

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KLASIFIKASI LEVEL AIR PADA BOTOL MENGGUNAKAN ARDUINO NANO DAN LABVIEW

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Dwi Setiawan

NIM : 41416120174

Pembimbing : Fina Supegina, ST.MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KLASIFIKASI LEVEL AIR PADA BOTOL MENGGUNAKAN ARDUINO NANO DAN LABVIEW



Disusun oleh:

Nama : Dwi Setiawan
NIM : 41416120174
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



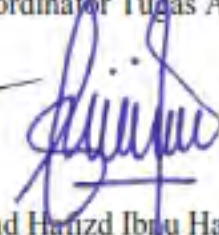
(Fina Supegina, ST., MT.)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Setiyo Budiyo, ST., MT.)



(Muhammad Hanizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Setiawan
NIM : 4141612074
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Prototype* Klasifikasi Level Air Pada Botol Menggunakan Arduino Nano dan LabVIEW

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil yang didapatkan pada saat melakukan penelitian dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak ada paksaan.



(Dwi Setiawan)

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktik ini yang berjudul “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KLASIFIKASI LEVEL AIR PADA BOTOL MENGGUNAKAN ARDUINO NANO DAN LABVIEW”. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dan Ibu, yang selalu Mendoakan Dan memberi semangat serta dukungannya.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc., Selaku Wakil Ketua Program Studi dan juga Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro.
4. Ibu Fina Supegina, ST.MT. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff Universitas Mercubuana.
6. Teman – teman dari kelas karyawan Universitas Mercu Buana program Studi Teknik Elektro Angkatan 30 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai saat ini.
7. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu

penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir Ini.

Semoga hasil dari Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat membantu bagi kemajuan serta perkembangan teman-teman Mahasiswa Universitas Mercu Buana. Sekali lagi penyusun ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, semoga ALLAH SWT membalas semua kebaikan kalian. Amin.

Jakarta, 27 Januari 2021

Penulis,



(Dwi Setiawan)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Perkembangan teknologi industri 4.0 dapat membantu manusia dalam melaksanakan pekerjaan yang bersifat monoton. Melakukan penyortiran level air dalam botol adalah pekerjaan yang membosankan bagi para pekerja. Hal ini menyebabkan pekerja seperti ini rentan terhadap kesalahan dikarenakan kelelahan dan kekurangan motivasi bagi para pekerja.

Untuk itu diperlukan mesin yang dapat secara otomatis mengklasifikasikan level air di dalam botol. Mesin pemeriksa klasifikasi level air otomatis ini menggunakan metode pengolahan gambar dan konveyor sebagai mekanisme penggerakannya. Terdapat beberapa proses untuk dapat mengklasifikasikan level air secara otomatis, yaitu proses *greyscale* dan menentukan *limit* nominal cahaya yang ditangkap oleh kamera. Proses pengolahan gambar menggunakan LabVIEW. Adapun komponen pendukung yaitu, Sensor *Infrared* untuk trigger kamera saat datangnya botol.

Berdasarkan hasil percobaan mesin pemeriksa klasifikasi level air ini didapat dengan cara melewati 3 sampel botol dengan tingkat ketinggian air yang berbeda. Percobaan alat secara keseluruhan dapat berjalan dengan tingkat keberhasilan 93%.

Kata kunci: Mesin Pemeriksa, Klasifikasi level air, LabVIEW, Arduino Nano, Webcam

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The development of industrial technology 4.0 can help humans carry out monotonous work. Sorting the water level in bottles is tedious work for the workers. This causes such workers to be vulnerable to errors due to fatigue and lack of motivation for workers.

This requires a machine that can automatically classify the water level in the bottle. This automatic water level classification checking machine uses image processing methods and a conveyor as its driving mechanism. There are several processes to be able to classify the water level automatically, namely the greyscale process and determining the nominal limit of light captured by the camera. Image processing using LabVIEW. The supporting components are Infrared Sensor to trigger the camera when the bottle arrives.

Based on the results of the experiment, the water level classification checking machine was obtained by passing 3 sample bottles with different water levels. Overall tool trials were possible with a success rate of 93%.

Keywords: Inspection Machine, Water level classification, LabVIEW, Arduino Nano, Webcam



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1. Literatur <i>Review</i>	5
2.2. Pengerian Klasifikasi	5
2.2.1. Tujuan Klasifikasi Dalam Pengendalian Kualitas.....	7
2.2.2. Manfaat Klasifikasi Dalam Pengendalian Kualitas....	8
2.3. Mikrokontroler	8
2.3.1. Mikrokontroler ATmega 328.....	8
2.3.2. Arduino Nano.....	9
2.4. Sensor Infrared	10
2.5. Pengertian LabVIEW	11
2.6. Pengolahan Citra <i>Grayscale</i>	14
2.7. <i>Computer Vision</i>	15
2.8. Sensor <i>Vision</i>	15
2.9. Pencahayaan / <i>Lighting</i>	16

