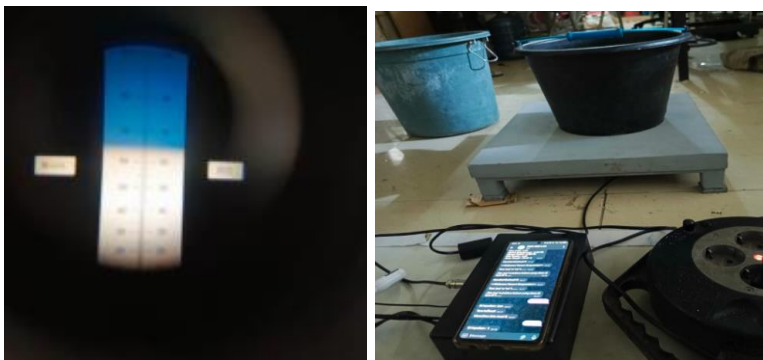


## Lampiran 1 : Dokumentasi Proses Manufaktur Alat & Pengujian Alat



## Lampiran 2 : Tabel dan Grafik Pengambilan Data

- Hasil Data Proses (IoT)

Date	Hours	Initial Brix (°Brix)	Weight	Brix Terkini (°Brix)	Pan Temp
07/06/2024	12.59.19	11	21,4	11	50
07/06/2024	13.09.21	11	21,38	11,05	55
07/06/2024	13.19.23	11	21,37	11,07	61
07/06/2024	13.29.24	11	21,36	11,08	66
07/06/2024	13.39.26	11	21,3	11,11	73
07/06/2024	13.49.30	11	21,25	11,26	75
07/06/2024	13.59.31	11	21,12	11,4	76
07/06/2024	14.09.36	11	20,97	11,54	76
07/06/2024	14.19.39	11	20,82	11,69	79
07/06/2024	14.29.40	11	20,7	11,81	77
07/06/2024	14.39.42	11	20,56	11,95	79
07/06/2024	14.49.45	11	20,4	12,11	78
07/06/2024	14.59.47	11	20,29	12,22	78
07/06/2024	15.09.49	11	20,14	12,37	77
07/06/2024	15.19.47	11	20,13	12,38	79
07/06/2024	15.30.58	11	20,11	12,4	79
07/06/2024	15.40.59	11	19,74	12,77	78
07/06/2024	15.51.01	11	19,59	12,92	78
07/06/2024	16.01.04	11	19,45	13,06	76
07/06/2024	16.11.07	11	19,33	13,18	77
07/06/2024	16.21.08	11	19,2	13,31	79
07/06/2024	16.31.10	11	19,05	13,46	78
07/06/2024	16.41.13	11	18,92	13,59	79
07/06/2024	16.51.16	11	18,8	13,71	76
07/06/2024	17.01.17	11	18,65	13,86	77
07/06/2024	17.11.19	11	18,53	13,98	77
07/06/2024	17.21.21	11	18,38	14,13	79
07/06/2024	17.31.23	11	18,21	14,3	79
07/06/2024	17.41.28	11	18,03	14,48	77
07/06/2024	17.51.30	11	17,85	14,66	78
07/06/2024	18.01.46	11	17,67	14,84	78
07/06/2024	18.11.40	11	17,49	15,02	79
07/06/2024	18.21.41	11	17,29	15,22	77
07/06/2024	18.31.43	11	17,12	15,39	78
07/06/2024	18.41.46	11	16,92	15,59	76
07/06/2024	18.51.47	11	16,74	15,77	79

