



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN TUGAS AKHIR

MONITORING SISTEM PROTEKSI UNTUK PENINGKATAN K3 PADA *METAL PLATE CUTTING MACHINE* PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY



Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Program Pendidikan Diploma III (D3)

Christituta Goldinanti Putri
2103321046

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN TUGAS AKHIR

SUB JUDUL

**IMPLEMENTASI SENSOR E3JK-R2M4 UNTUK MENDETEKSI POSISI
TANGAN PADA MESIN *METAL PLATE CUTTING***



Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Program Pendidikan Diploma III (D3)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Christituta Goldinanti Putri
2103321046

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Christituta Goldinanti Putri

NIM : 2103321046

Program Studi : Elektronika Industri

Tanda Tangan :

Tanggal : 31 Juli 2024

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Christituta Goldinanti Putri
 NIM : 2103321046
 Program Studi : Elektronika Industri
 Judul Tugas Akhir : Monitoring Sistem Proteksi Untuk Peningkatan K3 pada
Metal Plate Cutting Machine PT. Modul Sinergi
 Technology
 Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor E3JK-R2M4 Untuk Mendeteksi
 Posisi Tangan Pada Mesin *Metal Plate Cutting*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (.....)
dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : **Supomo, S.T., M.T.**

NIP. 196011101986011001

Depok

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Marie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Implementasi Sensor E3JK-R2M4 untuk Mendeteksi Posisi Tangan pada Mesin *Metal Plate Cutting*” tepat waktu. Penulisan ini dilakukan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari tantangan, namun dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan ini, penulis dapat mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Nuralam, S.T., M.T., selaku ketua program studi Elektronika Industri;
3. Bapak Supomo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
4. Bapak Ondy Suransyah, Bapak Wahidat, dan Bapak Ade Priadi selaku pembimbing dari PT. Modul Sinergi Technology yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan dalam pengerjaan tugas akhir;
5. Mohammad Joandra Rajusama Suransyah, selaku rekan kerja saya yang turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir dan memberikan dukungan moril selama pengerjaannya;
6. Sahabat Elektro 21 yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan moril kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir;
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan material dan moral serta doa-doa yang menyertai.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan pengetahuan dan informasi bermanfaat bagi masyarakat.

Depok, Juli 2024

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat vital, terutama pada mesin potong berisiko tinggi. Berbagai penelitian telah mengidentifikasi risiko kecelakaan seperti terjepit atau terpotong selama proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan kerja dengan mengembangkan sistem keamanan otomatis pada mesin pemotong pelat besi di PT. Modul Sinergi Teknologi (Mositech). Sistem keamanan otomatis ini menggunakan sensor E3JK-R2M4 untuk mendeteksi objek dan ESP32 sebagai mikrokontroler yang menghentikan operasi mesin saat mendeteksi tangan atau objek lain selain pelat logam di area pisau. Hasil pengujian yang dilakukan sebanyak dua kali selama 13 menit menunjukkan bahwa sensor sering mendeteksi kondisi darurat dalam interval singkat sebesar 28,28% pada pengujian pertama, yang menunjukkan adanya faktor eksternal yang memengaruhi pembacaan sensor. Pada pengujian kedua, implementasi sensor E3JK-R2M4 berhasil mengurangi persentase darurat dari 28,28% menjadi 0,79% dengan mengantisipasi faktor eksternal dan mempersempit area deteksi sensor dengan mengubah letak sensor lebih dekat ke pisau, yaitu pada jarak 6 cm. Sensor mendeteksi tangan yang berada dalam jarak 1-5 cm dari penjepit dan pisau sebagai kondisi tidak aman, sehingga memicu penghentian operasi mesin secara otomatis.

Kata Kunci : K3, Sistem Keamanan Otomatis, Mesin Potong, E3JK-R2M4, ESP32.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Occupational Health and Safety (OHS) is crucial, especially when working with high-risk cutting machines. Various studies have identified accident risks such as being pinched or cut during the production process. This research aims to enhance workplace safety by developing an automatic safety system for a sheet metal cutting machine at PT. Modul Sinergi Teknologi (Mositech). This automatic safety system utilizes the E3JK-R2M4 sensor to detect objects and an ESP32 microcontroller to stop machine operation when detecting a hand or other objects besides metal sheets in the blade area. The results of two tests conducted over 13 minutes each showed that the sensor frequently detected emergency conditions at short intervals, with a rate of 28.28% during the first test, indicating external factors affecting sensor readings. In the second test, the implementation of the E3JK-R2M4 sensor successfully reduced the emergency rate from 28.28% to 0.79% by anticipating external factors and narrowing the sensor's detection area by placing the sensor closer to the blade, specifically at a distance of 6 cm. The sensor detects hands within a distance of 1-5 cm from the clamp and blade as an unsafe condition, triggering the automatic shutdown of machine operations.

