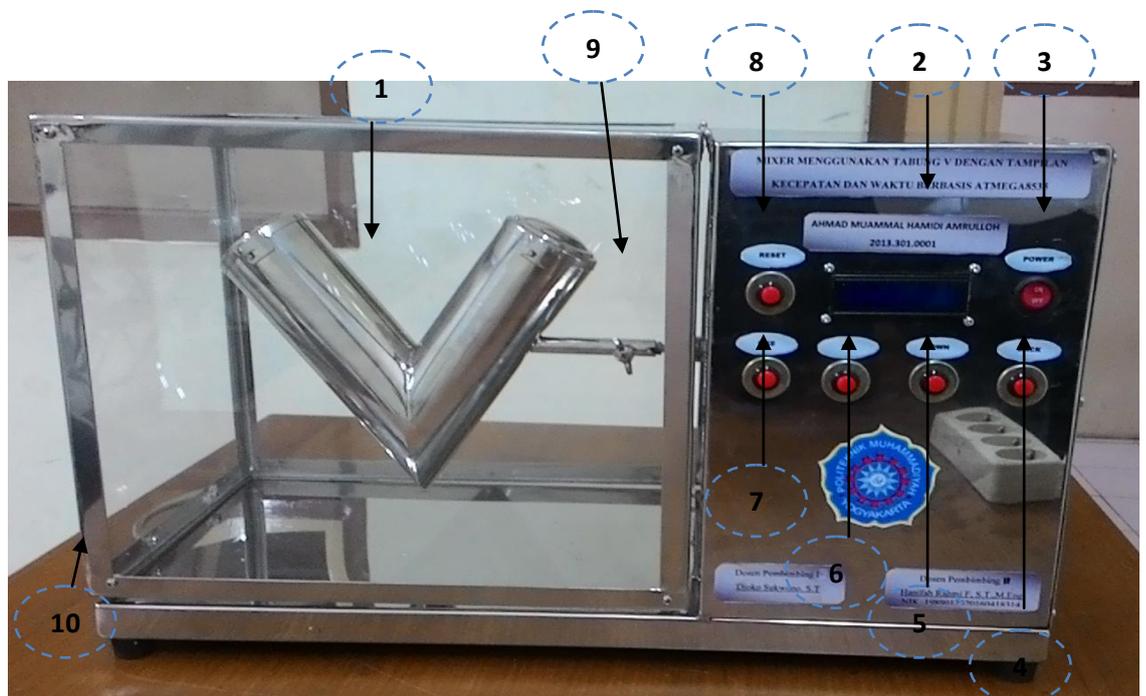


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat

Berikut adalah gambar *Mixer* menggunakan tabung V tampak dari depan terdapat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Spesifikasi Alat

Keterangan :

1. Tabung V
2. Tampilan *LCD*
3. Tombol *On/Off*
4. Tombol *back*
5. Tombol *down*

6. Tombol *up*
7. Tombol *ok* 48
8. Tombol *reset*
9. Kunci tabung
10. Penutup tabung

4.2 Cara Kerja Alat

Setelah catu daya terhubung maka tekan tombol *On/Off* untuk menghubungkan mesin *Mixer*, lalu masukan beberapa macam serbuk obat pada tabung *v* dengan kapasitas yang sudah ditentukan. Selanjutnya pilih menu 1 (*Timer*) untuk mengatur waktu lamanya putaran, menu 2 (*RPM*) untuk memilih level kecepatan rpm yang diinginkan, dan menu 3 (*Run*) untuk memulai putaran dengan kecepatan dan waktu yang diinginkan. Setelah waktu habis maka *buzzer* akan menyala pertanda proses pencampuran sudah selesai.

4.3 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Sebagai variabel bebas yaitu beberapa macam Serbuk obat yang akan di campur

2. Variabel Terikat

Sebagai variabel terikat adalah motor DC *girbox*

3. Variabel Terkendali

Sebagai variabel terkendali adalah *LCD 2x16*

4.4 Pengujian Alat Dan Hasil Pengujian

Untuk melakukan pendataan terlebih dahulu peneliti melakukan pengecekan pada rangkaian yang akan diuji apakah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Setelah rangkaian dapat berfungsi dengan baik, maka selanjutnya peneliti melakukan pengukuran pada titik tertentu pada rangkaian. Uji fungsi bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi sesuai yang diinginkan. Dengan adanya uji fungsi pada *Mixer Tabung V* akan melakukan pengujian dan mengambil data hasil pengujian pada masing-masing pengujian, dengan harapan hasil pada *Mixer Tabung V* sesuai dengan standar *Mixer* industri yang diinginkan.

