari percobaan ditampilkan pada gambar dibawa ini :



Gambar 4.4 Konveyor

Gambar diatas merupakan hasil dari percobaan kecepatan konveyor yang bergerak sesuai dengan inputan yang diterima dan kecepatan koveyor sudah berjalan dengan stabil.

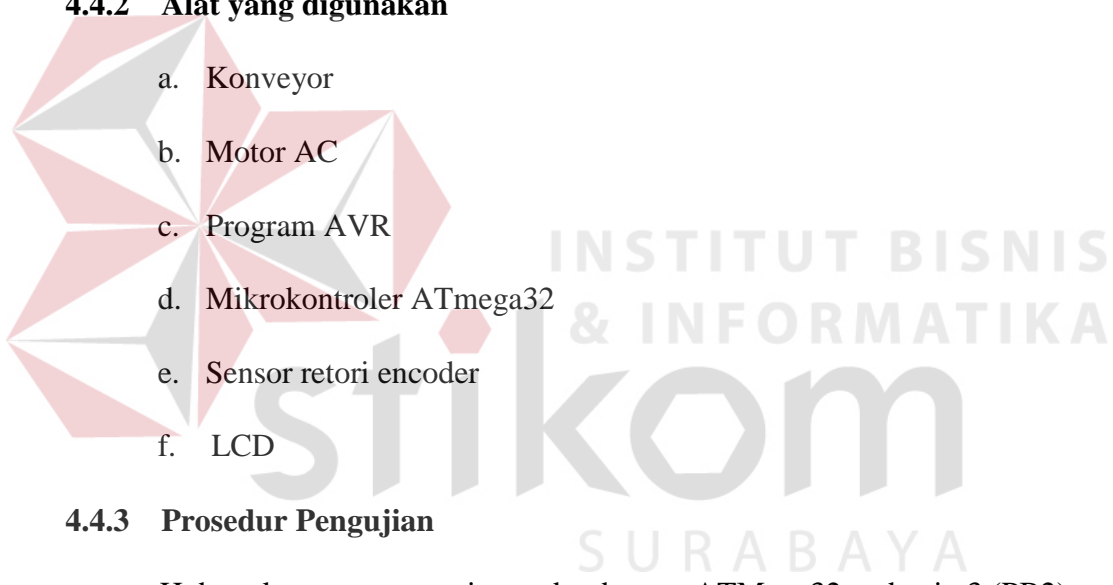
4.4 Pengujian pengambilan Data RPM

Pengujian ini merupakan pengujian yang dilakukan pada sensor retori encoder. Dimana sensor inilah yang akan mendeteksi kecepatan pada motor AC.

4.4.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor retori encoder ini dapat membaca kecepatan dari motor AC yang berada pada bagian putaran motor AC. Setra data yang didapat oleh sensor kecepatan dapat diterima pada Mikrokontroler ATmega32 untuk dijadikan data untuk diolah.

4.4.2 Alat yang digunakan

- 
- a. Konveyor
 - b. Motor AC
 - c. Program AVR
 - d. Mikrokontroler ATmega32
 - e. Sensor retori encoder
 - f. LCD

4.4.3 Prosedur Pengujian

- a. Hubungkan sensor retori encoder dengan ATmega32 pada pin 3 (PB2).
- b. Pastikan rangkain yang menghubungkan antara sensor retori encoder dengan ATmega32 sudah terhubung dengan baik dan benar.
- c. Buat pengujian sederhana untuk melihat apakah sensor sudah terbaca dengan baik.
- d. Amati apakah sensor menyala dan memberi *inpu* berupa RPM pada LCD.

4.4.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap sensor dapat aktif sesuai dengan perintah yang diberikan, apabila RPM dapat keluar dengan perintah yang diberikan maka sensor sudah berjalan dengan baik dan benar.



Gambar 4.5 *Sensor Retori Encoder*

Indikator diatas membuktikan bahwa sensor retori encoder aktif. Pada gambar diatas juga menunjukan sensor memberi nilai RPM yang ditunjukkan pada LCD.

4.5 Pengujian Sistem

4.5.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan data hasil pengolahan RPM yang didapat dari sensor rotari encoder. Serta menganalisa semua aktifitas kecepatan motor AC apakah sudah sesuai dengan program yang telah dibuat sebelumnya.