Keywords: *OHS, Automatic Safety System, Cutting Machine, E3JK-R2M4, ESP32.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
SUB JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sensor E3JK-R4M2.....	4
2.2. Modul ESP-32	5
2.3. Relay Omron MY4N	6
2.4. Modul <i>Step Down</i> DC-DC LM2596	7
2.5. <i>Power Supply</i> 12V	8
2.6. Arduino IDE.....	8
2.7. <i>Web</i>	9
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	10
3.1. Perancangan Alat.....	10
3.1.1 Deskripsi Alat	10
3.1.2 Cara Kerja Alat	11



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.3	Spesifikasi Alat	12
3.1.3.1.	Desain Visual Alat.....	12
3.1.3.2.	Spesifikasi <i>Software</i>	13
3.1.3.3.	<i>Spesifikasi Hardware</i>	16
3.1.4	Diagram Blok.....	19
3.1.5	<i>Flowchart</i>	21
3.2.	Realisasi Alat.....	22
3.3.	<i>Wiring Diagram</i>	23
3.4.	Rangkaian Penguat Arus	24
3.8.	Diagram Blok Rangkain	25
3.9.	Program Sensor E3JK-R4M2.....	25
BAB IV PEMBAHASAN.....		27
4.1	Pengujian Sensor Inframerah E3JK-R2M4.....	27
4.1.1	Deskripsi Pengujian	27
4.1.2	Prosedur Pengujian	28
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	29
4.1.4	Analisa Data Hasil Pengujian.....	34
BAB V PENUTUP.....		36
5.1.	Kesimpulan.....	36
5.2.	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....		38
LAMPIRAN.....		xiv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor E3JK-R2M4.....	4
Gambar 2. 2 Modul ESP32 DEVKIT V1 - DOIT.....	6
Gambar 2. 3 Relay OMRON MY4N	7
Gambar 2. 4 Modul Step-Down DC- DC	7
Gambar 2. 5 Power Supply 12V	8
Gambar 3. 1 PCB.....	12
Gambar 3. 2 Desain Implementasi Sistem Keamanan pada Mesin Potong	13
Gambar 3. 3 Blok Diagram	19
Gambar 3. 4 Flowchart Keseluruhan Sistem	21
Gambar 3. 5 Flowchart Sub Sistem.....	22
Gambar 3. 6 Realisasi Implementasi Desain Alat Pada Mesin.....	23
Gambar 3. 7 Wiring Diagram.....	24
Gambar 3. 8 Rangkaian Penguat Arus	24
Gambar 3. 1 Diagram Blok Rangkaian.....	25
Gambar 4. 1 Grafik Data Hasil Pengujian Pertama.....	30
Gambar 4. 2 Data Hasil Pengujian Kedua.....	32

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Software.....	13
Tabel 3. 2 Menu - Sub Menu Software.....	14
Tabel 3. 3 Spesifikasi Hardware	16
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan untuk Pengujian.....	28
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Dengan Jarak.....	319
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Pertama	321
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Pertama.....	322





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Daftar Riwayat Hidup.....	xiv
Lampiran. 2 Foto Alat.....	xv
Lampiran. 3 Dokumentasi Pengujian.....	xvii
Lampiran. 4 Listing Program.....	xix
Lampiran. 5 Poster.....	xxiii
Lampiran. 6 SOP.....	xxiv





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan industri dan teknologi saat ini berkembang dengan pesat, khususnya dalam bidang otomatisasi industri dan manufaktur yang menekankan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam pelaksanaan proses manufaktur tanpa kecelakaan kerja atau mencapai *zero accident*. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting dalam lingkungan industri, khususnya untuk mesin potong. Berbagai penelitian telah mengidentifikasi risiko di departemen perawatan mesin, termasuk kecelakaan yang disebabkan oleh peralatan atau mesin selama proses produksi [1]. Dalam Tugas Akhir, diharapkan mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam konteks industri. Penulis memilih PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY (MOSITECH) sebagai tempat untuk mengimplementasikan Tugas Akhir dikarenakan memenuhi kompetensi yang ada.

PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY (MOSITECH) memproduksi panel listrik PHB (Perlengkapan Hubung Bagi) yang sudah bekerja sama dengan berbagai industri diantaranya Perusahaan Minyak, Konsultan atau Teknik M/E, Kontraktor M/E, Kimia, Otomotif, Tekstil, Pengolahan Makanan, Furnitur, Industri Kehutanan, dan Bangunan Berisiko Tinggi. Dalam setiap tahap proses produksi, diperlukan tingkat ketelitian dan fokus yang tinggi. Penelitian tentang sistem keselamatan mesin potong difokuskan pada berbagai aspek kontrol dan otomasi [2]. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja akibat kurangnya perhatian atau kelalaian dari operator. Berdasarkan pengalaman yang pernah terjadi, kecerobohan operator dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang tidak diinginkan serta terlalu berlebuhnya waktu operasional mesin yang mengakibatkan tidak optimalnya kerja mesin hal ini juga harus diperhatikan untuk memastikan keberlanjutan dan kelangsungan operasi industri dalam jangka panjang. Oleh karena itu PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY (MOSITECH)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ingin meningkatkan kualitas keamanan pada salah satu mesin pemotongan pelat besi yang memiliki tingkat kecelakaan yang cukup besar.

Dengan mengidentifikasi permasalahan di atas, penulis diberikan kesempatan untuk merumuskan gagasan konsep terkait sistem keamanan yang dapat diimplementasikan pada mesin pemotong pelat logam. Konsep ini dirancang untuk beroperasi secara otomatis dengan memanfaatkan sensor yang dapat mendeteksi objek atau jarak. Ketika posisi tangan atau objek lainnya selain pelat yang akan dipotong mendekati atau memasuki area pisau pada mesin, sistem ini akan secara otomatis menghentikan operasi mesin. Selain itu penulis juga menambahkan fitur pemantauan waktu kerja mesin. Harapannya, penerapan sistem ini dapat mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja, memberikan perlindungan yang lebih baik, dan meningkatkan keamanan selama proses pemotongan pelat logam.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana merancang sistem keamanan otomatis pada mesin pemotong pelat logam yang dapat mendeteksi objek dan menghentikan operasi mesin saat objek mendekati area pisau?
- b. Bagaimana mengintegrasikan sensor inframerah pemantauan waktu kerja mesin ke dalam website untuk pelacakan *real-time*?
- c. Bagaimana mengevaluasi efektivitas sistem keamanan dan pemantauan dalam meningkatkan K3 pada proses pemotongan pelat logam?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir adalah:

- a. *Web server* dapat diakses dengan semua perangkat namun hanya dengan satu jaringan yang sama.
- b. Mesin pemotong pelat logamnya memiliki pengatur waktu

sehingga untuk menjalankan dan menghentikan mesin terdapat jeda waktu 7 detik sebelum akhirnya berhenti total atau berjalan normal.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

- a. Menguji dan mengevaluasi kinerja sistem keamanan otomatis dalam mendeteksi objek dan menghentikan operasi mesin secara akurat dan tepat waktu.
- b. Mengkonfigurasi sensor E3JK-R2M4 untuk pengumpulan data keamanan kerja mesin. Menganalisis dampak sistem keamanan terhadap perilaku dan kesadaran pekerja dalam menjaga K3.

1.5. Luaran

Adapun Luaran dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Laporan Tugas Akhir
- b. Daftar Hak Cipta Alat
- c. Draft/Artikel ilmiah untuk seminar nasional Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta/Jurnal Nasional
- d. Prototipe Alat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan, penulis mendapatkan kesimpulan yaitu :

- a. Sistem keamanan mesin pemotong pelat logam dirancang dengan sensor inframerah yang mendeteksi objek di area berbahaya. Sensor ini terhubung ke pemutus daya otomatis untuk menghentikan mesin dengan cepat saat objek terdeteksi.
- b. Untuk memantau waktu kerja mesin secara *real-time* sensor inframerah dihubungkan ke internet melalui mikrokontroler seperti ESP32. Data sensor diproses dan ditampilkan di antarmuka web, memungkinkan pelacakan kondisi mesin secara real-time
- c. Efektivitas sensor dievaluasi melalui pengujian yang mengungkapkan bahwa kondisi darurat sering terjadi dalam interval singkat, disebabkan oleh faktor eksternal yang mempengaruhi pembacaan sensor. Namun, dengan mengeliminasi faktor-faktor eksternal tersebut dan mempersempit area deteksi sensor lebih dekat ke pisau, persentase kondisi darurat berhasil dikurangi secara signifikan dari 28,28% menjadi 0,79%. Sensor ini mendeteksi batas aman dengan jarak tangan 6 cm dari penjepit dan pisau pada mesin potong. Jika tangan berada pada jarak 1-5 cm dari penjepit dan pisau, sensor akan mendeteksinya sebagai kondisi tidak aman, dan relay akan memutus arus ke mesin.