4.4.1 Tabel Hasil Pengukuran Waktu

Pada pengukuran ini peneliti mengukur waktu dengan pembanding *Stopwatch Digital*. Berikut peneliti menguraikan dalam bentuk tabel.

a. Tabel Pertama

Tabel 4.1 Tabel Pengukuran Waktu / (*sekon*) ke.01

Pengukuran/Menit	<i>Stopwatch (s)</i>	Modul TA (s)
1	60	60
2	120	120
3	180	180
4	240	239
5	300	298
6	360	359
7	420	418

8	480	478
9	540	540
Pengukuran/Menit	<i>Stopwatch</i> (s)	Modul TA (s)
10	600	599
11	660	658
12	720	719
13	780	779
14	840	839
15	900	898
16	960	958
17	1020	1018
18	1080	1080
19	1140	1141
20	1200	1199
21	1260	1260
22	1320	1317
23	1380	1383
24	1440	1443
25	1500	1503
26	1560	1557
27	1620	1622
28	1680	1678
29	1740	1740
30	1800	1799
Rata-rata	930	929.4
<i>Error</i>	0,006451613%	

Tabel 4.1 merupakan hasil dari pengukuran waktu mulai dari 1 menit sampai dengan 30 menit menggunakan *stopwatch* sebagai pembanding. Pada *stopwatch* terhitung menunjukkan rata-rata 930*sekon* dan pada modul *Mixer* terhitung 929,4 *sekon*. Dengan mengacu pada hasil rata-rata *stopwatch* maka didapatkan hasil rata-rata *Error* yang dihasilkan modul *Mixer* sebesar 0,006451613%.

b. Tabel Kedua

Tabel 4.2 Tabel Pengukuran Waktu / (*sekon*) ke.02

Pengukuran/Menit	<i>Stopwatch</i> (s)	Modul TA (s)
1	60	60
2	120	119
3	180	179
4	240	239
5	300	296
6	360	358
7	420	419
8	480	478
9	540	537
10	600	599
11	660	659
12	720	716
13	780	777
14	840	840

15	900	898
16	960	960
17	1020	1017
18	1080	1075
19	1140	1140
20	1200	1199
21	1260	1259
22	1320	1315
23	1380	1373
24	1440	1438
Pengukuran / Menit	<i>Stopwatch</i> (s)	Modul TA (s)
25	1500	1549
26	1560	1559
27	1620	1619
28	1680	1678
29	1740	1737
30	1800	1799
Rata-rata	930	929.7
<i>Error</i>	0,003225806%	

Tabel 4.2 merupakan hasil dari pengukuran waktu mulai dari 1 menit sampai dengan 30 menit yang kedua menggunakan *stopwatch* sebagai pembanding. Pada *stopwatch* terhitung menunjukkan rata-rata 930 *sekon* dan pada modul *Mixer* terhitung 929,7 *sekon*. Dengan

mengacu pada hasil rata-rata *stopwatch* maka didapatkan hasil rata-rata *Error* yang dihasilkan modul *Mixer* sebesar 0,003225806%.

c. Tabel Ketiga

Tabel 4.3 Tabel Pengukuran Waktu / (*sekon*) ke.03

Pengukuran/Menit	<i>Stopwatch</i> (s)	Modul TA (s)
1	60	60
2	120	118
3	180	179
4	240	240
5	300	299
6	360	359
7	420	416
8	480	481
9	540	538
10	600	599
11	660	659
Pengukuran / Menit	<i>Stopwatch</i> (s)	Modul TA (s)
12	720	718
13	780	777
14	840	839
15	900	897
16	960	958
17	1020	1019
18	1080	1078

19	1140	1134
20	1200	1199
21	1260	1257
22	1320	1315
23	1380	1377
24	1440	1434
25	1500	1499
26	1560	1557
27	1620	1618
28	1680	1678
29	1740	1737
30	1800	1799
Rata-rata	930	927.9
<i>Error</i>	0,002258065%	

Tabel 4.3 merupakan hasil dari pengukuran waktu mulai dari 1 menit sampai dengan 30 menit yang ketiga menggunakan *stopwatch* sebagai pembanding. Pada *stopwatch* terhitung menunjukkan rata-rata 930 *sekon* dan pada modul *Mixer* terhitung 927,9 *sekon*. Dengan mengacu pada hasil rata-rata *stopwatch* maka didapatkan hasil rata-rata *Error* yang dihasilkan modul *Mixer* sebesar 0,002258065%.