2.10. Conveyor	17
2.10.1. Macam-Macam Conveyor.....	18
2.10.2. Motor DC (<i>Direct Current</i>).....	19
2.10.3. <i>Switch Mode Power Supply</i> (SMPS).....	19
2.10.4. <i>Bearing</i>	23
BAB 3 PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	24
3.1. Gambaran Umum	24
3.2. Diagram Blok	25
3.3. Alat Dan Bahan	26
3.4. Perancangan IO dan Kamera.....	27
3.4.1. Rangkaian Sensor Infrared.....	27
3.4.2. Rangkaian Buzzer	27
3.4.3. Rangkaian Kamera Webcam.....	28
3.4.4. Rangkaian Arduino Nano.....	28
3.4.5. Rangkaian Keseluruhan	29
2.5. Conveyor	29
2.6. Desain Alat.....	30
3.7. Alur Kerja Sistem.....	31
3.8. Perancangan Perangkat Lunak	31
3.8.1. Tampilan GUI LabVIEW.....	32
3.8.2. Perancangan Visa.....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Gambar Alat	34
4.2. Objek Pengujian	35
4.3. Pengujian Pengambilan Gambar	36
4.4. Pengujian Sensor IR <i>Trigger</i>	38
4.5. Pengujian Pembacaan Titik Koordinat Botol.....	40
4.6. Proses Pembacaan Area Ketinggian Air	40
4.7. Pengujian Pembacaan Nilai Intensiti	41
4.8. Pengujian Sistem Tanpa Konveyor	44
4.9. Pengujian Sistem Keseluruhan.....	46
BAB 5 PENUTUP	48

5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pin <i>Mapping</i> ATmega328	9
Gambar 2.2. Arduino Nano	9
Gambar 2.3. Sensor Infrared	11
Gambar 2.4. <i>Front Panel Interface</i> LabVIEW	12
Gambar 2.5. Blok Diagram LabVIEW	12
Gambar 2.6 <i>Control Palette</i> LabVIEW	13
Gambar 2.7. <i>Function Pallete</i> LabVIEW	13
Gambar 2.6. Kamera Webcam	14
Gambar 2.7 Titik Pencahayaan	15
Gambar 2.6. <i>Backlight</i>	16
Gambar 2.7. Motor DC 12 Volt (<i>Motor Power Window</i>)	18
Gambar 2.8. Blok Diagram SMPS	19
Gambar 2.9. Dioda <i>Bridge</i>	20
Gambar 2.10. Mosfet IRFP460	20
Gambar 2.11. IC TL494CJ	20
Gambar 2.12. Trafo <i>Switching</i> yang digunakan pada SMPS	21
Gambar 2.17 Gambar 10. (A) Dioda Zener 6.8V, (B) Photocoupler	22
Gambar 3.1 Blog Diagram <i>Prototype</i>	24
Gambar 3.2 <i>Wiring Sensor Infrared</i>	26
Gambar 3.3 <i>Wiring Buzzer</i>	26
Gambar 3.4 <i>Wiring Kamera Webcam</i>	27
Gambar 3.5 <i>Wiring Arduino Nano</i>	27
Gambar 3.6 <i>Wiring IO dan Kamera Inspeksi</i>	28
Gambar 3.7 <i>Wiring Motor DC 12v Conveyor</i>	29
Gambar 3.7 <i>Desain Alat</i>	29
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Alur Kerja Sistem	30
Gambar 3.9 <i>Tampilan GUI Program</i>	31
Gambar 3.10 <i>Blog Diagram Menu Setting</i>	31
Gambar 3.11 <i>Perancangan VISA</i>	32

Gambar 4.1 Mekanik	33
Gambar 4.2 Objek Pemeriksaan	34
Gambar 4.3 Pengujian Pengambilan Gambar	35
Gambar 4.4 Pengujian Sensor IR saat membaca botol yang sedang lewat	37
Gambar 4.5 Pengujian Sensor IR saat membaca botol yang sedang lewat	37
Gambar 4.6 Pembacaan Koordinat Pada Botol	39
Gambar 4.7 Proses Pembacaan Area Ketinggian Air	40



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat Dan Bahan	25
Tabel 4.1. Pengujian <i>Delay Trigger</i> Pengambilan Gambar	36
Tabel 4.2. Pengujian Sensor	38
Tabel 4.3. Pembacaan Nilai Piksel ROI Intensiti Ketinggian Air <i>NORMAL</i>	41
Tabel 4.4. Pembacaan Nilai Piksel ROI Intensiti Ketinggian Air <i>HIGH</i>	42
Tabel 4.5. Pembacaan Nilai Piksel ROI Intensiti Ketinggian Air <i>LOW</i>	43
Tabel 4.6. Pengujian Sistem Tanpa Conveyor	44
Tabel 4.7. Pengujian Sistem Keseluruhan	45



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
RAM	: <i>Random Acces Memory</i>
ROM	: <i>Read Only Memory</i>
ALU	: <i>Aritmatic Logical Unit</i>
CU	: <i>Control Unit</i>
I/O	: <i>Input / Output</i>
PC	: <i>Program Counter</i>
SP	: <i>Stack Pointer</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
MHz	: <i>Megaherts</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
ICSP	: <i>In Circuit Serial Programming</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
LabVIEW	: <i>Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench</i>
Vi	: <i>Virtual Instruments</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
CCD	: <i>Charge Coupled Device</i>
CMOS	: <i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>
SMPS	: <i>Switch Mode Power Supply</i>
EMI	: <i>Elektromagnetic Interference</i>
uF	: <i>Mikrofarad</i>
GND	: <i>Ground</i>
PLN	: <i>Perusahaan Listrik Negara</i>
VISA	: <i>Virtual Instrument Software Architecture</i>
IR	: <i>Infrared</i>
PK	: <i>Persentase Keberhasilan</i>
mm	: <i>Milimeter</i>

cm : *Centimeter*
GUI : *Graphical User Interface*
ROI : *Region Of Interest*