4.5.2 Alat yang digunakan

- a. Konveyor

- b. Motor AC
- c. Program AVR
- d. mikrokontroler ATmega32
- e. LCD

4.5.3 Prosedur Pengujian

- a. Hubungkan semua elektronika dengan baik dan benar .
- b. Pastikan motor AC dan konveyor sudah terhubung dengan baik.
- c. Hubungkan driver motor AC pada dengan power Supply (12V AC dan 0V AC) dan Tenggangan Refensi pada Pin DRI (5 V dengan penurun Tenggangan dari 12V).
- d. Berikan Variasi tenggangan pada masukan motor AC mulai dari 0V AC – 12V AC.
- e. Lakukan pengambilan 30 data perubahan RPM pada setiap percobaan.
- f. Pengambilan data sebanyak 30 dan 5 kali percobaan.
- g. Tekan tombol *star* untuk memulai pengujian dan pengambilan data baca sensor kecepatan (RPM) yang diinginkan oleh *user*.
- h. Amati hasil putarang motor AC (melalui RPM) dan perubahan data pada RPM.
- i. Berikan variasi *setpoint* atau RPM yang diinginkan *user*, dimana variasi *setpoint* ini bertujuan apakah sistem dapat memberi perbandingan dengan kecepatan motor dan RPM yang diberikan *user*.

Tabel 4.2. Data Pengujian

No.	Percobaan	Setpoint	Aktifitas RPM
1	Ke-1	50	RPM Naik –RPM Turun
2	Ke-2	150	
3	Ke-3	250	
4	Ke-4	350	

4.4.5 Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap motor AC dan Konveyor dapat dikatifikkan. Menujukan percobaan sisitem sudah berjalan dengan baik dan mengeluarkan PWM yang diinginkan, konveyor dan motor AC bisa berjaln dengan baik pula.

1. Percobaan 1

Pada percobaan pertama, *user* menginginkan pada waktu 1-3 menit mencapai kecepatan RPM 50 sampai dengan 500. Tampilkan data seperti yang ditampilkan pada hasil pengamatan dibawah. Maka yang dilakukan oleh sistem adalah mengatur kecepatan dalam waktu 1-3 menit untuk mencapai kecepatan yang diinginkan oleh *user*.

Berikut ini adalah data 50 sampai 500 yang digunkan sebagai analisa pada.

Percobaan 1 :

Tabel 4.3 Data Pengujian 1

Set Time (menit)	Set Speed (RPM) 0 – 1000 RPM	Hasil RPM	Selisih
1 menit	50	53	3
1 menit	100	106	6
1 menit	150	154	4
1 menit	200	201	1
1 menit	250	252	2
1 menit	300	306	6
1 menit	350	351	1

1 menit	400	404	4
1 menit	450	452	2
1 menit	500	506	6
2 menit	50	55	5
2 menit	100	103	3
2 menit	150	156	6
2 menit	200	203	3
2 menit	250	256	6
2 menit	300	305	5
2 menit	350	353	3
2 menit	400	401	1
2 menit	450	455	5
2 menit	500	503	3
3 menit	50	54	4
3 menit	100	103	3
3 menit	150	152	2
3 menit	200	201	1
3 menit	250	253	3
3 menit	300	306	6
3 menit	350	355	5
3 menit	400	404	4
3 menit	450	454	4
3 menit	500	501	1

Berdasarkan hasil percobaan 1 didapatkan rata-rata selisi sebesar 3,6 maka dari percobaan 1 menunjukan hasil rata-rata selisi yang tidak besar, dan sesuai dengan *set speed /set poin* yang diinginkan *user*.

2. Percobaan 2

Pada percobaan ke dua, *user* menginginkan pada waktu 2 - 4 menit mencapai kecepatan RPM 150 sampai dengan 600. Tampilkan data seperti yang ditampilkan pada hasil pengamatan dibawah. Maka yang dilakukan oleh sistem adalah mengatur kecepatan dalam waktu 2 - 4 menit untuk mencapai kecepatan yang diinginkan oleh *user*.

Berikut ini adalah data 150 sampai 600 yang digunakan sebagai analisa pada percobaan 2 :

Tabel 4.4 Data Pengujian 2

Set Time (menit)	Set Speed (RPM) 0 – 1000 RPM	Hasil RPM	Selisih
2 menit	150	152	2
2 menit	200	204	4
2 menit	250	256	6
2 menit	300	302	2
2 menit	350	356	6
2 menit	400	405	5
2 menit	450	453	3
2 menit	500	503	3
2 menit	550	552	2
2 menit	600	605	5
3 menit	150	151	1
3 menit	200	206	6
3 menit	250	252	2
3 menit	300	303	3
3 menit	350	351	1
3 menit	400	404	4
3 menit	450	452	2
3 menit	500	501	1
3 menit	550	554	4
3 menit	600	605	5
4 menit	150	156	6
4 menit	200	201	1
4 menit	250	254	4
4 menit	300	302	2
4 menit	350	354	4
4 menit	400	401	1
4 menit	450	454	4
4 menit	500	503	3
4 menit	550	553	3
4 menit	600	606	6

Pada percobaan ke dua, didapatkan rata-rata selisih sebesar 3,37 maka dari percobaan ke 2 menunjukan hasil rata-rata selisih dari *set speed/set poin* yang tidak terlalu besar, dan sesuai dengan keinginan *user*.