4.4.2 Tabel Hasil Pengukuran Level RPM

Pada pengukuran ini peneliti mengukur level kecepatan modul *Mixer* dengan pembanding *Digital Tachometer*. Berikut peneliti menguraikan dalam bentuk tabel.

a. Tabel Pertama

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Level RPM Ke 01

Level RPM	Tachometer RPM	Level Mixer
16	15,62	16
17	16,42	17
18	17,94	18
19	19,69	19
20	20,90	20
21	21,22	21
22	22,60	22
23	23,10	23
24	23,96	24
25	25,34	25
Rata-rata	20.67	20.5
Error	0,00822448%	

Tabel 4.4 merupakan hasil dari pengukuran Level kecepatan Mixer dengan pembanding *digital tachometer*, mulai dari level 16 hingga level 25. Pada *Tachometer* terhitung menunjukkan rata-rata 20,67 RPM dan pada modul *Mixer* terhitung 20,5 RPM. Dengan mengacu pada hasil rata-rata *Tachometer* maka didapatkan rata-rata *Error* yang dihasilkan modul *Mixer* sebesar 0,00822448%.

b. Tabel Kedua

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Level RPM Ke 02

Level RPM	Tachometer RPM	Mixer
16	15.32	16
17	16.77	17
18	17.98	18
19	19.35	19

tuhan RPM	ometer RPM	Mixer
20	20.20	20
21	21.01	21
22	22.48	22
23	23.80	23
24	24.93	24
25	26.23	25
Rata-rata	20.80	0.5
Error	0,01442308%	

Tabel 4.5 merupakan hasil dari pengukuran level kecepatan *Mixer* dengan pembanding *digital tachometer*, mulai dari level 16 hingga level 25. Pada *Tachometer* terhitung menunjukkan rata-rata 20,80 RPM dan pada modul *Mixer* terhitung 20,5 RPM. Dengan mengacu pada hasil rata-rata *Tachometer* maka didapatkan rata-rata *Error* yang dihasilkan modul *Mixer* sebesar 0,01442308%.

c. Tabel Ketiga

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Level RPM Ke 03

tuhan RPM	ometer RPM	l Mixer
16	15.41	16
17	16.32	17
18	17.92	18
19	19.49	19
20	20.10	20
21	21.00	21
22	22.42	22
23	23.88	23
24	24.33	24
tuhan RPM	ometer RPM	l Mixer

25	26.73	25
Rata-rata	20.76	20.5
Error	0,01252408%	

Tabel 3.6 merupakan hasil dari pengukuran Level kecepatan *Mixer* dengan pembandingan *digital tachometer*, mulai dari level 16 hingga level 25. Pada *Tachometer* terhitung menunjukkan rata-rata 20,76 RPM dan pada modul *Mixer* terhitung 20,5 RPM. Dengan mengacu pada hasil rata-rata *Tachometer* maka didapatkan rata-rata *Error* yang dihasilkan modul *Mixer* sebesar 0,01252408%.

1. Pengujian *Switch* Dan Tombol

Pengujian dari masing-masing *switch* dan tombol yang terdapat pada *Mixer* Tabung V, dimana tombol sangat berpengaruh pada saat akan mengoperasikan Pencampuran obat. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel .4.7 Hasil Pengujian *switch* / tombol

No.	Switch/Tombol	Fungsi	Keterangan
1	On/Off	Untuk menghidupkan Alat	Berfungsi
2	Reset	Untuk mengulang tampilan awal LCD	Berfungsi
3	Ok	Untuk mengeksekusi perintah yang diinginkan	Berfungsi
4	Up	Untuk menambah naik	Berfungsi
5	Down	Untuk mengurangi turun	Berfungsi
6	Back	Untuk kembali pada menu yang telah dipilih	Berfungsi