07/06/2024	19.01.49	11	16,57	15,94	78
07/06/2024	19.11.51	11	16,39	16,12	76
07/06/2024	19.21.53	11	16,21	16,31	77
07/06/2024	19.31.55	11	16,01	16,5	79
07/06/2024	19.41.56	11	15,83	16,68	77
07/06/2024	19.51.58	11	15,66	16,85	76
07/06/2024	20.02.01	11	15,48	17,04	76
07/06/2024	20.12.04	11	15,28	17,23	76
07/06/2024	20.22.06	11	15,11	17,4	76
07/06/2024	20.32.12	11	14,94	17,58	76
07/06/2024	20.42.14	11	14,76	17,76	79
07/06/2024	20.52.16	11	14,59	17,92	77
07/06/2024	21.02.17	11	14,42	18,1	78
07/06/2024	21.12.19	11	14,22	18,29	78
07/06/2024	21.22.21	11	14,03	18,49	76
07/06/2024	21.32.23	11	13,84	18,67	77
07/06/2024	21.42.25	11	13,63	18,88	76
07/06/2024	21.52.27	11	13,47	19,04	77
07/06/2024	22.02.29	11	13,26	19,25	79
07/06/2024	22.12.31	11	13,12	19,39	76
07/06/2024	22.22.32	11	12,91	19,6	76
07/06/2024	22.32.34	11	12,72	19,8	78
07/06/2024	22.42.36	11	12,52	19,99	77
07/06/2024	22.52.38	11	12,38	20,14	76
07/06/2024	23.02.40	11	12,18	20,33	78
07/06/2024	23.12.42	11	11,99	20,52	79
07/06/2024	23.22.44	11	11,79	20,72	76
07/06/2024	23.32.46	11	11,6	20,92	79
07/06/2024	23.42.48	11	11,38	21,13	77
07/06/2024	23.52.50	11	11,21	21,3	78
08/06/2024	00.02.52	11	11,03	21,48	77
08/06/2024	00.12.54	11	10,9	21,61	76
08/06/2024	00.22.55	11	10,67	21,84	76
08/06/2024	00.32.57	11	10,49	22,02	79
08/06/2024	00.42.59	11	10,28	22,23	76
08/06/2024	00.53.00	11	10,12	22,39	77
08/06/2024	01.03.02	11	9,95	22,56	76
08/06/2024	01.13.04	11	9,76	22,75	79
08/06/2024	01.23.06	11	9,59	22,92	77
08/06/2024	01.33.07	11	9,38	23,13	77
08/06/2024	01.43.09	11	9,2	23,31	78

08/06/2024	01.53.11	11	9,02	23,49	79
08/06/2024	02.03.13	11	8,85	23,66	79
08/06/2024	02.13.15	11	8,69	23,82	77
08/06/2024	02.23.17	11	8,5	24,01	78
08/06/2024	02.33.18	11	8,35	24,17	78
08/06/2024	02.43.20	11	8,14	24,37	78
08/06/2024	02.53.22	11	8	24,52	79
08/06/2024	03.03.24	11	7,81	24,7	79
08/06/2024	03.13.25	11	7,61	24,9	76
08/06/2024	03.23.27	11	7,46	25,05	79
08/06/2024	03.33.28	11	7,27	25,24	77
08/06/2024	03.43.31	11	7,08	25,43	78
08/06/2024	03.53.33	11	6,91	25,6	77
08/06/2024	04.03.35	11	6,75	25,76	77
08/06/2024	04.13.37	11	6,57	25,94	79
08/06/2024	04.23.39	11	6,36	26,15	76
08/06/2024	04.33.41	11	6,22	26,3	79
08/06/2024	04.43.43	11	6,06	26,45	77
08/06/2024	04.53.44	11	5,87	26,65	77
08/06/2024	05.03.46	11	5,69	26,82	77
08/06/2024	05.13.48	11	5,54	26,97	76
08/06/2024	05.23.50	11	5,37	27,14	79
08/06/2024	05.33.51	11	5,2	27,31	76
08/06/2024	05.43.53	11	5,01	27,51	77
08/06/2024	05.53.55	11	4,85	27,66	77

- Hasil Data Proses (Manual/Refraktometer)

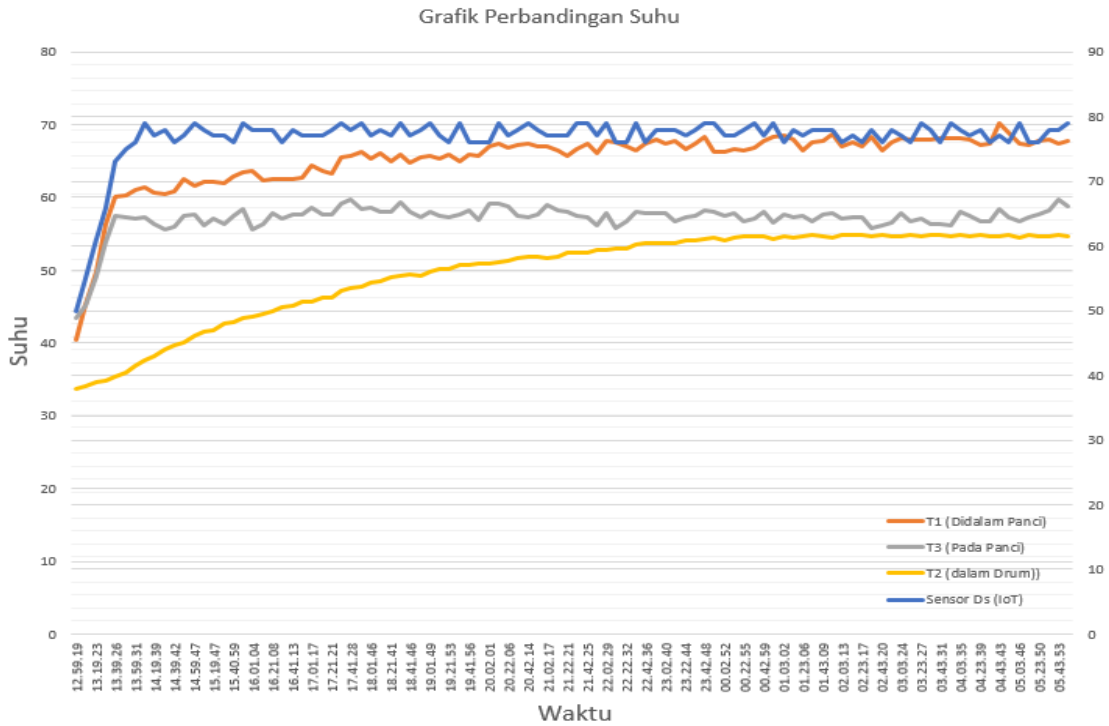
Date	Hours	Initial Brix (°Brix)	Weight (Kg)	Latest Brix (°Brix)	Pan Temp (T1)	Drum Temp(T2)	Temp in the Pan(T3)	Pressure (bar)
07/06/2024	12.59.19	11	21,40	12,1	40,5	33,7	43,4	0,25
07/06/2024	13.09.21	11	21,38	12,5	45,3	34,1	45,1	0,25
07/06/2024	13.19.23	11	21,37	12,4	49,7	34,6	49,3	0,25
07/06/2024	13.29.24	11	21,36	12,2	56,4	34,9	53,9	0,25
07/06/2024	13.39.26	11	21,30	12	60,1	35,4	57,5	0,25
07/06/2024	13.49.30	11	21,25	11,3	60,3	36	57,3	0,25
07/06/2024	13.59.31	11	21,12	11,2	61,1	36,9	57,1	0,25
07/06/2024	14.09.36	11	20,97	11,1	61,4	37,6	57,2	0,25
07/06/2024	14.19.39	11	20,82	11	60,6	38,2	56,4	0,25
07/06/2024	14.29.40	11	20,70	11,2	60,4	39,1	55,6	0,25
07/06/2024	14.39.42	11	20,56	11,1	60,9	39,7	56	0,25
07/06/2024	14.49.45	11	20,40	11,1	62,5	40,1	57,4	0,25

