



**PROTOTYPE PENYORTIRAN OTOMATIS MATERIAL
LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN KONTROL PLC
OMRON DAN HMI HAIWELL TERINTEGRASI INTERNET
OF THING**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**AGUS PRASETIO
41419120174**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**



**PROTOTYPE PENYORTIRAN OTOMATIS MATERIAL
LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN KONTROL PLC
OMRON DAN HMI HAIWELL TERINTEGRASI INTERNET
OF THING**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
AGUS PRASETIO
41419120174

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AGUS PRASETIO
NIM : 41419120174
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Prototype Penyortiran Otomatis Material Logam dan Non-Logam dengan Kontrol PLC Omron dan HMI Haiwell Terintegrasi IoT” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 19 Agus Prasetio



Agus Prasetio

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : Agus Prasetio
NIM : 41419120174
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Prototype Penyortiran Otomatis Material Logam dan Non-logam dengan kontrol PLC dan HMI haiwell terintegrasi Internet of things**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 19 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **9 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Agus Prasetyo
NIM : 41419120174
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Prototype Penyortiran Otomatis Material Logam dan Non-Logam dengan Kontrol PLC Omron dan HMI Haiwell Terintegrasi *Internet of Things*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 4 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Fina Supegina, S.T., M.T.

NUPTK : 9550758659230170

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 4 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NUPTK: 6639750651230132

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Dr. Eng. Ir. Heru Suwovo, S.T., M.Sc.

NUPTK : 2146770671130403

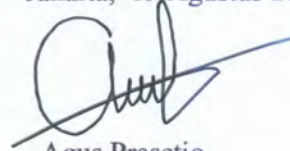
KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof.Dr.Ir Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr.Zulfa Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Heru Suwoyo, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Ibu Fina Supegina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, dan waktu serta motivasi kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 19 Agustus 2026



Agus Prasetyo

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AGUS PRASETIO
NIM : 41419120174
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Prototype Penyortiran Otomatis Material Logam dan Non-Logam dengan Kontrol PLC Omron dan HMI Haiwell Terintegrasi Internet of Thing

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 19 Agustus 2026

Yang menyatakan,



(Agus Prasetio)

PROTOTYPE PENYORTIRAN OTOMATIS MATERIAL LOGAM DAN NON-LOGAM DENGAN KONTROL PLC OMRON DAN HMI HAIWELL TERINTEGRASI IOT

AGUS PRASETIO

ABSTRAK

Perkembangan otomasi industri mendorong penerapan sistem penyortiran material yang mampu bekerja secara cepat, akurat, dan efisien untuk mendukung peningkatan produktivitas proses produksi. Proses penyortiran yang masih dilakukan secara manual memiliki berbagai keterbatasan, seperti waktu proses yang lebih lama, potensi kesalahan akibat faktor manusia, serta kurang optimalnya kegiatan pemantauan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototype penyortiran otomatis material logam dan non-logam menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) Omron sebagai pengendali utama, Human Machine Interface (HMI) Haiwell sebagai antarmuka operator, serta Internet of Things (IoT) sebagai media pemantauan sistem secara *real-time*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan tahapan meliputi perancangan sistem, perakitan perangkat keras, pemrograman PLC dan HMI, integrasi IoT, serta pengujian kinerja setiap komponen dan sistem secara keseluruhan. Parameter pengujian meliputi kemampuan sensor dalam mengidentifikasi material, kinerja aktuator, respons HMI, komunikasi data PLC–HMI–IoT, serta keberhasilan proses penyortiran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor optik dan sensor induktif mampu mendeteksi keberadaan serta jenis material dengan tingkat akurasi penyortiran mencapai 100%. Sistem kendali berbasis PLC berhasil mengoperasikan motor DC dan aktuator pneumatik sesuai logika program, sedangkan HMI memiliki waktu respons rata-rata 210–320 milisekon. Selain itu, integrasi IoT memungkinkan data kondisi alat dan hasil penyortiran dipantau secara *real-time* melalui perangkat yang terhubung ke internet. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa prototype yang dikembangkan mampu mengotomatisasi proses penyortiran material logam dan non-logam secara efektif, memiliki kinerja yang andal, serta mendukung fungsi monitoring jarak jauh sehingga berpotensi diterapkan sebagai media pembelajaran maupun dikembangkan lebih lanjut pada sistem otomasi industri.

Kata kunci: *Prototype, Penyortiran Material, PLC Omron, HMI Haiwell, Internet of Things (IoT).*

SMART METAL AND NON-METAL MATERIAL SORTING PROTOTYPE WITH OMRON PLC AND HAIWELL HMI CONTROL INTEGRATED WITH INTERNET OF THING

AGUS PRASETIO

ABSTRACT

The development of industrial automation encourages the application of material sorting systems that are able to work quickly, accurately, and efficiently to support increased productivity in the production process. The sorting process that is still carried out manually has various limitations, such as longer processing time, potential errors due to human factors, and less than optimal monitoring activities. This research aims to design and build a prototype of intelligent sorting of metal and non-metallic materials using Omron's Programmable Logic Controller (PLC) as the main controller, Haiwell's Human Machine Interface (HMI) as the operator interface, and the Internet of Things (IoT) as a real-time system monitoring medium. The research method used is an experimental method with stages including system design, hardware assembly, PLC and HMI programming, *Internet of Thing* integration, and performance testing of each component and system as a whole. The test parameters include the sensor's ability to identify materials, actuator performance, HMI response, PLC–HMI–*Internet of Thing* data communication, and the success of the sorting process. The test results show that optical sensors and inductive sensors are able to detect the presence and type of material with a 100% accuracy rate. PLC-based kontrol systems successfully operate DC motors and pneumatic actuators according to program logic, while HMI has an average response time of 210–320 milliseconds. In addition, *Internet of Thing* integration allows tool condition data and sorting results to be monitored in real-time through internet-connected devices. Based on the results of the research, it can be concluded that the prototype developed is able to automate the process of sorting metal and non-metallic materials effectively, has reliable performance, and supports remote monitoring functions so that it has the potential to be applied as a learning medium or further developed in industrial automation systems.

