



SURAT - TUGAS

Nomor : 100 /AK.04.11/FTI-STD/XI/2024

- Dasar :
1. Bahwa untuk kontinuitas Pelaksanaan Pembimbingan dan Penguji Sidang Tesis bagi mahasiswa Program Magister dalam lingkup Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti, maka dipandang perlu menugaskan Dosen yang memenuhi syarat sebagai Pembimbing dan Penguji Sidang Tesis.
 2. Bahwa berdasarkan surat Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Nomor: 080/AK.1.02/FTI-Kaprodi.MTE/VII/2024 tanggal 14 November 2024 perihal Permohonan Surat Tugas Penguji dan Pembimbing Sidang Tesis Periode I Semester Gasal 2024/2025
 3. Bahwa agar kegiatan Pembimbingan dan Pengujian Sidang Tesis dapat diperoleh hasil yang maksimal, maka Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti dengan ini ;

MENUGASKAN

- K e p a d a : Nama-nama yang tercantum dalam lampiran Surat Tugas ini adalah sebagai Pembimbing dan Penguji Sidang Tesis pada Program Studi Magister Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti.
- W a k t u : Periode I Semester Gasal Tahun Akademik 2024/2025
- Lain-lain : Biaya yang berkaitan dengan penugasan ini dibebankan pada mata anggaran Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat tugas ini agar dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh tanggung jawab.

Jakarta, 18 November 2024

D e k a n,



Prof. Dr. Ir Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo, ST, M.Eng, IPM.

Lampiran Surat Tugas Dekan FTI-Usakti
Nomor : 100/AK.04.11/FTI-STD/XI/2024
Tanggal : 18 November 2024

TENTANG
DAFTAR NAMA PEMBIMBING DAN PENGUJI SIDANG TESIS
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS TRISAKTI
PERIODE I SEMESTER GASAL T.A 2024/2025

No	N a m a	Jab. Akademik / Golongan	Uraian Tugas
1	Dr. Ir. Chairul Gagarin Irianto, MS	LK (485)/IV A	Pembimbing
2	Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU	LK (496)/IV A	Pembimbing/Penguji
3	Syah Alam, S.Pd, MT, PhD	LK (400)/IV A	Pembimbing/Penguji
4	Prof. Dr. Ir. Indra Surjati, MT, IPU	GB (1050)/IV E	Penguji
5	Ir. Henry Candra, ST, MT, PhD	L (333)/III D	Penguji
6	Dr. R. Deiny Mardian, ST, MT	L (200)/III C	Penguji
7	Dr. Ir. Lydia Sari, ST, MT	LK (450)/III D	Penguji

Jakarta, 18 November 2024

D e k a n,



Prof. Dr. Ir Rianti Dewi Sulamet-Ariobimo, ST, M.Eng, IPM.



UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY - UNIVERSITAS TRISAKTI

Kampus A - Jl. Kyai Tapa No. 1 - Grogol - Jakarta Barat 11440 - Indonesia
Telp : +62-21-5663232 (Hunting)
Pesawat : Sekretariat Fakultas : 8405, TM : 8434, TE : 8413, TI : 8407, TIF : 8436

E-mail : ftiusakti@trisakti.ac.id
Website : <https://fti.trisakti.ac.id/>

Nomor : 080/ AK.1.02/FTI-Kaprodi.MTE/XI/2024
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : Permohonan Surat Tugas Penguji dan Pembimbing Sidang Tesis Periode I Semester Gasal 2024/2025

Kepada Yth.
Ibu. Prof. Dr. Ir. Rianti Dewi Sulamet Ariobimo, M.Eng, IPM
Dekan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Trisakti
Jakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami menyampaikan permohonan untuk memproses surat tugas tim penguji sidang tesis di Program Studi Magister Teknik Elektro untuk periode I semester Gasal 2024/2025.

Adapun jadwal sidang tesis beserta susunan tim penguji kami lampirkan bersama dengan surat ini. Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 14 November 2024
Pimpinan Program Studi
Magister Teknik Elektro


(Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU.)
Ketua



JADWAL SIDANG TESIS PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO PERIODE I - SEMESTER GASAL 2024.2025

Tempat Pelaksanaan : *Online Meeting*
Ruangan : <https://trisakti-ac-id.zoom.us/j/97719053117?pwd=BVC2NfPFBsag65w9wBbZgQQdgiaahW.1>
Meeting ID: 977 1905 3117
Passcode: 428165

No	Hari/Tanggal	Waktu	Nama dan NIM	Judul Tesis	Pembimbing / Penguji	Ruang
1.	Senin, 18 November 2024	13.30 – 15.00	IZNIH / 162012210002	PERANCANGAN ANTENA SENSOR DENGAN METODE FAR FIELD UNTUK MENGUKUR PERMITIVITAS MATERIAL PADAT	Pembimbing: Syah Alam, S.Pd, MT, PhD Penguji: 1. Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU 2. Dr. R. Deiny Mardian, ST, MT 3. Ir. Henry Candra, ST, MT, PhD	<i>Online</i>
2.	Senin, 18 November 2024	15.00 – 16.30	ANNISA HAFIZATUL RAIHAN / 162012110002	EVALUASI HARMONISA DAN PEMBEBANAN PADA PENENTUAN SUSUT UMUR TRANSFORMATOR 630 KVA DI GEDUNG ELEKTRO UNIVERSITAS TRISAKTI	Pembimbing: Dr. Ir. Chairul Gagarin Irianto, Ms Penguji: 1. Dr. Ir. Lydia Sari, ST, MT 2. Syah Alam, S.Pd, MT, PhD 3. Ir. Henry Candra, ST, MT, PhD	<i>Online</i>