5.2. Saran

Saran yang didapat setelah membuat tugas akhir yang berjudul “Implementasi Sensor E3JK-R4M2 untuk Mendeteksi Posisi Tangan Pada Mesin *Metal Plate Cutting*” yaitu, untuk mengurangi kondisi darurat, perlu diadakan sosialisasi dan edukasi kepada operator untuk meletakkan pelat yang akan dipotong sesuai dengan prosedur keselamatan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Putri & Endang Pudji Widjajati. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Kerja Pada Departemen Perawatan Mesin Potong PT. XYZ Dengan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP).
- [2] Asih Awalia1, Bagus Dwi Cahyono, Okta Hanggar Dwi Prastyo. (2023). Sistem Kendali *Hot Saw* Pada Pemotongan Sampel Baja Profil.
- [3] Rizky Bayu Santoso Bayu, Rini Puji Astutik. (2021). Rancang Bangun *Smarthome* Berbasis *QR Code* Dengan Mikrokontroler *Module ESP32*.
- [4] I Putu Ardi Wahyu Widyatmika, Ni Putu Ayu Widyanata Indrawati, dkk. (2021). Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan.
- [5] Muhamad Saleh, Munnik Haryanti. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay
- [6] Indra Saputra, Lukmanul Hakim, Sri Ratna S. (2013). Perancangan *Water Level Control* Menggunakan PLC Omron Sysmac C200H yang Dilengkapi *Software SCADA Wonderware InTouch 10.5*
- [7] M. Hafrizal Kurniawan, Siswanto, Sutarti. (2019). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sidik Jari Dan Notifikasi Panggilan Telepon Berbasis ATMEGA 328
- [8] Sudarmaji. (2017). *Work System Analisis of Power Supply in Optimizing Electricity on Personal Computer*
- [9] Petrus Sokibi1, Riza Abdi Nugraha. (2020). Perancangan *Prototype* Sistem Peringatan Indikasi Kebakaran di Dapur Rumah Tangga Berbasis Arduino UNO
- [10] Riswandi, Kasim, Muh. Fajri Raharjo. (2020). Evaluasi Kinerja Web Server Apache menggunakan Protokol HTTP2



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran. 1 Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup



Christituta Godinanti Putri Anak Pertama dari dua bersaudara, lahir di Jakarta, 28 Oktober 2003. Lulus dari SDN Tugu 4 pada tahun 2015, SMPN 7 Depok pada tahun 2018, SMK Taruna Bhakti pada tahun 2021 dan melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dengan jurusan Teknik Elektro program studi Elektronika Industri

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran. 2 Foto Alat

Foto Alat





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran. 3 Dokumentasi Pengujian

Dokumentasi Pengujian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran. 4 Listing Program