Percobaan 3

Pada pecoban ke tiga, *user* menginginkan pada waktu 3-5 menit mencapai kecepatan RPM 250 sampai dengan 700. Tampilkan data seperti yang ditampilkan pada hasil pengamatan dibawah. Maka yang dilakukan oleh sistem adalah mengatur kecepatan dalam waktu 3-5 menit untuk mencapai kecepatan yang diinginkan oleh *user*.

Berikut ini adalah data 250 sampai 700 yang digunakan sebagai analisa pada percobaan 3 :

Tabel 4.5 Data Pengujian 3

Set Time (menit)	Set Speed (RPM) 0 – 1000 RPM	Hasil RPM	Selisih
3 menit	250	254	4
3 menit	300	303	3
3 menit	350	354	4
3 menit	400	402	2
3 menit	450	455	5
3 menit	500	506	6
3 menit	550	551	1
3 menit	600	605	5
3 menit	650	656	6
3 menit	700	701	1
4 menit	250	253	3
4 menit	300	304	4
4 menit	350	356	6
4 menit	400	402	2
4 menit	450	453	3
4 menit	500	505	5
4 menit	550	553	3
4 menit	600	605	5
4 menit	650	656	6
4 menit	700	704	4
5 menit	250	251	1
5 menit	300	305	5
5 menit	350	352	2
5 menit	400	406	6
5 menit	450	452	2
5 menit	500	501	1
5 menit	550	554	4
5 menit	600	601	1

5 menit	650	653	3
5 menit	700	705	5

Dari percobaan 3, didapatkan rata-rata selisi sebesar 3,6 maka dari percobaan ke 3 menunjukan hasil rata-rata selisi dari *set speed/set poin* yang tidak terlalu besar, dan sesuai dengan keinginan *user*.

Percobaan 4

user menginginkan pada waktu 4-6 menit mencapai kecepatan RPM 350 sampai dengan 800. Tampilkan data seperti yang ditampilkan pada hasil pengamatan dibawah. Maka yang dilakukan oleh sistem adalah mengatur kecepatan dalam waktu 3-5 menit untuk mencapai kecepatan yang diinginkan oleh *user*.

Berikut ini adalah data alamat 350 sampai 800 yang digunakan sebagai analisa pada percobaan 4 :

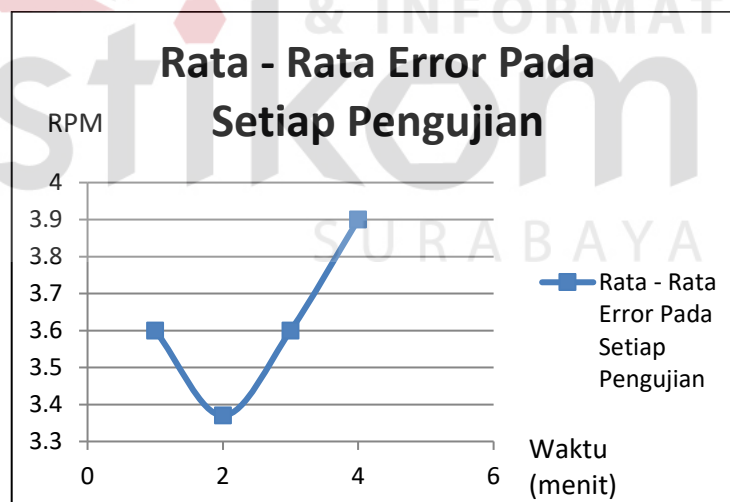
Tabel 4.6 Data Pengujian 4

Set Time (menit)	Set Speed (RPM) 0 – 1000 RPM	Hasil RPM	Selisih
4 menit	350	354	4
4 menit	400	402	2
4 menit	450	455	5
4 menit	500	506	6
4 menit	550	555	5
4 menit	600	604	4
4 menit	650	651	1
4 menit	700	704	4
4 menit	750	755	5
4 menit	800	806	6
5 menit	350	353	3
5 menit	400	405	5
5 menit	450	455	5
5 menit	500	506	6
5 menit	550	552	2
5 menit	600	601	1

5 menit	650	651	1
5 menit	700	704	4
5 menit	750	753	3
5 menit	800	806	6
6 menit	350	356	6
6 menit	400	405	5
6 menit	450	451	1
6 menit	500	503	3
6 menit	550	554	4
6 menit	600	605	5
6 menit	650	655	5
6 menit	700	703	3
6 menit	750	753	3
6 menit	800	804	4

Dari percobaan 4, didapat dari rata-rata selisi sebesar 3,9 maka dari percobaan ke 4 menunjukan hasil rata-rata selisi dari *set speed/set poin* yang tidak terlalu besar, dan sesuai dengan keinginan *user*.

4.4.6 Rata – Rata Error pada Setiap Pengujian



Pada diagram diatas menggambarkan rata-rata error pada setiap pengujian yang di tunjukan pada niali dari selisi *set speed/set poin*.

