

**ANALISIS IMPLEMENTASI *VISION INSPECTION SYSTEM*
BERBASIS *LINE SCAN CAMERA* UNTUK MENGIDENTIFIKASI
KECACATAN PADA PRODUK POPOK BAYI**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

**AULIA RIZKI UTAMI
061740341770**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS IMPLEMENTASI *VISION INSPECTION SYSTEM* BERBASIS
***LINE SCAN CAMERA* UNTUK MENGIDENTIFIKASI KECACATAN**
PADA PRODUK POPOK BAYI



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :
AULIA RIZKI UTAMI
061740341770

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP 196312221991031006

Pembimbing II

Abdurrahman, S.T., M.Kom.
NIP 196707111998022001

Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 196501291991031002

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP 197012281993032001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Rizki Utami
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 04 November 1999
Alamat : Jalan Rawasari No 1833, Palembang
NPM : 061740341770
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisis Implementasi *Vision Inspection System* berbasis *Line Scan Camera* untuk Mengidentifikasi Kecacatan pada Produk Popok Bayi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 23 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Aulia Rizki Utami)

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. M. Nawawi, M.T.

Pembimbing II Abdurrahman, S.T.,M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aulia Rizki Utami

NIM : 061740341770

Judul : Analisis Implementasi *Vision Inspection System* berbasis *Line Scan Camera* untuk Mengidentifikasi Kecacatan pada Produk Popok Bayi

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dari Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2021



Aulia Rizki Utami
061740341770

ABSTRAK

ANALISIS IMPLEMENTASI *VISION INSPECTION SYSTEM* BERBASIS *LINE SCAN CAMERA* UNTUK MENGIDENTIFIKASI KECACATAN PADA PRODUK POPOK BAYI

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 26, Juli, 2021

Aulia Rizki Utami; dibimbing oleh M. Nawawi, Abdurrahman.

Salah satu proses penting yang terdapat dalam proses produksi di industri adalah proses inspeksi visual. Proses inspeksi visual sangat membantu dalam menentukan apakah produk tersebut layak diterima oleh konsumen. Proses inspeksi visual dapat dilakukan secara manual dan otomatis. Proses inspeksi visual secara otomatis dapat dilakukan dengan menerapkan sistem inspeksi visi (*vision inspection system*). Keuntungan dari sistem inspeksi visi dibandingkan inspeksi visual manusia adalah dapat bekerja tanpa lelah serta memiliki keakuratan dan kendali mutu yang konsisten.

Implementasi *vision inspection system* memiliki interaksi yang cukup kompleks antar komponennya. Sistem ini terdiri dari Teledyne Dalsa *line scan camera* Spyder Gige 3, lensa VS-L1828/F, *encoder*, *lighting system* serta terintegrasi dengan PLC Control Logix 1756 Allen Bradley dengan *working distance* antara kamera dengan objek yang akan diinspeksi sebesar 642,67 mm.

Sistem yang diimplementasikan dapat mengidentifikasi kecacatan pada produk popok bayi berupa produk yang terdapat noda, produk yang terdapat sambungan bahan dan produk yang bentuknya tidak sesuai serta dapat bekerja dengan kecepatan tinggi sehingga mampu melakukan proses inspeksi sebanyak 632,5 produk per menitnya.

Kata Kunci: Sistem Inspeksi Visi, Line Scan Camera, Kontrol Kualitas

ABSTRACT

ANALYSIS OF LINE SCAN CAMERA-BASED VISION INSPECTION SYSTEM IMPLEMENTATION TO IDENTIFY DEFECTS IN BABY DIAPERS PRODUCT

Scientific Paper in the Form of Final Project, 26th, July, 2021

Aulia Rizki Utami; supervised by M. Nawawi, Abdurrahman

One of the important processes in the industrial production process is the visual inspection process. The visual inspection process is very helpful in determining whether the product is acceptable to consumers. The visual inspection process can be done manually and automatically. The visual inspection process can be carried out automatically by implementing a vision inspection system. The advantages of inspection systems over human visual inspection are that they can work tirelessly and have consistent accuracy and quality control.