07/06/2024	14.59.47	11	20,29	11	61,6	40,9	57,6	0,25
07/06/2024	15.09.49	11	20,14	11,4	62,1	41,5	56,1	0,25
07/06/2024	15.19.47	11	20,13	11,4	62,1	41,8	57,1	0,25
07/06/2024	15.30.58	11	20,11	11,5	62	42,6	56,3	0,25
07/06/2024	15.40.59	11	19,74	11,7	62,9	42,8	57,4	0,25
07/06/2024	15.51.01	11	19,59	11,7	63,5	43,4	58,4	0,25
07/06/2024	16.01.04	11	19,45	11,9	63,6	43,7	55,5	0,25
07/06/2024	16.11.07	11	19,33	12	62,4	44	56,3	0,25
07/06/2024	16.21.08	11	19,20	12	62,6	44,4	57,8	0,25
07/06/2024	16.31.10	11	19,05	12	62,5	44,9	57	0,25
07/06/2024	16.41.13	11	18,92	12,2	62,6	45,1	57,6	0,25
07/06/2024	16.51.16	11	18,80	12,3	62,8	45,6	57,6	0,25
07/06/2024	17.01.17	11	18,65	12,2	64,3	45,6	58,6	0,25
07/06/2024	17.11.19	11	18,53	12,2	63,6	46,2	57,7	0,25
07/06/2024	17.21.21	11	18,38	12,5	63,2	46,3	57,7	0,25
07/06/2024	17.31.23	11	18,21	12,5	65,5	47,1	59,1	0,25
07/06/2024	17.41.28	11	18,03	13	65,7	47,6	59,8	0,25
07/06/2024	17.51.30	11	17,85	12,9	66,2	47,7	58,4	0,25
07/06/2024	18.01.46	11	17,67	13	65,4	48,3	58,5	0,25
07/06/2024	18.11.40	11	17,49	13,1	66	48,5	58	0,25
07/06/2024	18.21.41	11	17,29	13,1	64,9	49,1	58	0,25
07/06/2024	18.31.43	11	17,12	13,2	65,8	49,2	59,3	0,25
07/06/2024	18.41.46	11	16,92	13,2	64,8	49,4	58,1	0,25
07/06/2024	18.51.47	11	16,74	13,5	65,6	49,3	57,3	0,25
07/06/2024	19.01.49	11	16,57	13,9	65,7	49,7	58	0,3
07/06/2024	19.11.51	11	16,39	14	65,3	50,1	57,5	0,3
07/06/2024	19.21.53	11	16,21	14,2	65,9	50,1	57,3	0,3
07/06/2024	19.31.55	11	16,01	14,5	65	50,7	57,6	0,3
07/06/2024	19.41.56	11	15,83	14,6	65,8	50,8	58,3	0,3
07/06/2024	19.51.58	11	15,66	15,1	65,7	50,9	56,9	0,3
07/06/2024	20.02.01	11	15,48	15,2	67	50,9	59,2	0,3
07/06/2024	20.12.04	11	15,28	15,2	67,4	51,1	59,1	0,3
07/06/2024	20.22.06	11	15,11	15,6	66,8	51,2	58,8	0,3
07/06/2024	20.32.12	11	14,94	15,8	67,2	51,6	57,5	0,3
07/06/2024	20.42.25	11	14,76	16,1	67,4	51,8	57,2	0,3
07/06/2024	20.52.27	11	14,59	16,4	67,1	51,9	57,7	0,3
07/06/2024	21.02.17	11	14,42	16,5	67	51,7	58,9	0,3
07/06/2024	21.12.19	11	14,22	16,6	66,4	51,9	58,3	0,3
07/06/2024	21.22.21	11	14,03	16,8	65,7	52,4	58,1	0,3
07/06/2024	21.32.23	11	13,84	17	66,6	52,5	57,5	0,3
07/06/2024	21.42.25	11	13,63	17,1	67,4	52,4	57,3	0,3
07/06/2024	21.52.27	11	13,47	17,5	66	52,7	56,1	0,3
07/06/2024	22.02.29	11	13,26	18	67,8	52,7	57,9	0,3

