



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
KONTROLING POSISI *KILN* BERBASIS DCS DI PT SOLUSI
BANGUN INDONESIA TBK. PLANT NAROGONG - LINE 1**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ADE MULYADI

41422120025

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KOTROLING POSISI *KILN* BERBASIS DCS DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK. PLANT NAROGONG - LINE 1

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Disusun Oleh:

NAMA : Ade Mulyadi

NIM : 41422120025

PEMBIMBING : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ade Mulyadi
NIM : 41422120025
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontroling Posisi
Kiln Berbasis DCS Di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Plant
Narogong – Line 1

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, S.T, M.T
NUPTK : 1240756657130123

Ketua Penguji : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc.
NUPTK : 1044747648130173

Anggota Penguji : Ir. Yudhi Gunardi, S.T., M.T., Ph. D
NUPTK : 3162747648130103

Jakarta,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro


Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.

NUPTK: 6639750651230132


Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc

NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **ADE MULYADI**

NIM : **41422120025**

Program Studi : **Teknik Elektro**

Judul Tugas Akhir / Tesis

/ Praktek Keinsinyuran : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING POSISI KILN BERBASIS DCS DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK. PLANT NAROGONG - LINE 1**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 11 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **11 %** 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, 11 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Mulyadi
N.I.M : 41422120025
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM
MONITORING DAN KONTROLING POSISI
KILN BERBASIS DCS DI PT SOLUSI
BANGUN INDONESIA TBK. PLANT
NAROGONG – LINE 1

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 6 Agustus 2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ade Mulyadi

ABSTRAK

Kiln sangat penting keberadaanya dalam proses pembuatan semen yang berfungsi sebagai tempat proses pembakaran akhir. Pada proses pembakaran tersebut yaitu menggunakan energi panas yang didapatkan dari batu bara sebagai bahan bakar utama. Proses pembakaran yang terjadi adalah untuk mendapatkan *clinker* dari pencampuran bahan baku semen yang telah dilaksanakan pada proses sebelumnya. Pada proses operasi berlangsung, pergerakan utama *Kiln* adalah berputar, akan tetapi *Kiln* juga akan mengalami pergerakan *axial* (maju dan mundur). Untuk pergerakan *axial* tersebut harus dipertahankan pada area *Floating* (-6mm – 6mm). Pada saat posisi *Kiln* diluar posisi *floating*, maka akan berpengaruh pada kenaikan arus pada motor penggerak dan juga kebocoran material. Istilah yang digunakan untuk posisi *Kiln* diluar posisi *Floating* adalah posisi *Up Hill* atau naik (posisi *Kiln* >13mm) dan posisi *Down Hill* atau turun (posisi *Kiln* <-6mm).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menerapkan sistem monitoring dan kontroling berbasis DCS (*Distributed Control Sysytem*) untuk menjaga operasional *Kiln* berada pada posisi *Floating*.

Hasil dari penelitian ini adalah berupa sistem monitoring dan kontroling posisi *Kiln* berbasis DCS (*Distributed Control Sysytem*) yang akan memberikan perintah kepada sistem hidrolik pada saat posisi *Down Hill* atau posisi *Up Hill* untuk mengembalikan posisi *Kiln* pada posisi *Floating*. Penambahan tampilan berupa angka pada layar operator untuk memudahkan operator mendapatkan informasi tentang posisi *Kiln* dan juga penambahan indikasi aktual posisi *Kiln* untuk memudahkan operator dalam proses monitoring dan kontroling posisi *Kiln*.

Kata kunci: *DCS, Down Hill, Floating, hidrolik, Kiln, Up Hill*.

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

ABSTRACT

Kilns are very important in the cement manufacturing process as it serves as the final firing chamber. The firing process uses heat energy obtained from coal as the main fuel. The firing process is carried out to obtain clinker from the mixture of cement raw materials that has been carried out in the previous process. During operation, the primary movement of the kiln is rotation; however, the kiln also undergoes axial movement (forward and backward). This axial movement must be maintained within the floating range (-6mm to 6mm). If the kiln is outside the floating position, it will affect an increase in motor current and material leakage. The terms used for the Kiln's position outside the Floating position are Up Hill or upward (Kiln position $>13\text{mm}$) and Down Hill or downward (Kiln position $<-6\text{mm}$).

The method used in this study is to apply a monitoring and control system based on DCS (Distributed Control System) to maintain the Kiln's operational position within the Floating range.

The results of this study are a DCS-based Kiln position monitoring and control system that will issue commands to the hydraulic system when the Kiln is in the Down Hill or Up Hill position to return the Kiln to the Floating position. The addition of numerical displays on the operator's screen facilitates the operator in obtaining information about the Kiln's position, and the addition of actual Kiln position indicators simplifies the monitoring and control process for the operator.

Keywords: *DCS, Down Hill, Floating, hidrolik, Kiln, Up Hill.*

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING POSISI *KILN* BERBASIS DCS DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK. PLANT NAROGONG – LINE 1”. Laporan ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Universitas Mercu Buana. Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi semangat, doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T. yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro, Bapak Fadli Sirait, S.Si., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro dan Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan bantuan kepada penulis.
4. Seluruh Staf pengajar, Staf teknisi, dan Staf administrasi di Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak R. A. Heri Rahmat, selaku Electrical & Instrumentation Area Manager di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
6. Bapak Muklas Anshori selaku Field Engineer & Plant Automation di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
7. Bapak Jajat Sudrajat, selaku Electrical & Instrumentation RM dan Kiln Narogong 1 Area Superintendent di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
8. Bapak Ruslan, selaku Electrical & Instrumentation AFR Area Superintendent di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

9. Bapak Nopayadi, selaku Hydraulic & Lubrication area Superintendent di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.
10. Sonia Kardiana Sari, Alkhalifi Rayyan Mulyadi dan Arraudha Aghni Mulyadi sebagai istri dan anak-anak penulis karena selalu ada membantu dan memberikan dukungan secara langsung pada proses pembuatan laporan ini.
11. Serta seluruh pihak yang telah membantu penulis dari awal pembuatan tugas akhir hingga selesainya laporan ini.

Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Apabila terdapat kesalahan dalam proses penulisan laporan ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan selanjutnya.

Jakarta, 6 Agustus 2025

Penulis



Ade Mulyadi
NIM. 41422120025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Langkah-Langkah Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Sensor <i>ultrasonic</i>	10
2.3 Motor Induksi.....	12
2.3.1 Motor DC (<i>Direct Current</i>).....	13
2.3.2 Motor AC (<i>Alternating Current</i>).....	14
2.4 Sistem hidrolik	15
2.5 DCS (<i>Distributed Control System</i>)	16
2.6 <i>Rotary Kiln</i>	17
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	19
3.1 Diagram Blok Sistem	19
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	20

3.2.1 Perancangan Tampilan Pada Layar Monitor <i>Operator</i>	21
3.2.2 Perancangan Program DCS (<i>Distributed Control System</i>)	22
3.2.2.1 Perancangan Program DCS (<i>Distributed Control System</i>) Untuk Pembacaan Posisi <i>Kiln</i>	22
3.2.2.2 Perancangan Program DCS (<i>Distributed Control System</i>) Untuk Pembacaan Tekanan Oli Sistem Hidrolik.....	23
3.2.2.3 Perancangan Program DCS (<i>Distributed Control System</i>) Untuk Pengontrolan <i>Realease Valve</i>	24
3.3 <i>Flowchart System</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pengujian Tegangan Power Suplay	28
4.2 Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i>	30
4.3 Pengujian Display Posisi <i>Kiln</i> Pada Layar Monitor <i>Operator</i>	32
4.4 Pengujian Sistem Pada Saat Posisi <i>Floating</i>	32
4.4.1 Pengujian Pembacaan Posisi <i>Kiln</i> Pada Saat Posisi <i>Floating</i>	32
4.4.2 Pengujian Fungsi <i>Realease Valve</i> Pada Saat Posisi <i>Floating</i>	33
4.4.2 Pengujian Pembacaan Tekanan Oli sistem Hidrolik Pada Saat Posisi <i>Floating</i>	33
4.5 Pengujian Sistem Pada Saat Posisi <i>Down Hill</i>	34
4.5.1 Pengujian Pembacaan Posisi <i>Kiln</i> Pada Saat Posisi <i>Down Hill</i>	34
4.5.2 Pengujian Fungsi <i>Realease Valve</i> Pada Saat Posisi <i>Down Hill</i>	35
4.5.3 Pengujian Pembacaan Tekanan Oli sistem Hidrolik Pada Saat Posisi <i>Down Hill</i>	36
4.6 Pengujian Sistem Pada Saat Posisi <i>Up Hill</i>	36
4.6.1 Pengujian Pembacaan Posisi <i>Kiln</i> Pada Saat Posisi <i>Up Hill</i>	37
4.6.2 Pengujian Fungsi <i>Release Valve</i> Pada Saat Posisi <i>Up Hill</i>	37
4.6.3 Pengujian Pembacaan Tekanan Oli sistem Hidrolik Pada Saat Posisi <i>Up</i> <i>Hill</i>	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN-LAMPIRAN	43
Lampiran 1. Hasil Pengecekan <i>Turnitin</i>	43

