BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Pengujian

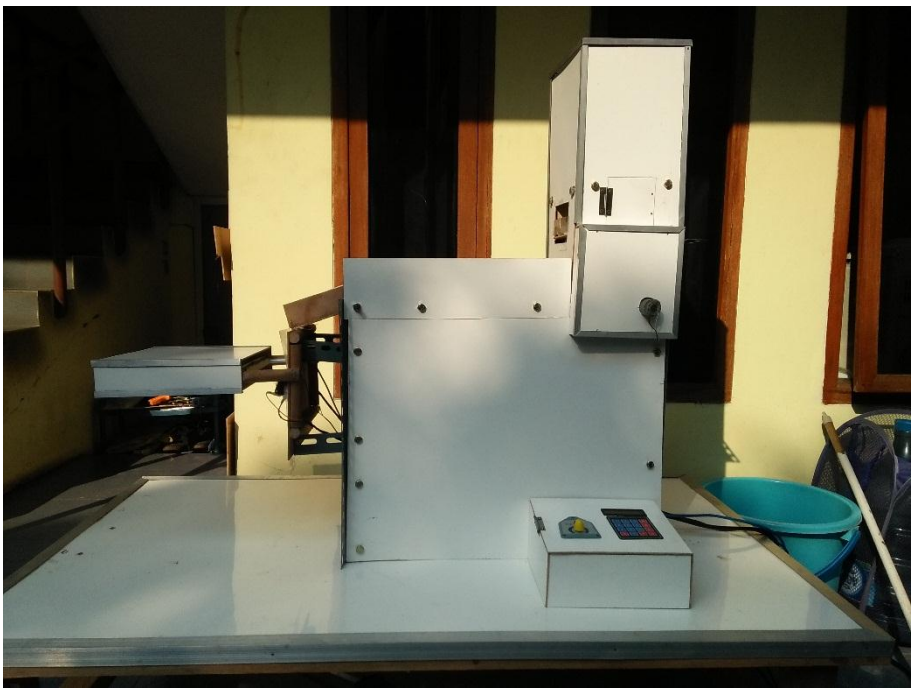
Pengujian akan dilakukan pada tiap-tiap blok sistem. Pengujian sistem dan analisis data merupakan suatu langkah untuk mengetahui sistem yang dibuat sesuai dengan yang direncanakan dan sesuai dengan teori atau tidak, jika tidak sesuai dengan teori, maka perbedaan tersebut dapat diketahui penyebabnya dari analisis data. Sebelum melakukan pengujian, maka persiapkan terlebih dahulu alat-alat yang diperlukan dalam melakukan proses pengujian. Adapun peralatan-peralatan yang dibutuhkan tersebut diantaranya seperti, timbangan digital untuk perbandingan dan alat ukur lainnya.

4.1.1 Pengujian Sistem Konveyor Pengemasan Makaroni Pada Usaha Rumahan

Pengujian sistem konveyor pengemasan makaroni dilakukan untuk melihat bisa digunakan pada usaha rumahan, dengan menguji setiap blok sistem yang ada pada konveyor.

Pertama sistem kerja konveyor akan berfungsi dengan men-setting berat yang telah diinginkan pada *keypad*, motor servo 1 akan bergerak membuka/menutup apabila setting telah dilakukan untuk menjatukan makaroni sampai berat yang telah ditentukan pada sensor *load cell* (timbangan), lalu berat sudah sesuai dengan yang ditentukan maka motor servo 2 akan bergerak untuk menjatuhkan makaroni pada konveyor, lalu konveyor akan digerakkan oleh motor dc 1 selama 20 detik sampai makaroni masuk pada plastik yang telah disediakan oleh manusia, dan jika motor

konveyor behenti maka motor dc 2 akan begerak maju untuk merekatkan plastik yang sudah terisi makaroni sesuai berat yang telah ditentukan pada settingan awal, pada saat motor dc 2 maju akan menekan *limit switch* 1 motor dc akan berhenti selama 5 detik untuk merekatkan plastik yang sudah terisi makaroni lalu motor dc 2 akan bergerak mundur sampai menekan *limit switch* 2 motor dc 2 akan berhenti. Sistem konveyor pengemasan makaroni ini akan bekerja kembali dengan membuka/menutup penampung, menimbang, membawa makaroni dan merekatkan plastik dan seterusnya.



Gambar 4. 1 Tampak Samping Konveyor Keseluruhan



Gambar 4. 2 Tampak Depan Konveyor



Gambar 4. 3 Control Panel Konveyor

4.1.2 Pengujian Sistem Konveyor Berdasarkan Berat

Pengujian *Load cell* ini untuk membandingkan *Load cell* yang telah dirangcang dengan timbangan digital yang sudah ada. Dimana pengujian ini membandingkan kepresisian *load cell* yang telah dirancang pada konveyor dengan menghitung persentase kesamaan dengan timbangan digital yang sudah ada. *Load cell* pada konveyor berfungsi untuk menimbang berat makaroni dimana pada saat motor servo 1 yang bergerak untuk menjatuhkan makaroni telah mencapai berat yang telah ditentukan pada settingan yang diinginkan.

Tabel 4. 1 Perbandingan Timbangan Digital dengan *Load cell* pada Konveyor

Percobaan	Set Point (gram)	Sensor *Load cell* (gram)	Timbangan Digital (gram)	Presentase Error Load Cell (%)	Presntase *Error* Timbangan Digital (%)
1	50	51.45	53	0.5	10
2	50	53.27	54	13.34	18
3	50	50.23	51	2	12
4	50	51.67	52	1.64	4
5	50	52.24	54	4.04	30
6	50	50.65	53	2.9	26
7	50	53.37	55	0.54	10
8	50	54.55	57	3.3	6
9	50	52.64	54	6.48	0
10	50	51.15	52	4.6	2
Rata-rata				4.3	7

Dari hasil pengujian tabel 4.1 yaitu membandingkan data antara timbangan digital dengan timbangan yang terukur oleh *load cell* maka didapatkan *error* (%) sebagai berikut:

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

a). *Error* rata-rata untuk Beban 50 gram

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

$$= \frac{|50 - 52.15|}{50} x100$$

$$= \frac{2.15}{50} x100\%$$

= 0.043 *x* 100%

= 4.3 %

b). *Error* rata-rata untuk Beban 50 gram perbandingan TD x Set Point

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

$$= \frac{|50 - 53.5|}{50} x100$$

$$= \frac{3.5}{50} x100\%$$

= 0.07 *x* 100%

= 7 %

Tabel 4.2 Perbandingan Timbangan Digital dengan *Load cell* pada Konveyor

Percobaan	Set Point (gram)	Sensor *Load cell* (gram)	Timbangan Digital (gram)	Presentase *Error Load Cell* (%)	Presentase *Error* Timbangan Digital (%)
1	100	100.65	102	1.04	2
2	100	100.81	103	0.51	3
3	100	102.55	105	3.61	1
4	100	103.65	107	4.41	5
5	100	101.38	108	0.22	10
6	100	100.48	102	0.13	6
7	100	100.72	104	0.18	4
8	100	102.82	106	3.15	3
9	100	104.67	104	5.15	5
10	100	102.57	104	4.47	7
Rata-rata				2.03	4.5

c). *Error* rata-rata untuk Beban 100 gram perbandingan LC x Set Point

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

$$= \frac{|100 - 102.03|}{100} x100$$

$$= \frac{2.03}{100} x100\%$$

= 0.0203 *x* 100%

= 2.03 %

d). *Error* rata-rata untuk Beban 100 gram perbandingan TD x Set Point

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

$$= \frac{|100 - 104.5|}{100} x100$$

$$= \frac{4.5}{100} x100\%$$

= 0.045 *x* 100%

= 4.5 %

Tabel 4. 3 Perbandingan Timbangan Digital dengan *Load cell* pada Konveyor

Percobaan	Set Point (gram)	Sensor *Load cell* (gram)	Timbangan Digital (gram)	Presentase *Error Load Cell* (%)	Presentase *Error* Timbangan Digital (%)
1	150	152.32	154	3.43	3.43
2	150	151.24	154	0.36	0.36
3	150	151.25	153	1.84	1.84
4	150	150.64	152	0.48	0.48
5	150	150.52	150	0.59	0.59
6	150	150.29	150	0.02	0.02
7	150	151.81	152	0.99	0.99
8	150	151.25	153	0.73	0.73
9	150	151.65	151	1.86	1.86
10	150	150.84	153	0.06	0.06
Rata-rata				0.78	1.4

e). *Error* rata-rata untuk Beban 150 gram perbandingan LC x Set Point

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

$$= \frac{|150 - 151.18|}{150} x100$$

$$= \frac{1.18}{150} x100\%$$

= 0.00786 *x* 100%

= 0.78 %

f). *Error* rata-rata untuk Beban 150 gram perbandingan TD x Set Point

$$Error\ (\%) = \frac{|nilai\ pembanding - nilai\ pengukuran|}{nilai\ pembanding} x100$$

$$= \frac{|150 - 152.2|}{150} x100$$

$$= \frac{2.2}{150} x100\%$$

= 0.0146 *x* 100%

= 1.4 %

Untuk melihat *error* timbangan *load cell* secara keseluruhan, maka dihitung rata-rata *error*nya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Rata - rata\ Error\ \ Load\ Cell\ (\%) = \frac{Jumlah\ Error}{N\ Data}$$

$$= \frac{4.3+2.03+0.78}{3}$$

$$= \frac{7.11}{3}$$

= 2.37 %

$$Rata - rata\ Error\ \text{Timbangan Digital (\%)} = \frac{Jumlah\ Error}{N\ Data}$$

$$= \frac{7+4.5+1.4}{3}$$

$$= \frac{12.9}{3}$$

$$= 4.3\%$$

Berdasarka hasil rata-rata *error* yang didapat, maka dapat diketahui bahwa *error* dari timbangan *load cell* yang dibuat diminimalkan dari pengkalibrasian *load cell* sudah hampir tepat. Pengujian alat secara keseluruhan dilakukan dengan membandingkan data saat beban ditimbang menggunakan timbangan digital yang sebenarnya dengan timbangan *load cell* yang sudah dibuat.

4.1.3 Pengujian Sistem Perekat Pada Konveyor

Sistem konveyor ini memiliki perekat plastik otomatis, pengujian perekat plastik pada sistem konveyor ini dinilai dengan seberapa baik pereket dapat merekatkan plastik kemasan yang digunakan. Sistem perekat ini akan berjalan secara otomatis setelah motor dc 1 yang menggerakan konveyor berhenti lalu motor dc 2 akan menggerakan sistem perekat plastik. Berikut ini hasil dari sistem perekat plastik otomatis yang terdapat pada konveyor :

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Perekat pada Konveyor

Percobaan	Gambar
1	
2	
3	

4	
5	
6	
7	

8	
9	
10	

Dari hasil pengujian perekat pada konveyor dapat dilihat Gambar 4.5 yaitu perekat yang sudah dibuat dapat mengemas plastik secara otomatis dan dari hasil perekatan terlihat bahwa plastik merekat dengan baik.

4.2 Pengujian dan Analisis Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui alat yang telah dibuat dapat berjalan secara baik dan benar antara software dan hardware. Untuk pengujian sistem konveyor yang telah dilakukan pertama penampung makaroni pada konveyor bekerja dengan baik lalu motor servo 1 untuk menjatuhkan makaroni pada timbangan *load cell* berkendala masih ada makaroni yang menyangkut pada saat motor servo 1 bergerak. Pada *load cell* yang digunakan memiliki tingkat *error* pada saat menimbang dengan berat 50 gram = 4.3%, berat 100 gram = 2.03%, berat 150 gram = 0.78% untuk rata-rata keseluruhan *error* pada *load cell* 2.37% dibandingkan dengan Set Point. Pada perbandingan Timbangan digital dengan Set Point memiliki tingkat error pada saat menimbang 50 gram = 7%, berat 100 gram = 4.5%, dan berat 150 gram= 1.4% untuk keseluruhan error perbandingan timbangan digital dengan set point adalah 4.3%. Pada mekanik motor servo 2 yang berfungsi untuk menjatuhkan makaroni pada konveyor masih ada makaroni yang menyangkut pada timbangan *load cell*. Untuk motor dc 1 penggerak konveyor sudah berjalan dengan baik untuk membawa makaroni menuju perekat plastik. Pada perekat plastik telah bekerja dengan baik untuk merekatkan plastik secara otomatis.