Listing Program

```
#include <WiFi.h>
#include <ESPAsyncWebServer.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <DHT.h>
#include <DHT_U.h>
#include <ESPmDNS.h>

// Konfigurasi pin
const int sensorPin = 13; // Pin untuk sensor infra
merah E3JK-R4M2
const int relayPin = 33; // Pin untuk switch darurat
const int DHTPin = 15; // Pin untuk sensor DHT22

// Kredensial jaringan WiFi
const char* ssid = "--";
const char* password = "okeokeoke";

// Jenis sensor DHT
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPin, DHTTYPE);

// Membuat objek AsyncWebServer pada port 80
AsyncWebServer server(80);

// Variabel untuk menyimpan nilai suhu dan status sensor
float temperature;
float humidity;
bool isEmergency = false;

void setup() {
  // Memulai komunikasi serial
  Serial.begin(115200);

  // Inisialisasi pin sensor dan relay
  pinMode(sensorPin, INPUT_PULLUP); // Set pin sensor
  sebagai input dengan pull-up internal
  pinMode(relayPin, OUTPUT); // Set pin relay
  sebagai output
  digitalWrite(relayPin, HIGH); // Inisialisasi
  relay dalam kondisi terhubung (HIGH)
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Inisialisasi sensor DHT
dht.begin();

// Menghubungkan ke Wi-Fi
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("Menghubungkan ke WiFi...");
}
Serial.println("Terhubung ke WiFi");

// Mencetak Alamat IP ESP32
Serial.print("Alamat IP ESP32: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

// Inisialisasi mDNS
if (!MDNS.begin("esp32")) { // Ganti "esp32" dengan
nama host yang diinginkan
  Serial.println("Error setting up MDNS responder!");
} else {
  Serial.println("mDNS responder started");
}

// Mendefinisikan URL root
server.on("/", HTTP_GET, [] (AsyncWebServerRequest
*request) {
  String html = "<!DOCTYPE html><html
lang='en'><head><meta charset='UTF-8'><meta
name='viewport' content='width=device-width, initial-
scale=1.0'><title>ESP32 Monitoring</title><style>body {
font-family: Arial, sans-serif; text-align: center;
background-color: #e0f7fa; } table { margin: 0 auto;
border-collapse: collapse; width: 50%; } th, td { border:
1px solid #ddd; padding: 8px; } th { background-color:
#f2f2f2; } </style></head><body><h1>ESP32
Monitoring</h1><table><tr><th>Parameter</th><th>Nilai</th
></tr><tr><td>Suhu</td><td
id='temperature'>Memuat...</td></tr><tr><td>Kelembapan</t
d><td id='humidity'>Memuat...</td></tr><tr><td>Status
Darurat</td><td
id='emergency'>Memuat...</td></tr></table><script>functio
n fetchData() { fetch('/data').then(response =>
response.json()).then(data => {
document.getElementById('temperature').innerText =
data.temperature + ' °C';
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
document.getElementById('humidity').innerText =
data.humidity + ' %';
document.getElementById('emergency').innerText =
data.emergency ? 'Aktif' : 'Tidak Aktif'; }); }
setInterval(fetchData, 2000);
fetchData();</script></body></html>";
    request->send(200, "text/html", html);
});

// Endpoint untuk mendapatkan data sensor
server.on("/data", HTTP_GET, [] (AsyncWebServerRequest
*request) {
    String json = "{\"temperature\": " +
String(temperature) + ", \"humidity\": " +
String(humidity) + ", \"emergency\": " +
String(isEmergency) + "}";
    request->send(200, "application/json", json);
});

// Memulai server
server.begin();
}

void loop() {
// Membaca status sensor infra merah
int sensorValue = digitalRead(sensorPin);

// Pembacaan akan terbalik: HIGH saat tidak ada sinyal,
LOW saat ada sinyal
if (sensorValue == HIGH) {
// Serial.println("Tidak ada objek");
digitalWrite(relayPin, HIGH); // Relay terhubung
(normal)
isEmergency = true;
} else {
// Serial.println("Terdeteksi objek");
digitalWrite(relayPin, LOW); // Relay terputus
(darurat)
isEmergency = false;
}

// Membaca suhu dan kelembapan dari sensor DHT
temperature = dht.readTemperature();
humidity = dht.readHumidity();
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Memeriksa apakah pembacaan gagal
if (isnan(temperature) || isnan(humidity)) {
  Serial.println("Gagal membaca dari sensor DHT!");
  delay(1000);
  return;
}

// Mencetak suhu dan kelembapan ke Serial Monitor dalam
format CSV
//Serial.print(millis());
//Serial.print(",");
Serial.print(temperature);
Serial.print(",");
Serial.print(humidity);
Serial.print(",");
Serial.println(isEmergency ? "Aktif" : "Tidak Aktif");

// Menunggu beberapa detik antara pembacaan
delay(1000);
}
```



POSTER MONITORING SISTEM PROTEKSI UNTUK PENINGKATAN K3 PADA METAL PLATE CUTTING MACHINE PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY

TUGAS AKHIR
ELEKTRONIKA INDUSTRI
MONITORING SISTEM PROTEKSI UNTUK PENINGKATAN K3 PADA METAL PLATE CUTTING MACHINE PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY

LATAR BELAKANG

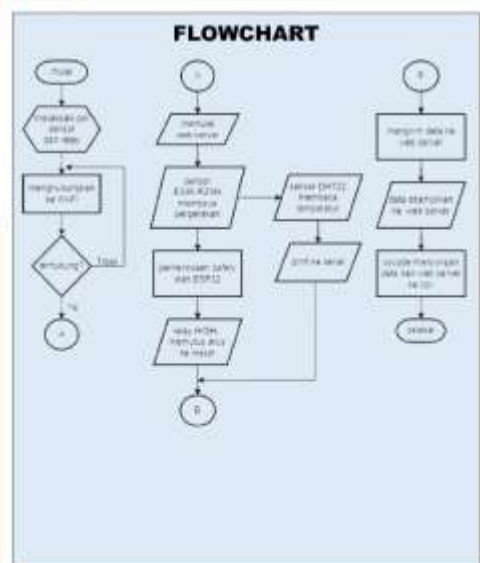
Otomatisasi industri kini mengutamakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk mencapai zero accident. Kecelakaan sering terjadi pada mesin potong di PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY (MOSITECH) akibat kelalaian operator dan masalah teknis, serta kurangnya sistem deteksi objek berbahaya dan monitoring suhu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem otomatis dengan sensor untuk mendeteksi objek berbahaya, menghentikan mesin secara otomatis, dan memonitor suhu, guna mengurangi risiko kecelakaan, mencegah overheating, serta meningkatkan efisiensi dan keselamatan produksi.

CARA KERJA ALAT

Sensor infra merah E3JK-R2M4 dipasang pada mesin pemotong pelat logam untuk mendeteksi pergerakan tangan operator, mengirimkan informasi ke mikrokontroler ESP32. ESP32 mengolah data dari sensor dan menginstruksikan relay untuk mengaktifkan mode darurat jika pergerakan tangan melewati batas keamanan. ESP32 juga mengumpulkan data suhu dari sensor DHT22 yang dipasang untuk mengukur suhu lingkungan. ESP32 mengirimkan data suhu dan informasi keamanan ke Web Server, yang diakses oleh operator melalui perangkat iOS atau Android untuk memantau status secara berkala. Data ini disimpan dalam bentuk CSV menggunakan Python di VSCode.

TUJUAN

Mengembangkan sistem otomatis untuk mendeteksi objek berbahaya dan menghentikan mesin serta memonitor suhu untuk meningkatkan keselamatan, mengurangi risiko kecelakaan, mencegah kerusakan akibat overheating, dan meningkatkan efisiensi produksi.



BLOK DIAGRAM

REALISASI ALAT

Telah diuji di PT. Modul Sinergi Technology pada 27 Juli 2024 dan 30 Juli 2024

SPESIFIKASI ALAT

Box Panel (P x L x T)	20cm x 12cm x 30cm
PCB (P x L)	15cm x 10cm

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran. 6 SOP

SOP MONITORING SISTEM PROTEKSI UNTUK PENINGKATAN K3 PADA METAL PLATE CUTTING MACHINE PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY



MONITORING SISTEM PROTEKSI UNTUK PENINGKATAN K3 PADA METAL PLATE CUTTING MACHINE PT. MODUL SINERGI TECHNOLOGY

DIRANCANG OLEH:

1. Christituta Goldinanti Putri (2103321046)
2. Mohammad Joandra R.S (2103321081)

DOSEN PEMBIMBING :

1. Supomo, S.T.,M.M.T.

PEMBIMBING INDUSTRI :

1. Wahidat



ALAT DAN BAHAN :

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. Laptop | 6. Relay OMRON MY4N |
| 2. Smartphone | 7. Socket Relay OMRON MY4N |
| 3. ESP32 | 8. Mesin Pemotong Pelat FINTEK |
| 4. Sensor E3JK-R2M4 | 9. Power Supply |
| 5. Sensor DHT22 | |

PROSEDUR PENGUJIAN :

- | | |
|---|--|
| 1. Siapkan alat dan bahan sesuai pada tabel | 7. Scan barcode untuk mengakses web server |
| ALAT DAN BAHAN | 8. Lakukan monitoring sensor DHT22 dan sensor E3JK-R2M4 pada web server |
| 2. Hubungkan power supply ke 220v | 9. CTRL+C untuk menghentikan program Python |
| 3. Hubungkan kabel USB sebagai daya ESP32 | 10. Ambil data yang sudah tersimpan dari VSCode di file dalam bentuk CSV |
| 4. Buka software VSCode | 11. Ulangi Langkah-langkah untuk pengambilan data selanjutnya. |
| 5. Jalankan program python | |
| 6. Sambungkan ESP32 ke internet | |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta