

***PROTOTYPE* PENDETEKSI KANDUNGAN
KADAR GULA DALAM LARUTAN
MENGUNAKAN REFRAKTOMETER
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
derajat sarjana**



Oleh:

**Aldo Wiguna
2000022047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

***PROTOTYPE* PENDETEKSI KANDUNGAN KADAR GULA DALAM
LARUTAN MENGGUNAKAN REFRAKTOMETER BERBASIS
PENGOLAHAN CITRA**

yang diajukan oleh:

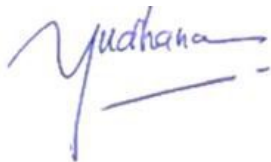
Aldo Wiguna
2000022047

Kepada

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

telah disetujui untuk diuji oleh :

Pembimbing,



Prof.Ir.Anton Yudhana, S.T., M.T, Ph.D.
NIPM. 19760808 200108 111 0886951

tanggal 11 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PROTOTYPE PENDETEKSI KANDUNGAN KADAR GULA
DALAM LARUTAN MENGGUNAKAN REFRAKTOMETER
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**


Yang dipersiapkan dan di susun oleh


Aldo Wiguna
2000022047

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Juni 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Prof.Ir.Anton Yudhana, S.T., M.T, Ph.D. 

Anggota : 1. Kartika Firdausy, S.T., M.T. 

2. Ir. Phisca Aditya Rosyady, S.Si., M.Sc. 

Dekan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan



Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.
NIPM 19660812 199601 011 0784324

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldo Wiguna
NIM : 2000022047
Email : aldo2000022047@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : *PROTOTYPE* PENDETEKSI KANDUNGAN KADAR GULA DALAM LARUTAN MENGGUNAKAN REFRAKTOMETER BERBASIS PENGOLAHAN CITRA

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 24 Juni 2024



Aldo Wiguna
2000022047

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldo Wiguna
NIM : 2000022047
Email : aldo2000022047@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : *PROTOTYPE* PENDETEKSI KANDUNGAN KADAR
GULA DALAM LARUTAN MENGGUNAKAN
REFRAKTOMETER BERBASIS PENGOLAHAN
CITRA

Dengan ini saya menyerahkan “hak” sepenuhnya kepada perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir sebagai berikut (beri tanda kotak)

Saya mengizinkan Karya saya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 24 Juni 2024

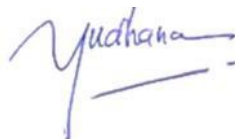


Aldo Wiguna

2000022047

Mengetahui,

Pembimbing



Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.

NIPM. 19760808 200208 111 0886951

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aldo Wiguna
NIM : 2000022047
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi/tugas akhir ini hasil jiplakan/plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 24 Juni 2024



Aldo Wiguna
2000022047

MOTTO

“Baraja ka nan manang, mancontoh ka nan sudah”

**“Belajar ke orang yang menang,
mencontoh ke orang yang sudah melakukannya”**

-Minang Kabau-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Ayah dan Ibu Yang Saya Banggakan dan Cintai:

Ayah. Zulkifli dan Ibu. Fitria Erviana

Serta Kakek dan Nenek Yang Sangat Saya Sayangi:

Kakek Kamal dan Nenek Rasimah

Serta Kakak dan Adik Saya Yang Saya Sayangi:

Divo Zulfano

Tasya Auliana

Afdan Zulfian

Serta orang-orang dan teman-teman yang telah membantu saya dan berjuang bersama saya dalam menyelesaikan tugas dan kewajiban saya:

BEM FTI 2022

Mikat BEM FTI 2022

Himawa

Teman Sekontrakan

Elektro Angkatan 2020

Dan Seseorang Yang Spesial Yang Telah Menemani dan Semangatin Saya:

Indah Nur Dyaningsih

KATA PENGANTAR

Bismillah, dengan penuh rasa syukur, saya mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan Ridha-Nya, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan penelitian akhir ini dengan hasil yang terbaik. Doa dan salam saya juga senantiasa sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang terkasih.

Penelitian ini berjudul “*Prototype* Pendeteksi Kandungan Kadar Gula Dalam Larutan Menggunakan Refraktometer Berbasis Pengolahan Citra”. Penelitian ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan yang diperlukan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik dalam Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kemudahan, kesehatan dan ilmu bagi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya, Ayah Zulkifli dan Ibu Fitria Erviana yang telah memberikan dukungan, do'a, semangat dan motivasi.
3. Bapak Dr. H. Muchlas, M.T. sebagai Rektor Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan inspirasi kepada penulis.
4. Bapak Sunardi, ST, MT, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
5. Bapak Dr. Ir. Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan.
6. Bapak Ir. Phisca Aditya Rosyady, S.Si., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik saya, yang telah banyak membantu, membimbing dan memberi arahan serta masukkan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D. Selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

8. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
9. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Elektro 2020.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca supaya lebih baik kedepannya. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik kepada mereka yang selalu mendukung penulis.

