BAB IV

PENGUJIAN ALAT

Dalam bab ini membahas tentang pengujian kecepatan alat putar keramik tanpa beban (tanah liat) dan pengujian kecepatan alat putar keramik terhadap beban (tanah liat) 5Kg, 10Kg, 15Kg dan 20Kg.

4.1 Pengujian Kecepatan Alat Putar Keramik

Pengujian kecepatan alat putar keramik ini bertujuan untuk mencari kecepatan yang sesuai dengan kecepatan putaran yang diinginkan (*setpoint*). Pada pengujian ini, kecepatan alat putar hanya diuji pada kecepatan 60rpm, 90rpm, 120rpm dan 150rpm saja. Langkah – langkah pengujian kecepatan alat putar keramik ini adalah sebagai berikut.

1. Rangkaian sistem minimum AVR ATMega16 (Gambar 3.2), Rangkaian *Keypad* 3×4 (Gambar 3.6), Rangkaian LCD 16×2 (Gambar 3.8), Rangkaian sensor putaran (Gambar 3.11), Rangkaian *Driver* Motor AC (Gambar 3.9) dan Alat Putar Keramik (Gambar 3.12) dihubungkan.
2. *Listing* program *keypad*, LCD, Interupsi Eksternal 1, *Timer/Counter* 0, *Fast* PWM dan pengaturan kecepatan Motor AC digabungkan sesuai dengan aturan penulisan pada *software Code Vision* AVR.
3. Port DB25 (Komputer), Rangkaian *Downloader* (DB25) dan Rangkaian *Downloader* (Mikrokontroler) dihubungkan.
4. Mikrokontroler ATMEGA16 diisikan program pengaturan kecepatan motor AC melalui software ISP *Programmer* pada komputer. Langkah -

langkah pengisiian program dilakukan seperti langkah "Pengisian Program Ke Mikrokontroler" pada Bab III.

5. Setelah pen-*download*-an berhasil, mikrokontroler ATMega16 dipindahkan ke rangkaian sistem minimum AVR ATMega16.
6. Perangkat diaktifkan (saklar ON), kemudian nilai kecepatan (*setpoint*) diisikan melalui *keypad* sebesar 60rpm dan tombol "Start" ditekan.
7. Kecepatan putaran alat putar keramik diamati pada layar LCD ("Sensor:"). Setelah nilai *Duty Cycle* PWM pada layar LDC ("PWM:") konstan atau mendekati konstan, maka nilai tersebut dicatat.
8. Pengujian diulangi untuk nilai kecepatan sebesar 90, 120 dan 150rpm.

Hasil dari pengujian kecepatan alat putar keramik ini dicatat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kecepatan Alat Putar Keramik

No.	**Nilai Kecepatan (*setpoint*) (rpm)**	**Nilai *Duty Cycle* PWM (%)**	**Sensor Putaran (rpm)**
1	60rpm	≈ 3,91	55-60
2	90rpm	≈ 5,08	85-90
3	120rpm	≈ 4,49	115-120
4	150rpm	*error*	*error*

Hasil yang diperoleh dari penguian ini menunjukan bahwa, setiap nilai kecepatan (*setpoint*) dinaikkan maka nilai *duty cycle* PWM menjadi naik. Sensor putaran dapat mendeteksi putaran alat putar dengan nilai mendekati nilai kecepatan (*setpoint*), hal tersebut dibuktikan oleh pembacaan nilai sensor pada layar LCD. Akan tetapi, pada saat nilai kecepatan (*setpoint*) sebesar 150rpm,

terjadi *error* pada nilai *duty cycle* PWM (tidak beraturan) sehingga mengakibatkan kecepatan putaran alat putar meningkat dengan cepat atau jauh dari nilai kecepatan (*setpoint*). Hal ini dapat disebabkan oleh motor AC dan TRIAC 4004LT panas, serta TRIAC *Optoisolators* (*zero crossing circuit*) tidak tepat memberikan pada titik picu (nol) untuk sinyal PWM, sehingga hal tersebut dapat menimbulkan ketidak-konstanan kecepatan putaran alat putar. Hal ini dapat disebabkan oleh motor AC dan TRIAC 4004LT panas, serta TRIAC *Optoisolators* (*zero crossing circuit*) tidak tepat memberikan pada titik picu (nol) untuk sinyal PWM, sehingga hal tersebut dapat menimbulkan ketidak-konstanan kecepatan putaran alat putar.

