

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1. Latar Belakang	14
1.2. Rumusan Masalah.....	23
1.3. Batasan Penelitian.....	24
1.4. Tujuan Penelitian	25
1.5. Manfaat Penelitian	25
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	26
2.1. Karakteristik Susu.....	26
2.2. Susu Segar.....	27
2.3. Derajat Keasamaan (pH).....	29
2.4. Suhu (<i>Temperature</i>).....	30
2.5. <i>Electrical Conductivity</i> (EC).....	31
2.6. Arduino UNO.....	33
2.7. Sensor pH.....	35
2.8. Sensor Suhu	37
2.9. Sensor TDS/EC (<i>Total Dissolved Solid/Electrical Conductivity</i>)	38
2.10. Liquid Crystal Display (LCD)	39
2.11. Additive manufacturing	40
2.12. Uji Anova.....	41
2.13. Uji Pearson.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	44
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	44
3.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	44
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	44
3.3.1 Perancangan Sistem	44
3.3.2 Implementasi	45
3.3.3 Uji Coba	45
3.3.4 Analisis Hasil	46
3.4 Pengolahan dan Analisis Data	47
3.4.1 Alat dan Bahan.....	47
3.4.2 Diagram Blok Rangkaian.....	48

3.5	Tahapan Penelitian.....	51
3.5.1	Diagram Alir Penelitian	51
3.5.2	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	58
3.5.3	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		64
4.1	Hasil Perancangan Alat Ukur.....	64
4.1.1.	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	64
4.1.2.	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	66
4.1.3.	Prosedur Penggunaan Alat	67
4.2	Metode Pengambilan Sampel	67
4.3	Uji Kalibrasi dan Akurasi Sensor	69
4.3.1.	Uji Kalibrasi dan Akurasi terhadap Sensor Suhu.....	69
4.3.2.	Uji kalibrasi dan Akurasi terhadap Sensor pH.....	73
4.3.3.	Uji Kalibrasi dan Akurasi terhadap Sensor EC.....	77
4.4	Uji Validitas	82
4.4.1.	Uji Validitas Sensor Suhu	83
4.4.2.	Uji Validitas Sensor pH	86
4.4.3.	Uji Validitas Sensor EC	90
4.5	Analisis Hasil Pengujian Alat	93
4.5.1.	Pengukuran Kandungan Sampel Koperasi Samesta	94
4.5.2.	Pengukuran Kandungan Sampel Melvin Dairy	97
4.5.3.	Pengukuran Kandungan Sampel Kelompok Tani SIDOMUKTI... ..	99
4.5.4.	Analisis Hubungan Parameter Suhu, pH dan EC.....	102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		111
DAFTAR PUSTAKA		113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Arduino Uno R3	34
Gambar 2 2 Gambar tampilan Arduino IDE	35
Gambar 2 3 PH E201 – C BNC (Hariyadi dkk, 2020).....	36
Gambar 2 4 Komponen sensor pH	36
Gambar 2 5 sensor DS18B20 (Saha dkk, 2021)	37
Gambar 2 6 Gravity Analog TDS Sensor	38
Gambar 2 7 Mekanisme kerja Probe	38
Gambar 2 8 LCD I2C 20x4 sumber: https://www.dfrobot.com/product-590.html	39
Gambar 3. 1 Diagram blok alat pengukur pH dan EC susu	48
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian	51
Gambar 3. 3 TDS-3	54
Gambar 3. 4 pH meter tipe PH 009	55
Gambar 3. 5 TDS&EC Meter	56
Gambar 3. 6 Diagram Rangkaian Sensor Suhu	58
Gambar 3. 7 Skematik Sensor suhu DS18B20.....	59
Gambar 3. 8 Diagram rangkaian sensor pH E201C BNC.....	59
Gambar 3. 9 Skematik Sensor pH E201C BNC.....	60
Gambar 3. 10 Diagram Rangkaian EC Sensor	60
Gambar 3. 11 Skematik Rangkaian EC sensor	61
Gambar 3. 12 Diagram Rangkaian Keseluruhan.....	62
Gambar 3. 13 Diagram Sistem Kerja Alat	63
Gambar 4. 1 Desain rancang bangun: (a) tampak atas (b) tampak bawah.....	64
Gambar 4. 2 Hasil rancang bangun: (a) tampak luar (b) tampak dalam	66
Gambar 4. 3 Selisih hasil pengukuran suhu rentang kelompok pertama	72
Gambar 4. 4 Selisih hasil pengukuran suhu rentang kelompok kedua	72
Gambar 4. 5 Selisih hasil pengukuran suhu rentang kelompok ketiga	73
Gambar 4. 6 Selisih hasil pengukuran pH rentang pertama.....	76
Gambar 4. 7 Selisih hasil pengukuran pH rentang kedua	76
Gambar 4. 8 Selisih hasil pengukuran pH rentang ketiga.....	77
Gambar 4. 9 Selisih hasil pengukuran EC rentang pertama.....	80
Gambar 4. 10 Selisih hasil pengukuran EC rentang kedua.....	80
Gambar 4. 11 Selisih hasil pengukuran EC rentang ketiga.....	81
Gambar 4. 12 Hasil regresi linier sensor EC.....	82
Gambar 4. 13 Selisih hasil validasi suhu rentang pertama.....	85
Gambar 4. 14 Selisih hasil validasi suhu rentang kedua.....	85
Gambar 4. 15 Selisih hasil validasi suhu rentang ketiga.....	86
Gambar 4. 16 Selisih hasil validasi pH rentang pertama	88
Gambar 4. 17 Selisih hasil validasi pH rentang pertama	89
Gambar 4. 18 Selisih hasil validasi pH rentang ketiga	89
Gambar 4. 19 <i>coding</i> sensor EC.....	90
Gambar 4. 20 Selisih hasil validasi EC rentang pertama	92
Gambar 4. 21 Selisih hasil validasi EC rentang kedua	92
Gambar 4. 22 Selisih hasil validasi EC rentang ketiga	93