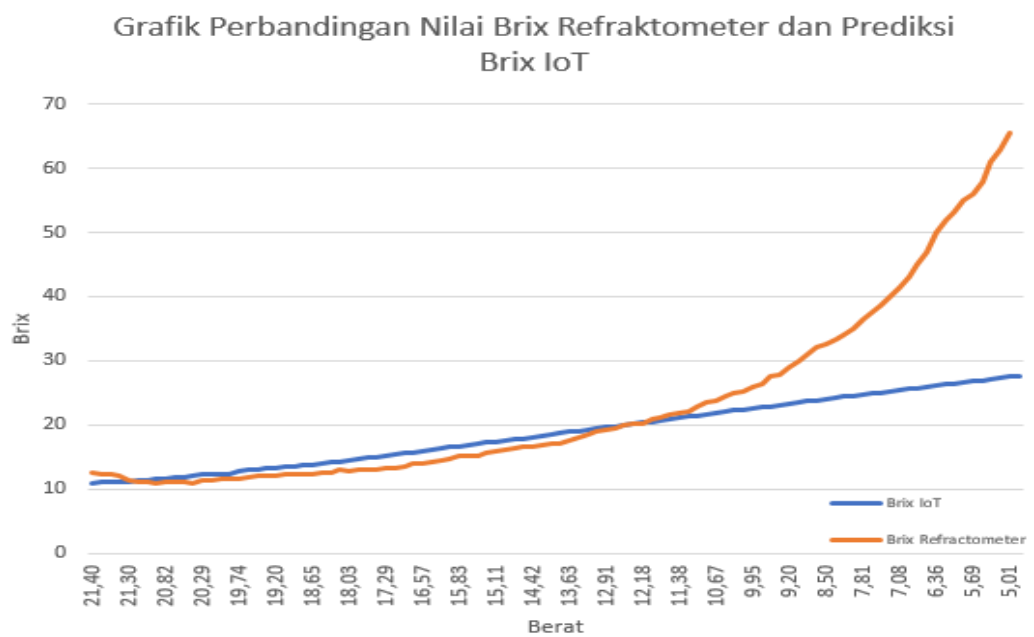
07/06/2024	22.12.31	11	13,12	18,5	67,6	52,9	55,8	0,3
07/06/2024	22.22.32	11	12,91	18,9	67,1	52,9	56,7	0,3
07/06/2024	22.32.34	11	12,72	19,2	66,4	53,5	58,1	0,3
07/06/2024	22.42.36	11	12,52	19,5	67,4	53,7	57,9	0,3
07/06/2024	22.52.38	11	12,38	19,9	67,9	53,7	57,9	0,3
07/06/2024	23.02.40	11	12,18	20,2	67,4	53,8	57,8	0,3
07/06/2024	23.12.42	11	11,99	20,3	67,7	53,8	56,7	0,3
07/06/2024	23.22.44	11	11,79	20,8	66,6	54,1	57,3	0,3
07/06/2024	23.32.46	11	11,60	21,2	67,4	54,1	57,5	0,3
07/06/2024	23.42.48	11	11,38	21,6	68,3	54,3	58,3	0,3
07/06/2024	23.52.50	11	11,21	21,9	66,2	54,4	58,1	0,3
08/06/2024	0.02.52	11	11,03	22	66,3	54,1	57,4	0,3
08/06/2024	0.12.54	11	10,90	22,8	66,6	54,5	57,9	0,3
08/06/2024	00.22.55	11	10,67	23,5	66,4	54,6	56,7	0,3
08/06/2024	00.32.57	11	10,49	23,7	66,8	54,7	57	0,3
08/06/2024	00.42.59	11	10,28	24,4	67,8	54,6	58,1	0,3
08/06/2024	00.53.00	11	10,12	24,9	68,4	54,3	56,6	0,3
08/06/2024	01.03.02	11	9,95	25,3	68,6	54,7	57,7	0,3
08/06/2024	01.13.04	11	9,76	25,8	68	54,5	57,2	0,3
08/06/2024	01.23.06	11	9,59	26,5	66,4	54,6	57,5	0,3
08/06/2024	01.33.07	11	9,38	27,5	67,5	54,9	56,8	0,3
08/06/2024	01.43.09	11	9,20	27,8	67,8	54,7	57,6	0,3
08/06/2024	01.53.11	11	9,02	28,9	68,7	54,5	57,8	0,3
08/06/2024	02.03.13	11	8,85	30	67,1	54,9	57	0,3
08/06/2024	02.13.15	11	8,69	31	67,6	54,9	57,3	0,3
08/06/2024	02.23.17	11	8,50	32	67	54,8	57,2	0,3
08/06/2024	02.33.18	11	8,35	32,5	68,4	54,6	55,8	0,3
08/06/2024	02.43.20	11	8,14	33,2	66,4	54,9	56,2	0,3
08/06/2024	02.53.22	11	8,00	34	67,6	54,7	56,6	0,3
08/06/2024	03.03.24	11	7,81	35	68,2	54,7	57,9	0,3
08/06/2024	03.13.25	11	7,61	36,5	68	54,9	56,7	0,3
08/06/2024	03.23.27	11	7,46	37,5	67,9	54,6	57	0,3
08/06/2024	03.33.28	11	7,27	38,5	68	54,9	56,4	0,3
08/06/2024	03.43.31	11	7,08	40	68,2	54,9	56,3	0,3
08/06/2024	03.53.33	11	6,91	41,5	68,1	54,7	56,2	0,3
08/06/2024	04.03.35	11	6,75	43	68,1	54,8	58,1	0,3
08/06/2024	04.13.37	11	6,57	45	67,9	54,7	57,4	0,3
08/06/2024	04.23.39	11	6,36	47	67,2	54,8	56,8	0,3
08/06/2024	04.33.41	11	6,22	50	67,4	54,7	56,7	0,3
08/06/2024	04.43.43	11	6,06	52	70,2	54,7	58,4	0,3
08/06/2024	04.53.44	11	5,87	53	68,9	54,8	57,3	0,3
08/06/2024	05.03.46	11	5,69	55	67,4	54,4	56,7	0,3
08/06/2024	05.13.48	11	5,54	56	67,2	54,8	57,2	0,3

08/06/2024	05.23.50	11	5,37	58	67,8	54,7	57,6	0,3
08/06/2024	05.33.51	11	5,20	61	68	54,7	58,2	0,3
08/06/2024	05.43.53	11	5,01	63	67,4	54,8	59,8	0,3
08/06/2024	05.53.55	11	4,85	65,5	67,8	54,7	58,8	0,3

- Grafik Perbandingan Suhu



- Grafik perbandingan nilai brix manual menggunakan refraktometer dengan prediksi brix IoT



- Hasil Data *Polynomial Predict Brix*

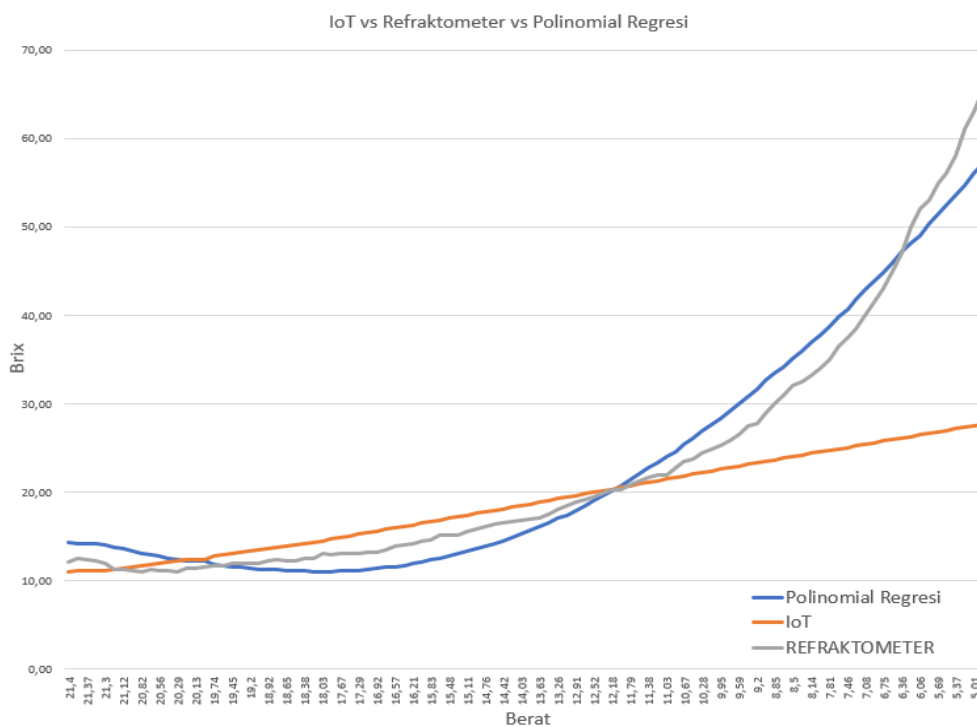
<b>Hours</b>	<b>IoT Predict</b>	<b>Polynomial Predict Brix</b>	<b>Refraktometer</b>
12.59.19	11	14,26	12,1
13.09.21	11,05	14,17	12,5
13.19.23	11,07	14,13	12,4
13.29.24	11,08	14,11	12,2
13.39.26	11,11	14,06	12
13.49.30	11,26	13,79	11,3
13.59.31	11,4	13,56	11,2
14.09.36	11,54	13,34	11,1
14.19.39	11,69	13,11	11
14.29.40	11,81	12,93	11,2
14.39.42	11,95	12,74	11,1
14.49.45	12,11	12,53	11,1
14.59.47	12,22	12,39	11
15.09.49	12,37	12,22	11,4
15.19.47	12,38	12,21	11,4
15.30.58	12,4	12,18	11,5
15.40.59	12,77	11,81	11,7
15.51.01	12,92	11,68	11,7
16.01.04	13,06	11,57	11,9
16.11.07	13,18	11,48	12
16.21.08	13,31	11,39	12
16.31.10	13,46	11,31	12
16.41.13	13,59	11,24	12,2
16.51.16	13,71	11,19	12,3
17.01.17	13,86	11,13	12,2
17.11.19	13,98	11,09	12,2
17.21.21	14,13	11,06	12,5
17.31.23	14,3	11,03	12,5
17.41.28	14,48	11,02	13
17.51.30	14,66	11,03	12,9
18.01.46	14,84	11,06	13
18.11.40	15,02	11,10	13,1