The implementation of a vision inspection system has quite complex interactions between its components. This system consists of Teledyne Dalsa line scan camera Spyder Gige 3, VS-L1828/F lens, encoder, lighting system and integrated with PLC Control Logix 1756 Allen Bradley with a working distance between the camera and the object to be inspected of 642.67 mm.

The implemented system can identify defects on baby diaper products in the form of products that have stains, products that have bad material and products that didn't fit the standard shape and also the system can work at high speed and able to carry out the inspection process as many as 632.5 products per minute.

Keywords: Vision Inspection System, Line Scan Camera, Quality Control

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah robbil 'alamin, puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya dengan judul “**Analisis Implementasi *Vision Inspection System* berbasis *Line Scan Camera* untuk Mengidentifikasi Kecacatan pada Produk Popok Bayi**”.

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir penulis mendapat banyak bantuan, pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan rasa hormat dan menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah penulis.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T.,M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
6. Bapak Ir. M. Nawawi, M.T dan Bapak Abdurrahman, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Seluruh dosen, staff dan teknisi Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
8. Bapak Kusman selaku Workshop Manager PT. PAC Engineering

9. Bapak Hermawan Dodi selaku pembimbing lapangan di PT. PAC Engineering
10. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2017, khususnya kelas ELB.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis pada khususnya serta pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pendeteksian Produk Cacat sebagai Bagian dari Kontrol Kualitas.....	5
2.2 <i>Vision Inspection System</i>	6
2.3 Kamera sebagai <i>Vision Sensor</i>	7
2.4 <i>Line Scan Camera</i>	9
2.5 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	10
2.5.1 Struktur Dasar PLC.....	11
2.6 <i>Rotary Encoder</i>	13
2.6.1 Incremental Encoder.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Kerangka Tugas Akhir.....	16

3.2 Metode Pengembangan Sistem.....	18
3.3 Analisis Sistem.....	19
3.4 Perancangan Sistem.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Implementasi.....	31
4.2 Pengujian Sistem.....	33
4.3 Analisa.....	37
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>Vision Inspection System</i>	7
Gambar 2.2 Istilah dalam Kamera.....	9
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>Line Scan Camera</i>	9
Gambar 2.4 <i>Programmable Logic Controller</i>	11
Gambar 2.5 Struktur Internal Unit CPU PLC.....	13
Gambar 2.6 Bagan <i>Rotary Encoder</i>	14
Gambar 2.7 Struktur Piringan pada <i>Incremental Encoder</i>	15
Gambar 3.1 Kerangka Tugas Akhir.....	16
Gambar 3.2 Metode <i>Waterfall</i>	18
Gambar 3.3 Perancangan Arsitektur <i>Vision Inspection System</i>	21
Gambar 3.4 <i>Flowchart Vision Inspection System</i>	23
Gambar 3.5 Posisi Kamera terhadap Objek.....	25
Gambar 3.6 Spesifikasi <i>Software</i> yang digunakan.....	26
Gambar 3.7 Tampilan awal software.....	26
Gambar 3.8 Toolbar untuk memasukkan gambar.....	27
Gambar 3.9 Tampilan setelah memasukkan gambar produk.....	27
Gambar 3.10 Membuat ROI untuk program inspeksi.....	28
Gambar 3.11 Tampilan Option Dialog ROI.....	28
Gambar 3.12 Hasil Tampilan Setting ROI.....	29
Gambar 3.13 Tampilan untuk setting parameter threshold.....	29
Gambar 3.14 Tampilan program window.....	30
Gambar 4.1 Konfigurasi kamera dengan software CamExpert.....	31
Gambar 4.2 Konfigurasi PLC dengan Software Sherlock.....	32
Gambar 4.1 (a), (b) Hasil Implementasi.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Sinkronisasi Perangkat.....	33
Tabel 4.2 Pengujian Sistem.....	34
Tabel 4.3 Pengujian Error Sistem.....	35
Tabel 4.4 Pengujian Waktu Proses Inspeksi Produk.....	36
Tabel 4.5 Pengujian Pengulangan Sistem.....	37