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS TRISAKTI

3.	Senin, 18 November 2024	16.30 – 18.00	AMIR AKBAR WICAKSONO / 162012200001	OPTIMASI PENGIRIMAN DATA MQTT PADA DEVELOPMENT BOARD OEE ANALISIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN ALGORITMA FLOW CONTROL MECHANISM DAN TINGKATAN QUALITY OF SERVICE	Pembimbing: Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU Penguji: 1. Prof. Dr. Ir. Indra Surjati, MT, IPU 2. Dr. R Deiny Mardian, ST, MT 3. Syah Alam, S.Pd, MT, PhD	Online
----	-------------------------	---------------	---	---	--	--------

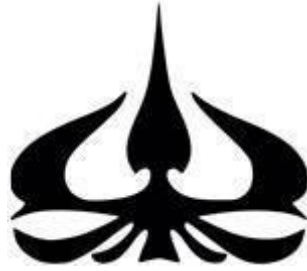
Jakarta, 12 November 2024

Program Studi Magister Teknik Elektro




Dr.Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU

Ketua



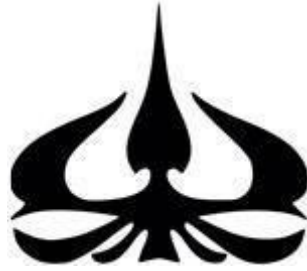
UNIVERSITAS TRISAKTI

**ANALISIS IMPLEMENTASI FLOW CONTROL MECHANISM DAN
TINGKATAN QUALITY OF SERVICE PADA OTOMASI PENGUKURAN
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS**

TESIS

**Amir Akbar Wicaksono
162012200001**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
2024**



UNIVERSITAS TRISAKTI

**ANALISIS IMPLEMENTASI FLOW CONTROL MECHANISM DAN
TINGKATAN QUALITY OF SERVICE PADA OTOMASI PENGUKURAN
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Teknik Elektro**

**Amir Akbar Wicaksono
162012200001**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
2024**

i

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Amir Akbar Wicaksono

NIM : 162012200001

Tanda Tangan :



Handwritten signature of Amir Akbar Wicaksono.

Tanggal : 18 November 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima

Nama : Amir Akbar Wicaksono
NIM : 162012200001
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : Analisis Implementasi *Flow Control Mechanism* dan
Tingkatan *Quality Of Service* Pada Otomasi Pengukuran
Overall Equipment Effectiveness

sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar
Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Industri, Universitas Trisakti.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU ()

Penguji : Prof. Dr. Ir. Indra Surjati, MT, IPU ()

Penguji : Dr. Ir. R. Deiny Mardian W., ST, MT ()

Penguji : Syah Alam, S.Pd, MT, PhD ()

Ditetapkan di : Jakarta ()

Tanggal : 18 November 2024

KATA PENGANTAR

Penulis berterima kasih kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat, rahmat, dan karunianya yang diberikan kepada penulis, maka penulis dapat menyelesaikan Proposal Tesis dan Tesis dengan sebaik-baiknya, untuk menyelesaikan salah satu syarat memperoleh gelar Magister Teknik Elektro di Fakultas Teknik Industri, Universitas Trisakti dengan judul **“Analisis Implementasi Flow Control Mechanism dan Tingkatan Quality Of Service Pada Otomasi Pengukuran Overall Equipment Effectiveness”**, dengan ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. Karena anugerah ilmu dan kesempatan yang diberikan, penulis dapat menjalankan penelitian dan menyelesaikan tesis ini dengan baik.
2. Ibu Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT, IPU, selaku pembimbing utama yang telah membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan tesis ini.
3. Bapak Syah Alam, S.Pd, MT, PhD, selaku dosen pengampu Mata Kuliah Tesis yang membantu penulis berproses dalam penulisan tesis ini serta memberikan bimbingan moral dan pembelajaran.
4. Seluruh Dosen Pengampu dan Tenaga Kependidikan di lingkungan Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, Universitas Trisakti, atas ilmu, bimbingan, dan dukungan selama masa studi penulis.
5. Bapak Wagimin dan Ibu Ellysa Ratnawati sebagai orang tua penulis, serta Muhammad Agung Laksono dan Padmarani Minora sebagai saudara penulis yang memberikan dukungan moral dan materi hingga selesainya penelitian dan penulisan tesis ini.
6. Bapak Kusuma Arderta, Hary Wiratama, dan seluruh Tim Automation yang terlibat dalam proses penelitian tesis ini.
7. Cynthia Justine Bernadeth, selaku support system yang mendampingi penulis selama masa perkuliahan hingga penelitian dan penulisan tesis.
8. Bapak Yaser Ali Husen, selaku mentor Lean Manufacturing, dan Khyarul Arham, selaku rekan yang membantu dalam proses pencetakan PCB.
9. Bapak Suryadi, selaku senior yang selalu memberikan dukungan moral.