18.21.41	15,22	11,17	13,1
18.31.43	15,39	11,24	13,2
18.41.46	15,59	11,35	13,2
18.51.47	15,77	11,46	13,5
19.01.49	15,94	11,58	13,9
19.11.51	16,12	11,73	14
19.21.53	16,31	11,91	14,2
19.31.55	16,5	12,10	14,5



19.41.56	16,68	12,30	14,6
19.51.58	16,85	12,51	15,1
20.02.01	17,04	12,75	15,2
20.12.04	17,23	13,02	15,2
20.22.06	17,4	13,28	15,6
20.32.12	17,58	13,56	15,8
20.42.25	17,76	13,87	16,1
20.52.27	17,92	14,15	16,4
21.02.17	18,1	14,49	16,5
21.12.19	18,29	14,87	16,6
21.22.21	18,49	15,28	16,8
21.32.23	18,67	15,67	17
21.42.25	18,88	16,15	17,1
21.52.27	19,04	16,53	17,5
22.02.29	19,25	17,05	18
22.12.31	19,39	17,41	18,5
22.22.32	19,6	17,97	18,9
22.32.34	19,8	18,52	19,2
22.42.36	19,99	19,07	19,5
22.52.38	20,14	19,51	19,9
23.02.40	20,33	20,09	20,2
23.12.42	20,52	20,69	20,3
23.22.44	20,72	21,35	20,8
23.32.46	20,92	22,02	21,2
23.42.48	21,13	22,75	21,6
23.52.50	21,3	23,36	21,9
0.02.52	21,48	24,02	22
0.12.54	21,61	24,50	22,8
00.22.55	21,84	25,39	23,5
00.32.57	22,02	26,10	23,7
00.42.59	22,23	26,95	24,4
00.53.00	22,39	27,62	24,9
01.03.02	22,56	28,34	25,3
01.13.04	22,75	29,17	25,8
01.23.06	22,92	29,92	26,5
01.33.07	23,13	30,87	27,5
01.43.09	23,31	31,71	27,8
01.53.11	23,49	32,56	28,9
02.03.13	23,66	33,38	30
02.13.15	23,82	34,17	31
02.23.17	24,01	35,12	32
02.33.18	24,17	35,94	32,5
02.43.20	24,37	36,98	33,2