2. Data Hasil Pengukuran Dan Pengujian

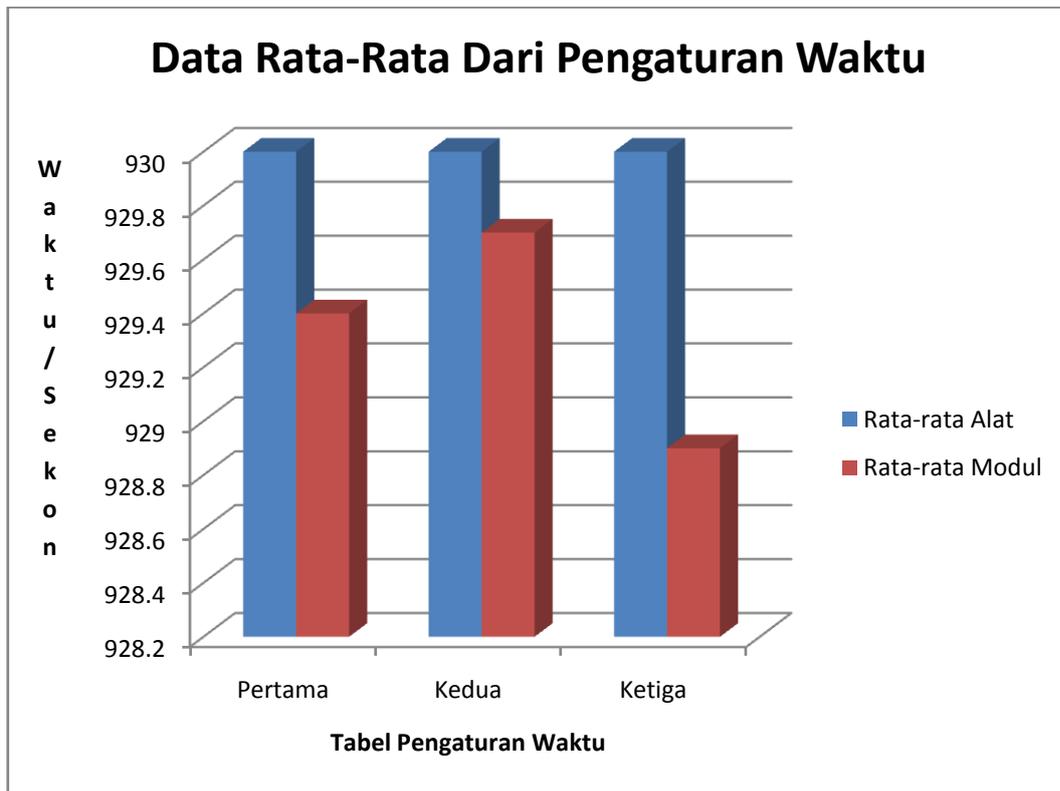
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Dan Pengujian

Satuan Ukur	No Tabel	Rata-rata Alat	Rata-rata Modul	Error %	Sim-pangan	SD	Ketidak-pastian
Sekon (s)	Pertama	930	929.4	0.006451613%	-0.6	0.876523	0.23082067
	Kedua	930	929.7	0.003225806%	-0.3	0.327356	0.10128025
	Ketiga	930	928.9	0.002258065%	-0.1	0.124229	0.48654567
RPM	Pertama	20.67	20.5	0.00822448%	-0.67	0.734265	0.29587693
	Kedua	20.80	20.5	0.01442308%	-0.80	0.363527	0.59756826
	Ketiga	20.76	20.5	0.01252408%	-0.76	0.241624	0.65286489

Berdasarkan pengukuran dan pengujian alat diperoleh hasil rata-rata *Error* waktu sebesar 0.001% dan rata-rata *Error* RPM sebesar 0.01% yang menunjukkan tingkat kepercayaan pada penelitian tersebut lebih dari 99% dan tingkat *probabilitas* (peluang kesalahan) kurang dari 1%.