Penulis menyadari dalam penulisan Tesis ini masih banyak kesalahan maupun kekurangan dalam tata tulis dan penjabaran penelitian yang dilakukan, oleh karena itu saran, arahan dan kritik yang membangun dari pembimbing dan penguji sangat membantu untuk penulis agar menjadib lebih baik lagi di masa depan, semoga Tesis ini dapat menjadi pedoman dan pembelajaran yang baik bagi pembaca.

Jakarta, 18 November 2024

Amir Akbar Wicaksono

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Sivitas Akademik di Universitas Trisakti, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amir Akbar Wicaksono
NIM : 162012200001
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Industri
Jenis Karya : Tesis

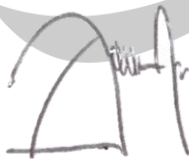
Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Trisakti **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “**Analisis Implementasi *Flow Control Mechanism* dan Tingkatan *Quality Of Service* Pada Otomasi Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness*”**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, pihak Universitas Trisakti berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data(database), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat Di Jakarta

Jakarta, 18 November 2024

Yang Menyatakan,



Amir Akbar Wicaksono

ABSTRAK

Nama : Amir Akbar Wicaksono
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul : Analisis Implementasi Flow Control Mechanism dan Tingkatan Quality Of Service Pada Otomasi Pengukuran Overall Equipment Effectiveness

Transisi menuju Industri 4.0 memerlukan investasi besar dalam perangkat dan mekanisme yang memungkinkan interkoneksi antara manusia, mesin, dan proses. Salah satu konsep penting terkait industri 4.0 adalah apa yang disebut *Industrial Internet Of Things* atau IIoT. Penerapan IIoT dalam cakupan *industrial* adalah dengan dilakukan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) melalui paradigma IoT. Umumnya pengukuran OEE dilakukan secara manual oleh operator produksi pada mesin yang diukur, dan dilakukan pengolahan data oleh supervisi secara manual juga untuk kemudian dilakukan analisa terkait nilai OEE dari mesin yang dilakukan pengukuran. Dalam penelitian ini diusulkan *Development Board* OEE Analisis berbasis ESP32 dengan protokol MQTT untuk menggantikan proses pengukuran OEE secara manual. Hasil dari implementasi secara langsung di lantai produksi menunjukkan bahwa *Development Board* OEE Analisis berbasis ESP32 dengan protokol MQTT dapat digunakan sebagai alternatif pengukuran OEE dengan nilai kesalahan (*error*) antara aktual proses dan dibandingkan dengan paradigma IoT adalah sebesar 16% ke arah negatif. Hasil penelitian lebih lanjut pada tesis ini setelah implementasi *Flow Control Mechanism* (FCM) dan Tingkatan *Quality Of Service* (QoS) diaplikasikan mampu mengurangi nilai *error* pengukuran OEE antara aktual proses dan dibandingkan dengan pengukuran melalui paradigma IoT menggunakan *Development Board* OEE Analisis dengan rata-rata *error* pengukuran adalah sebesar 1% kearah negatif dengan nilai minimal error 0% dan maksimal error 3% kearah negatif.

Kata kunci : Industri 4.0, *Industrial Internet Of Things*(IIoT), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Flow Control Mechanism* (FCM), *Quality Of Service* (QoS)

ABSTRACT

Name : Amir Akbar Wicaksono
Study Program : Master of Electrical Engineering
Title : *Analysis of Flow Control Mechanism Implementation and Quality of Service Levels in Automation Measurement of Overall Equipment Effectiveness.*

The transition to Industry 4.0 requires major investments in devices and mechanisms that enable interconnectivity between people, machines, and processes. One important concept related to Industry 4.0 is the so-called Industrial Internet of Things or IIoT. The application of IIoT in the industrial scope is the measurement of Overall Equipment Effectiveness (OEE) through the IoT paradigm. Generally, OEE measurements are carried out manually by production operators on the machine being measured, and data processing is carried out by supervision manually as well to then analyze the OEE value of the machine being measured. In this research, an ESP32-based OEE Analysis Development Board with MQTT protocol is proposed to replace the manual OEE measurement process. The results of direct implementation on the production floor show that the ESP32-based OEE Analysis Development Board with MQTT protocol can be used as an alternative to OEE measurement with a maximum *error* between the actual process and compared to the IoT paradigm 16% in negative direction. Further research results in this thesis after the implementation of the Flow Control Mechanism (FCM) and the Quality of Service (QoS) level are applied are able to reduce the value of the OEE measurement error between the actual process and compared to measurements through the IoT paradigm using the OEE Analysis Development Board with an average measurement error of 1% in negative direction with a minimum error value of 0% and a maximum error of 3% in negative direction.

Keywords : Industri 4.0, *Industrial Internet Of Things (IIoT), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Flow Control Mechanism (FCM), Quality Of Service (QoS)*