02.53.22	24,52	37,77	34
03.03.24	24,7	38,74	35
03.13.25	24,9	39,84	36,5
03.23.27	25,05	40,67	37,5
03.33.28	25,24	41,75	38,5
03.43.31	25,43	42,84	40
03.53.33	25,6	43,84	41,5
04.03.35	25,76	44,79	43
04.13.37	25,94	45,88	45
04.23.39	26,15	47,17	47
04.33.41	26,3	48,11	50
04.43.43	26,45	49,05	52
04.53.44	26,65	50,34	53
05.03.46	26,82	51,44	55
05.13.48	26,97	52,43	56
05.23.50	27,14	53,57	58
05.33.51	27,31	54,72	61
05.43.53	27,51	56,09	63
05.53.55	27,66	57,14	65,5

- Grafik perbandingan nilai brix manual menggunakan refraktometer, prediksi brix IoT dan nilai pendekatan brix menggunakan polinomial regresi



### Lampiran 3 : Pengujian Keakurasian

$$Akurasi = 100\% - error\ rate$$

$$Error\ rate = \frac{Observed\ Value - Actual\ Value}{Actual\ Value} \times 100$$

- Akurasi Sensor *Loadcell*

No	Timbangan	<i>Loadcell</i>	Akurasi
1	1 kg	1,24 kg	76%
2	3 kg	2,98 kg	99,04 %
3	5 kg	5,11 kg	97,8 %
4	10 kg	11,08 kg	89,2 %
5	20 kg	20,56 kg	97,3 %
Rata-rata			91,86 %

#### Lampiran 4 : Spesifikasi Alat dan Bahan yang digunakan

##### 1. ESP 32

Atribut	Detail
CPU	Tensilica Xtensa LX6 32 bit Dual-Core di 160/240 MHz
SRAM	520 KB
FLASH	2MB (max 64MB)
Tegangan	2.2 V – 3.6 V
Arus Kerja	80mA
Program	C, C++, Phyton, Lua, dll
Open Source	Ya
<b>Konektivitas</b>	
Wi-Fi	802.11 b/g/n
Bluetooth	4.2BR/EDR+BLE
UART	3
<b>I/O</b>	
GPIO	32
SPI	4
I2C	2
PWM	8
ADC	18(12bit)
DAC	2 (8bit)

2. Loadcell 100 kg ( Sensor Timbangan )

- Merek Zemic
- Tipe L6E
- Kapasitas 100 KG
- Dimensi :
  - P : 150 mm
  - L : 35 mm
  - T : 40 mm

3. Modul HX711

- $V_{in}$  : DC 5V
- Arus : 10 mA
- Input : 2 channel Analog dari load cell (bisa dipakai untuk 2 load cell)
- Output : TTL (serial tersinkronisasi, DI dan SCK)
- Akurasi data : 24 bit (24-bit ADC)
- Frekuensi pembacaan (*refresh rate*) : 80 Hz
- Dimensi : panjang 38 mm x lebar 21 mm
- Berat : 20 gr

4. Refraktometer RHS10ATC

- Rentang :
  - Berat : 1000 – 1070
  - Salinitas : 0 – 100 %
- Min. Div (Resolusi) :
  - Salinitas : 1%
  - Massa Jenis : 0,001
- Akurasi
  - Salinitas :  $\pm 0,001$
  - Massa Jenis :  $\pm 0,001$

5. Solenoid Gas Valve

- Pipe Size/Drat :  $\frac{1}{4}$  inch

- Tegangan : 220 V
- Lilitan : Tembaga
- Bahan pipa : Kuningan

6. Pulse Ignition Ariston

- Type part : PTI 1420 4 socket
- Tegangan : AC 220-240 Volt, 50/60 Hz
- Temperatur : 120°C
- Dimensi : P-112 mm, L-27mm & T-36mm

7. Kompor Miyako KG-101 C

- Daya Api : 2,9 kW
- Dimensi : 380 x 280 x 144 mm
- Berat bersih : 2 Kg
- Berat Kotor : 2,5