4.5 Grafik Data Hasil Pengukuran dan Pengujian

1. Diagram Data Rata-Rata Dari Pengaturan Waktu

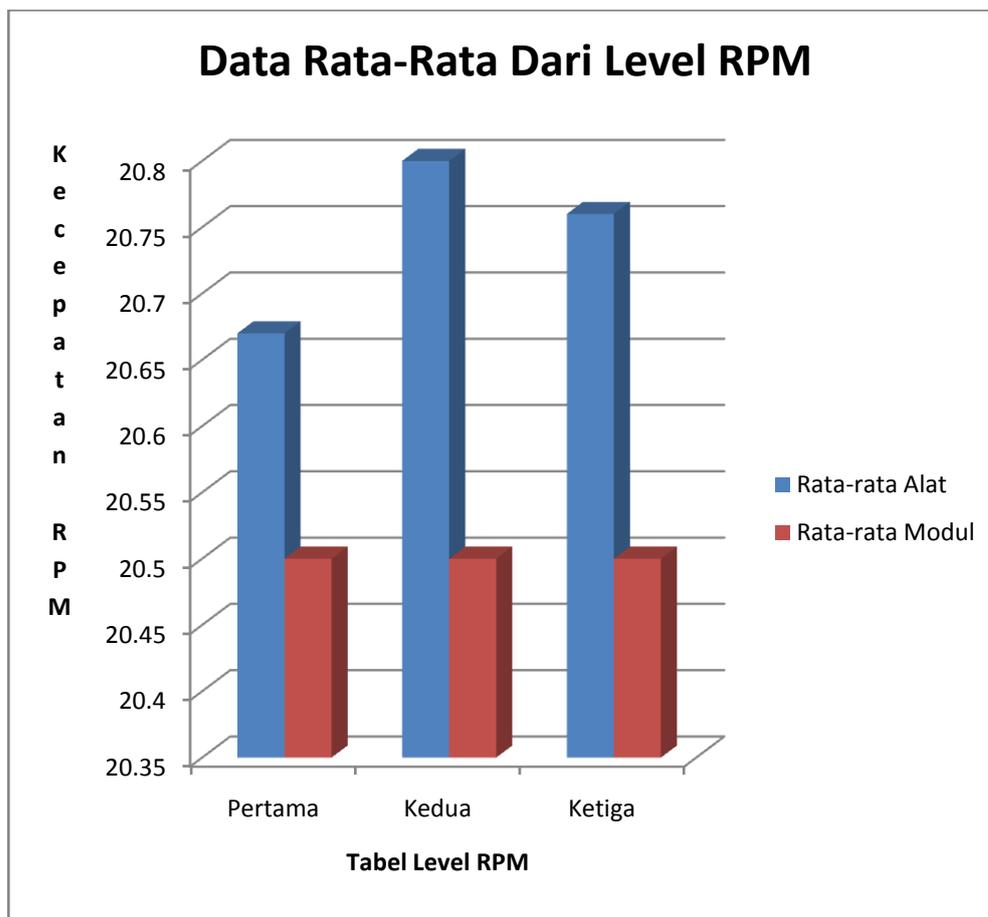


Gambar 4.1 Grafik Data Hasil Pengukuran Rata-Rata Pengaturan Waktu

Dari grafik data rata-rata Pengaturan Waktu 4.7 diperoleh kesimpulan bahwa nilai rendah waktu terjadi pada tabel ketiga sebesar

928.9 *sekon*. Hal ini dikarenakan kinerja dari *driver* motor yang masih kurang baik.

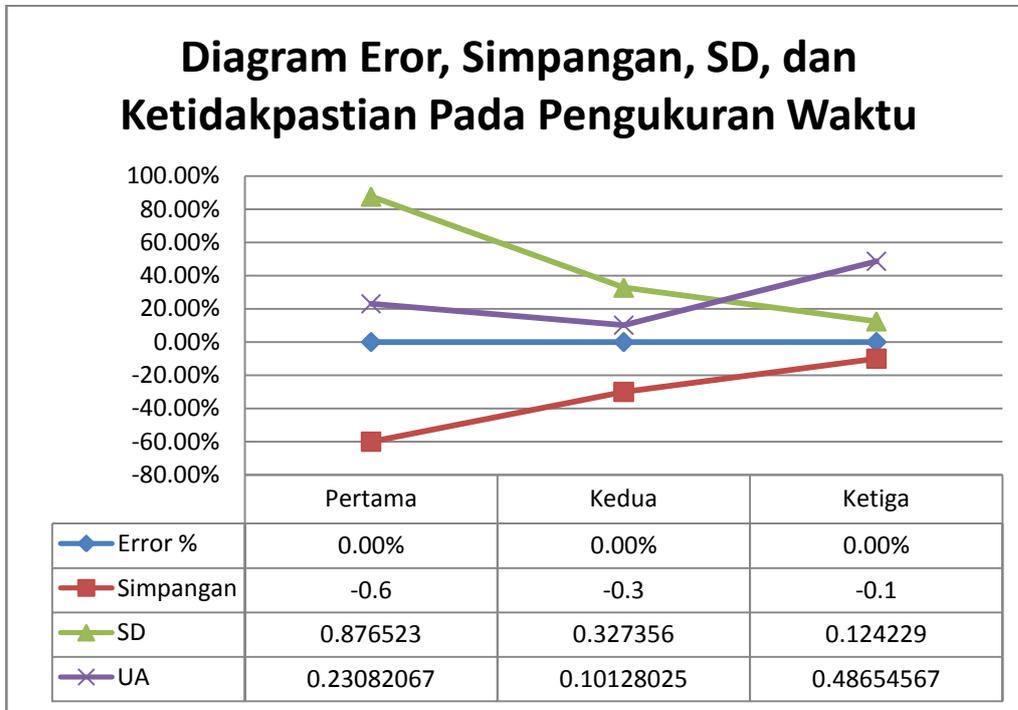
2. Diagram Data Rata-Rata Dari Level RPM



Gambar 4.2 Grafik Data Hasil Pengukuran Rata-Rata Level RPM

Dari grafik kesimpulan rata-rata Level RPM4.8 diperoleh kesimpulan bahwa nilai rendah RPM terjadi pada tabel pertama 20.67 RPM. Hal ini dikarenakan kinerja dari *driver* motor yang masih kurang baik.

3. Diagram Error, Simpangan, SD, dan Ketidakpastian Pada Pengukuran Waktu

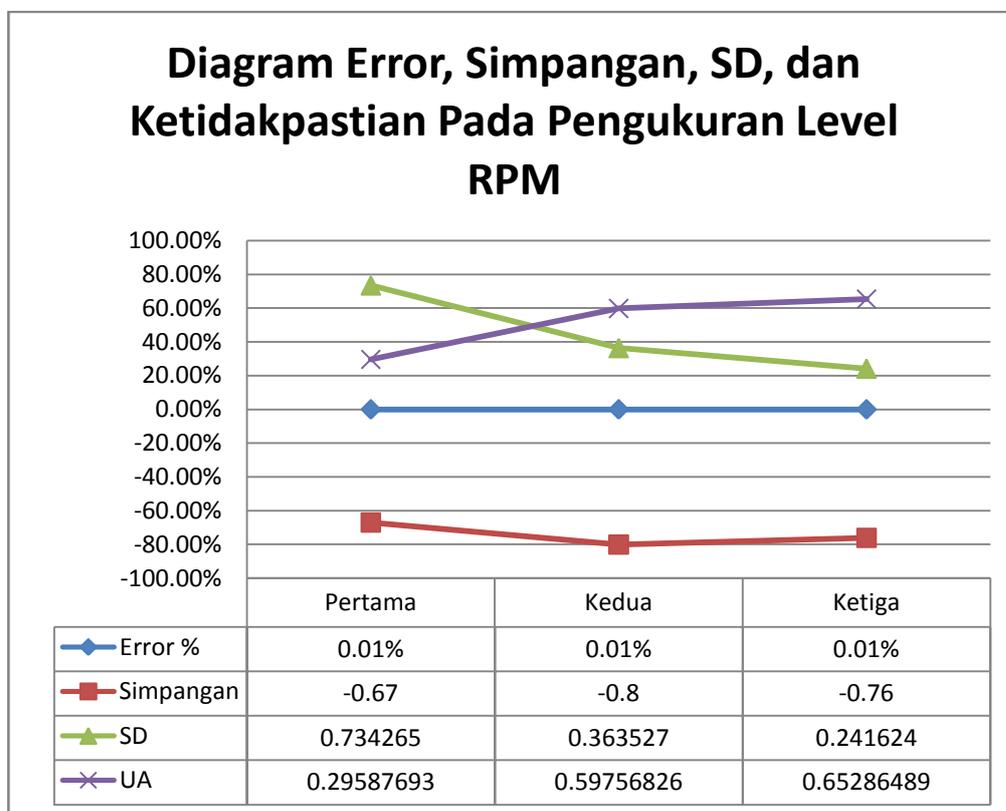


Gambar 4.4 Grafik Hasil Dari *Error*, Simpangan, SD, dan Ketidakpastian Pada Pengukuran Waktu

Analisa grafik kesimpulan data Pengukuran Waktu *Error*, simpangan, SD, dan ketidakpastian diatas menggambarkan yang pertama grafik *Error* diperoleh dari selisih *mean* terhadap masing-masing data, kesalahan tertinggi terjadi pada saat pengukuran Waktu dengan persentase sebesar 0.002258065%. Persentase *Error* disini tidak mencapai 1% sehingga baik digunakan. Yang kedua adalah simpangan diperoleh dari selisih antara rata-rata nilai alat *Stopwatch* dan modul TA, kenaikan tertinggi terjadi pada pengukuran Tabel Pertama dengan simpangan -0.6. Yang ketiga grafik SD diperoleh dari nilai yang

menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data standar penyimpangan *meannya*, nilai tertinggi terjadi pada pengukuran tabel pertama dengan SD 0.876523. Yang keempat grafik ketidakpastian diperoleh dari kesangsian yang muncul pada tiap hasil, nilai tertinggi terjadi pada pengukuran tabel ketiga dengan 0.48654567.

4. Diagram *Error*, Simpangan, SD, dan Ketidakpastian Pada Pengukuran Level RPM



Gambar 4.5 Grafik Hasil Dari *Error*, Simpangan, SD, dan Ketidakpastian Pada Pengukuran Level RPM

Analisa grafik kesimpulan data Pengukuran RPM *Error*, simpangan, SD, dan UA diatas menggambarkan yang pertama grafik *Error* diperoleh dari selisih *mean* terhadap masing-masing data, kesalahan tertinggi

terjadi pada saat pengukuran Level kedua dengan persentase sebesar 0.01442308%. Persentase *Error* disini tidak mencapai 1% sehingga baik digunakan. Yang kedua adalah simpangan diperoleh dari selisih antara rata-rata nilai alat *Tachometer* dan modul TA, kenaikan tertinggi terjadi pada pengukuran Tabel kedua dengan simpangan -0.80. Yang ketiga grafik SD diperoleh dari nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data standar penyimpangan *meannya*, nilai tertinggi terjadi pada pengukuran tabel pertama dengan SD 0.734265. Yang keempat grafik ketidakpastian diperoleh dari kesangsian yang muncul pada tiap hasil, nilai tertinggi terjadi pada pengukuran tabel ketiga dengan 0.65286489.

4.6 Pembahasan Kinerja Sistem Secara Keseluruhan

Cara kerja modul TA *Mixer Tabung V* ini, yaitu ketika *power ON/OFF* dalam posisi *ON* maka seluruh rangkaian akan mendapatkan tegangan dari *power supply* sebesar +5V DC untuk *microcontroller* dan +12V DC untuk *driver* motor. Kemudian, Inisialisasi *LCD* dan masuk ke menu, ada tiga menu, menu pertama untuk memilih waktu dengan *up* dan *down*, menu kedua untuk memilih level RPM dengan *up* dan *down*, ketika pemilihan RPM ini motor akan berputar otomatis untuk sistem pengadukan dengan *speed* naik turun, menu ketiga (*Run*) untuk mengeksekusi perintah pencampuran sesuai dengan waktu dan kecepatan yang sudah dipilih. Ketika menu ketiga (*Run*) sudah selesai maka *buzzer*

akan berbunyi sebanyak tiga kali. Tekan *Ok* jika telah selesai pencampuran maka akan kembali pada menu utama dan *Mixer* siap di gunakan dengan pencampuran yang lainnya.

4.7 Kelebihan Dan Kekurangan Modul TA

1. Kelebihan modul tugas akhir *mixer* tabung V
 - a. *Mixer* ini menggunakan *LCD 2X16* sebagai *display* tampilan waktu dan level kecepatan.
 - b. Pada menu kedua pemilihan RPM motor dapat berputar otomatis dengan kecepatan naik dan turun.
 - c. *Mixer* menggunakan box *stenlis* yang kuat dan bersih, sehingga layak untuk industri farmasi kecil.
 - d. Dilengkapi *buzzer* sebagai indikator waktu operasional pencampuran telah selesai.
2. Kekurangan Modul Tugas Akhir *Mixer* Tabung V
 - a. Motor pada *Mixer* belum diatur putaran bolak balik untuk menambah fitur pencampuran.
 - b. Tabung V belum tampak transparan guna menampilkan proses pencampuran secara langsung.
 - c. *Mixer* hanya dapat digunakan untuk pencampuran serbuk saja.