Lampiran 2. Dan lain-lain	47
---------------------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara kerja sensor ultrasonic dengan transmitter dan receiver (atas), sensor ultrasonic dengan single sensor yang berfungsi sebagai transmitter dan receiver sekaligus (Widharma Saputra et al., 2020).....	11
Gambar 2. 2 Penampang rotor dan stator motor induksi (Rachmat & Ruhama, 2014)	12
Gambar 2. 3 Konstruksi motor DC (Syamsuar et al., 2011)	14
Gambar 2. 4 Prinsip kerja motor DC (Syamsuar et al., 2011)	14
Gambar 2. 5 Motor induksi sangkar tupai (Priahutama et al., 2010)	15
Gambar 2.6 Mekanisme hidrolis menurut hukum pascal (Irvan et al., 2021).....	16
Gambar 2. 7 Rotary Kiln (Elvian & Prasetya, 2020)	18
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	19
Gambar 3. 2 Rancangan tampilan layar monitor <i>operator</i>	21
Gambar 3. 3 Program DCS pembacaan sinyal sensor <i>ultrasonic</i>	23
Gambar 3. 4 Program DCS pembacaan sinyal sensor tekanan oli sistem hidrolis.....	23
Gambar 3. 5 Program DCS pengontrolan <i>Release Valve</i>	24
Gambar 3. 7 <i>Flowchart system</i>	25
Gambar 3. 8 <i>Flowchart system</i> lanjutan.....	26
Gambar 4. 1 Grafik pembacaan posisi <i>Kiln</i> pada saat posisi <i>Floating</i>	32
Gambar 4. 2 Grafik pengujian fungsi <i>Release Valve</i> pada saat posisi <i>Floating</i>	33
Gambar 4. 3 Grafik pembacaan tekanan oli sistem hidrolis pada saat posisi <i>Floating</i>	34
Gambar 4. 4 Grafik pembacaan posisi <i>Kiln</i> pada saat posisi <i>Down Hill</i>	35
Gambar 4. 5 Grafik pengujian fungsi <i>Release Valve</i> pada saat posisi <i>Down Hill</i>	35
Gambar 4. 6 Grafik pembacaan tekanan oli sistem hidrolis pada saat posisi <i>Down Hill</i>	36
Gambar 4. 7 Grafik pembacaan posisi <i>Kiln</i> pada saat posisi <i>Up Hill</i>	37

Gambar 4. 8 Grafik pengujian fungsi <i>Release Valve</i> pada saat posisi <i>Up Hill</i>	38
Gambar 4. 9 Grafik pembacaan tekanan oli sistem hidrolik pada saat posisi <i>Up Hill</i>	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman tinjauan pustaka	8
Tabel 2. 2 Rangkuman tinjauan pustaka lanjutan.....	9
Tabel 3. 1 Penggunaan huruf pada display monitor <i>operator</i>	21
Tabel 3. 2 Penggunaan huruf pada display monitor <i>operator</i> lanjutan	22
Tabel 4. 1 Pengujian tegangan <i>input</i> power suplay	28
Tabel 4. 2 Pengujian tegangan <i>input</i> power suplay lanjutan	29
Tabel 4. 3 Pengujian tegangan <i>output</i> power suplay	29
Tabel 4. 4 Pengujian pembacaan jarak sensor <i>ultrasonic</i>	30
Tabel 4. 5 Pengujian <i>output</i> sensor	31



DAFTAR ISTILAH

- DCS* : *Distributed Control System*, suatu sistem kontrol otomatis yang terdistribusi untuk memonitor dan mengontrol proses industri secara terpusat.
- Clinker* : Bahan baku untuk membuat semen.
- Down Hill* : Arah pergerakan atau operasi menurun pada suatu ekuipmen.
- Fault* : Gangguan atau kesalahan dalam sistem, mesin, atau proses operasi.
- Floating* : Posisi normal operasi pada *Kiln (Rotary Kiln)*.
- Girth Gear* : Roda gigi besar yang dipasang mengelilingi *Kiln* untuk mentransmisikan putaran.
- Kiln* : Tungku berputar yang digunakan untuk pembakaran material atau bahan baku dalam proses pembuatan semen.
- Kiln Sheel* : Struktur silinder utama dari sebuah *Kiln* (tungku berputar) yang berfungsi sebagai badan utama tempat terjadinya proses pembakaran atau pemanasan material.
- Kiln Tyre* : Cincin besar yang dipasang mengelilingi *Kiln* yang mendukung dan memungkinkan *Kiln* dapat berputar dengan stabil.
- Microswitch* : Sakelar kecil yang diaktifkan oleh perubahan fisik minimal, sering digunakan untuk safety atau kontrol.
- Pinion Gear* : roda gigi kecil yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan gerakan dengan menggerakkan roda gigi yang lebih besar.
- Ready* : Status yang menunjukkan sistem atau alat siap dioperasikan.
- Release Valve* : Katup yang berfungsi melepaskan tekanan atau aliran fluida saat melebihi batas tertentu.
- Running* : Status operasional mesin atau sistem yang sedang berjalan.
- Thrust Roller* : *Roller* penahan gaya aksial (dorongan) pada *Kiln* atau untuk menjaga posisi.

Up Hill : Arah pergerakan atau operasi menanjak pada suatu ekuipmen, merupakan kebalikan dari *Down Hill*.