4.2 Pengujian Kecepatan Alat Putar Keramik Terhadap Beban

Beban yang digunakan untuk pengujian ini adalah tanah liat basah untuk proses pembuatan keramik. Pengujian hanya dilakukan pada beberapa kecepatan saja dengan nilai beban tanah liat yang berbeda-beda pada tiap nilai kecepatannya (kelipatan 5Kg). Hasil penelitian dan peninjauan lapangan menunjukkan bahwa, kecepatan putaran yang pada umumnya digunakan oleh para pengrajin sekitar antara 90–150rpm. Oleh karena itu, pada pengujian ini hanya menguji kecepatan alat putar keramik terhadap beban pada kecepatan 90–150rpm saja. Langkah pengujian kecepatan alat putar keramik terhadap beban ini adalah sebagai berikut.

1. Langkah 1 sampai langkah 5 dengan pada sub bab 4.1 dilakukan kembali, kemudian perangkat diaktifkan (saklar ON).
2. Beban tanah liat seberat 5Kg diberikan pada alat putar keramik.

3. Kecepatan (*setpoint*) diisikan melalui *keypad* sebesar 90rpm kemudian tombol "Start" ditekan.
4. Kecepatan alat putar diamati dengan cara melihat nilai *Duty Cycle* PWM pada layar LDC ("PWM:"). Setelah nilai tersebut konstan atau mendekati konstan, maka nilai tersebut dicatat.
5. Tombol "Stop" ditekan dan pengujian ini diulangi untuk nilai kecepatan (*setpoint*): 90, 100, 110, 120, 130, 140 dan 150rpm.
6. Pengujian diulangi untuk beban tanah liat seberat: 10Kg, 15Kg dan 20Kg.

Hasil pengujian pengujian kecepatan alat putar keramik terhadap beban ini, dicatat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kecepatan Alat Putar Keramik Terhadap Beban

No.	**Kecepatan alat putar (rpm)**	**Beban Tanah Liat (Kg)**	**Nilai *Duty Cycle* PWM (%)**	**Sensor Putaran (rpm)**
1	90	5	≈ 4.49	85-90
		10	≈ 4.59	85-90
		15	≈ 4.88	85-90
		20	≈ 4.98	85-90
2	100	5	≈ 6.15	95-100
		10	≈ 6.34	95-100
		15	≈ 6.34	95-100
		20	≈ 6.34	95-100
3	110	5	≈ 7.03	105-110
		10	≈ 7.03	105-110
		15	≈ 7.13	105-110
		20	≈ 7.13	105-110
4	120	5	≈ 7.23	115-120
		10	≈ 7.23	115-120
		15	≈ 7.32	115-120
		20	≈ 7.52	115-120
5	130	5	≈ 8.70	125-130
		10	≈ 8.79	125-130
		15	≈ 8.98	125-130
		20	≈ 8.98	125-130
6	140	5-20	*error*	*error*
7	150	5-20	*error*	*error*

Hasil yang diperoleh dari penguian ini menunjukan bahwa, setiap berat beban (tanah liat) dinaikkan pada kecepatan (*setpoint*) tertentu, maka nilai *duty cycle* PWM menjadi naik. Sensor putaran dapat mendeteksi putaran dengan nilai mendekati nilai kecepatan (*setpoint*), hal tersebut dibuktikan oleh pembacaan nilai sensor pada layar LCD. Pada saat kecepatan (*setpoint*) sebesar 100rpm dengan beban seberat 10-20Kg, nilai *duty cycle* PWM konstan sebesar ≈ 6.34% dan kecepatan alat putar mendekati nilai kecepatan (*setpoint*). Akan tetapi, pada saat nilai kecepatan (*setpoint*) sebesar 140rpm dan 150rpm, terjadi *error* pada nilai *duty cycle* PWM (tidak beraturan) sehingga mengakibatkan kecepatan putaran alat putar meningkat dengan cepat atau jauh dari nilai kecepatan (*setpoint*). Hal ini dapat disebabkan oleh motor AC dan TRIAC 4004LT panas, serta TRIAC *Optoisolators* (*zero crossing circuit*) tidak tepat memberikan pada titik picu (nol) untuk sinyal PWM, sehingga hal tersebut dapat menimbulkan ketidak-konstanan kecepatan putaran alat putar. Selain itu, pada kecepatan antara 130-150rpm dengan beban 20Kg, terjadi getaran pada alat putar (rangka) yang mengakibatkan alat putar keramik bergoyang. Hal ini disebabkan kurang kokohnya rangka sehingga tidak mampu menahan getaran yang ditimbulkan oleh motor dan beban.