Gambar 4. 23 Grafik perbandingan hasil uji EC dengan standar.....	95
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan hasil uji pH dengan standar.....	96
Gambar 4. 25 Grafik perbandingan hasil uji EC dengan standar.....	98
Gambar 4. 26 Grafik perbandingan hasil uji pH dengan standar.....	99
Gambar 4. 27 Grafik perbandingan hasil uji EC dengan standar.....	100
Gambar 4. 28 Grafik perbandingan hasil uji pH dengan standar.....	101
Gambar 4. 29 Regresi linier suhu susu segar terhadap waktu.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Syarat mutu susu segar.....	28
Tabel 2 2 Logaritma konsentrasi ion hidrogen	29
Tabel 2 3 Pedoman derajat hubungan	43
Tabel 3. 1 Alat dan bahan	47
Tabel 4. 1 Hasil uji kalibrasi dan akurasi sensor suhu	70
Tabel 4. 2 Perbandingan pH dan voltase.....	74
Tabel 4. 3 Hasil uji kalibrasi dan akurasi sensor pH.....	74
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kalibrasi dan Akurasi Sensor EC	78
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran validasi sensor suhu	83
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran validasi sensor pH.....	87
Tabel 4. 7 Hasil pengukuran validasi sensor EC.....	90
Tabel 4. 8 Hasil pengukuran sampel Koperasi Samesta	94
Tabel 4. 9 Hasil pengukuran sampel Melvin Dairy	97
Tabel 4. 10 Hasil pengukuran sampel Kelompok Tani SIDOMUKTI	100
Tabel 4. 11 Penurunan suhu susu segar	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Standar Nasional Indonesia Tentang Susu Sapi Segar	116
Lampiran 2 Hasil Uji Kalibrasi dan Akurasi Sensor Suhu	117
Lampiran 3 Hasil Uji Kalibrasi dan Akurasi Sensor pH.....	119
Lampiran 4 Hasil Uji Kalibrasi dan Akurasi Sensor EC.....	121
Lampiran 5 Hasil Uji Validitas Sensor Suhu	123
Lampiran 6 Hasil Uji Validitas Sensor pH	124
Lampiran 7 Hasil Uji Validitas Sensor EC	125
Lampiran 8 Dokumentasi proses pengambilan sampel.....	125
Lampiran 9 Dokumentasi Uji Kalibrasi dan Akurasi Sensor.....	127
Lampiran 10 Dokumentasi Uji Validitas Sensor	131
Lampiran 11 Desain Wadah Alat	134
Lampiran 12 Sketch Arduino IDE	136
Lampiran 13 Hasil Pengukuran Suhu Susu Terhadap Waktu	143
Lampiran 14 Hasil Uji Anova Pengaruh Suhu Terhadap EC	144
Lampiran 15 Hasil Uji Kruskal-Wallis	146
Lampiran 16 Hasil Uji Pearson pH terhadap EC	148