Yogyakarta, 24 Juni 2024



Aldo Wiguna

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori.....	27
2.2.1 Pengolahan Citra	27

2.2.2 Citra Warna/RGB (<i>Red, Green, Blue</i>).....	28
2.2.3 Citra <i>Grayscale</i>	30
2.2.4 <i>Enhanced Grayscale</i>	30
2.2.5 Metode Klasifikasi	31
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Objek Penelitian	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 PC/Laptop	33
3.2.2 <i>Visual Studio Code</i>	34
3.2.3 Kamera Mikroskop.....	34
3.2.4 Refraktometer.....	35
3.2.5 Lensa Sambung	36
3.2.6 Kabel USB	36
3.2.7 Timbangan Analitik	37
3.2.8 Gelas Beker	38
3.2.9 Pipet Tetes.....	38
3.2.10 Pengaduk Kaca.....	39
3.2.11 Glukosa	40
3.2.12 Minuman Kemasan	41
3.2.13 Air	41
3.3 Perancangan Sistem	42
3.4 Perancangan Mekanik	45
3.4.1 Cover Badan.....	46
3.4.2 Cover Penutup Atas	47

3.4.3 Cover Kepala Penutup	47
3.4.4 Desain Keseluruhan Cover.....	48
3.5 Pengujian Sistem.....	48
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Data Penelitian	49
4.1.1 Pembuatan Sampel Glukosa Murni.....	49
4.1.2 Pengumpulan Data	53
4.1.3 Data Citra	55
4.2 Ekstraksi Fitur	59
4.3 Pengolahan Citra Menggunakan <i>Visual Studio Code</i>	60
4.3.1 Tampilan Awal <i>Visual Studio Code</i>	60
4.3.2 Pengoperasian <i>Visual Studio Code</i>	61
4.3.3 Program Konversi Citra	64
4.3.4 Program Utama Menampilkan Hasil Citra.....	65
4.3.5 Program Untuk Menyimpan Hasil Citra Ke Folder	66
4.4 Hasil dan Analisa	67
4.1.4 Perbandingan Dengan Sampel Minuman Kemasan.....	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Warna RGB	29
Gambar 2. 2 Representasi pada citra <i>grayscale</i>	30
Gambar 2. 3 Representasi citra <i>grayscale</i> ke <i>enhanced grayscale</i>	30
Gambar 3. 1 Logo <i>software visual studio code</i>	34
Gambar 3. 2 Kamera mikroskop	35
Gambar 3. 3 Refraktometer.....	35
Gambar 3. 4 Lensa sambung.....	36
Gambar 3. 5 Kabel USB.....	37
Gambar 3. 6 Timbangan analitik.....	37
Gambar 3. 7 Gelas beker	38
Gambar 3. 8 Pipet tetes	39
Gambar 3. 9 Pengaduk kaca.....	39
Gambar 3. 10 Glukosa murni	40
Gambar 3. 11 Air mineral	42
Gambar 3. 12 Diagram alir pengolahan citra	43
Gambar 3. 13 Diagram alir pengambilan data	44
Gambar 3. 14 Diagram blok sistem rangkaian.....	45
Gambar 3. 15 Rangkaian alat.....	46
Gambar 3. 16 Cover badan alat.....	46
Gambar 3. 17 Cover penutup atas alat	47
Gambar 3. 18 Cover kepala penutup alat	47
Gambar 3. 19 Desain keseluruhan cover alat.....	48

Gambar 4. 1 Grafik perbandingan refraktometer dan perhitungan massa(%)	51
Gambar 4. 2 Tampilan awal <i>visual studio code</i>	60
Gambar 4. 3 Tampilan pemilihan Bahasa program	61
Gambar 4. 4 Tampilan menu <i>open folder</i>	61
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Input file</i> program	62
Gambar 4. 6 Tampilan program siap dijalankan	63
Gambar 4. 7 Tampilan hasil pengolahan citra	64
Gambar 4. 8 Program konversi citra	65
Gambar 4. 9 Program utama menampilkan hasil citra	66
Gambar 4. 10 Program untuk menyimpan hasil citra ke folder	66
Gambar 4. 11 Hasil pengolahan citra	67
Gambar 4. 12 Grafik sampel minuman kemasan	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian penelitian terdahulu	14
Tabel 3. 1 <i>Hardware</i> dan alat bahan	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi laptop	33
Tabel 3. 3 Rincian sampel yang digunakan	40
Tabel 3. 4 Rincian sampel minuman kemasan.....	41
Tabel 4. 1 Pembuatan sampel glukosa murni	49
Tabel 4. 2 Perhitungan massa (%) glukosa murni	50
Tabel 4. 3 Proses pembuatan sampel glukosa murni	51
Tabel 4. 4 Hasil data citra glukosa murni	54
Tabel 4. 5 Hasil citra pengukuran	56
Tabel 4. 6 Konversi hasil citra	59
Tabel 4. 7 Sampel minuman kemasan.....	68
Tabel 4. 8 Hasil data citra minuman kemasan	70