Kata kunci: *Prototype, Penyortiran Material, PLC Omron, HMI Haiwell, Internet of Things (IoT).*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
JUDUL	ii
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	iii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Internet Of Things (IoT).....	8
2.3 PLC Omron CP2E	9
2.4 HMI Haiwell C7H-W	10
2.5 Haiwell Link.....	11
2.6 5/2 Way Solenoid Valve Ganda	12
2.7 Sensor Infrared	13

2.8	Sensor Induktif	14
2.9	Motor DC.....	15
2.10	Silinder Kerja Ganda	15
BAB III PERANCANGAN SISTEM		18
3.1	Perancangan Alat.....	18
3.2	Struktur Rangkain.....	19
3.3	Konfigurasi Perangkat Keras.....	21
3.4	Diagram Alur Cara Kerja Alat	22
3.5	Perancangan Mekanikal.....	23
3.6	Perancangan Rangkaian Pneumatik	25
3.7	Perancangan Elektrikal Kontroler	27
3.8	Perancangan Pemograman Keseluruhan	28
3.8.1	Mapping I/O dan Memori PLC.....	29
3.8.2	Program CX-Programmer.....	29
3.8.3	Program Haiwell Cloud SCADA.....	31
3.8.4	Integrasi HMI dengan Smartphone	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Hasil Perancangan	38
4.1.1	Hasil Perancangan Kontroler	39
2.4.1	Hasil Perancangan Mekanik dan Kelistrikan	39
4.2	Hasil Pengujian.....	41
4.2.1	Pengujian Tombol Digital pada HMI.....	41
4.2.2	Pengujian Tombol Digital dengan Smartphone	43
4.2.3	Pengujian Konveyor.....	45
4.2.4	Pengujian Sensor Pendeteksi Benda (Sensor Infrared).....	47
4.2.5	Pengujian Sensor Identifikasi Logam dan Non-Logam (induktif)..	49

4.2.6	Pengujian Silinder Kerja Ganda.....	51
4.2.7	Pengujian Silinder Kerja Tunggal.....	53
4.2.8	Pengujian Counter Pada HMI	56
BAB V	PENUTUP.....	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	PLC Omron CP2E.....	9
Gambar 2. 2	HMI Haiwell C7HH-W.....	10
Gambar 2. 3	Haiwell Link.....	11
Gambar 2. 4	5/2 Way Solenoid Valve	12
Gambar 2. 5	Sensor Infrared.....	13
Gambar 2. 6	Sensor Induktif.....	14
Gambar 2. 7	Motor Direct Current.....	15
Gambar 2. 8	Silinder Kerja Ganda.....	16
Gambar 3. 1	Blok Diagram Sistem Kelistrikan	19
Gambar 3. 2	Diagram Konfigurasi Perangkat keras	21
Gambar 3. 3	Flowchart Cara Kerja Sistem	22
Gambar 3. 4	Desain Mekanikal.....	24
Gambar 3. 5	Rangkaian Pneumatik.....	26
Gambar 3. 6	Pengkabelan	27
Gambar 3. 7	Logika Pemograman Ladder Diagram	30
Gambar 3. 8	Haiwell Cloud Scada.....	32
Gambar 3. 9	Desain Tombol dan Fungsi Data.....	33
Gambar 3. 10	Pengaturan HMI dengan Wifi	35
Gambar 3. 11	Pengaturan Wifi ON.....	36
Gambar 3. 12	Menu Scan pada Haiwell Link.....	36
Gambar 3. 13	Gambar Kode Barcode HMI	37
Gambar 3. 14	Tampilan HMI Pada Haiwelll Link.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Studi Literatur	5
Tabel 3. 1	Keterangan Diagram mekanikal.....	24
Tabel 3. 2	Mapping I/O & Memori PLC.....	29
Tabel 3. 3	Deskripsi Desain HMI	33
Tabel 4. 1	Pengujian Tombol Digital HMI	41
Tabel 4. 2	Pengujian Tombol Digital dengan Smartphone	43
Tabel 4. 3	Pengujian Konveyor (Logam).....	45
Tabel 4. 4	Pengujian Konveyor (Non-Logam)	46
Tabel 4. 5	Percobaan Sensor Infrared (Logam)	47
Tabel 4. 6	Percobaan Sensor Infrared (Non-logam)	48
Tabel 4. 7	Pengujian Sensor Induktif.....	49
Tabel 4. 8	Pengujian Silinder Kerja Ganda.....	51
Tabel 4. 9	Pengujian Silinder Kerja Tunggal.....	54
Tabel 4. 10	Pengujian Counter Pada HMI	56

