



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PENGARUH SCALING TERHADAP COOLING COIL DALAM SISTEM TATA UDARA AIR HANDLING UNIT (AHU) DI PT. USAHA GEDUNG MANDIRI

SKRIPSI

Oleh :
Arrafie Andhika
NIM. 2002321047

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULY, 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PENGARUH SCALING TERHADAP COOLING COIL DALAM SISTEM TATA UDARA AIR HANDLING UNIT (AHU) DI PT. USAHA GEDUNG MANDIRI

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik mesin

Oleh :

Arrafie Andhika

NIM. 2002321047

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULY, 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 mengumumkan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH SCALING TERHADAP COOLING COIL DALAM
SISTEM TATA UDARA AIR HANDLING UNIT (AHU) DI PT. USAHA
GEDUNG MANDIRI

Oleh:

Arrafie Andhika

NIM. 2002321047

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa konversi Energi
Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Budi Santoso, M. T
NIP. 195911161990111001

Pembimbing 2

Ir. Agus Sukandi, M.T.
NIP. 1960041998021001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dede Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISA PENGARUH SCALING TERHADAP COOLING COIL DALAM
SISTEM TATA UDARA AIR HANDLING UNIT (AHU) DI PT. USAHA
GEDUNG MANDIRI

Oleh:

Arrafie Andhika

NIM. 2002321047

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 4 mei 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknolgi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Budi Santoso, M. T NIP.195911161990111001	Ketua Penguji		01/08/24
2	Haolia Rahman , S.T., M.T. Ph.D. NIP.198406122012121001	Penguji 1		31/7/24
3	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP.196605191990031002	Penguji 2		01/08/24

Depok, 31 Juli 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE.
NIP. 197707142008121005



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arrafie Andhika

NIM 2002321047

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 31 Juli 2024



Arrafie Andhika

NIM. 2002321047



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PENGARUH SCALING TERHADAP COOLING COIL DALAM SISTEM TATA UDARA AIR HANDLING UNIT (AHU) DI PT. USAHA GEDUNG MANDIRI

Arrafie Andhika

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ PT Usaha Gedung Mandiri, Jl. M.H. Thamrin No.5, Kb. Sirih, Kec. Menteng, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

Email: arrafie.andhika.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dan mempelajari bagaimana scaling berdampak pada Coling Coill dalam sistem tata udara Air Handling Unit (AHU) PT. Usaha Gedung Mandiri. Metode kuantitatif digunakan untuk mengukur parameter kinerja AHU sebelum dan setelah pembersihan Scale. Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah pembersihan Scale, suhu udara masuk dan keluar telah turun, konsistensi tekanan air telah meningkat, kelembaban telah berkurang, dan laju aliran udara telah meningkat. Perubahan ini signifikan secara statistik, seperti yang ditunjukkan oleh uji-t berpasangan. Studi ini menunjukkan bahwa scaling meningkatkan kinerja dan hasil perhitungan efisiensi dengan nilai sebesar 34,48% yang artinya pembersihan scaling mempunyai pengaruh sebesar 34,48%, dan disarankan untuk dilakukan secara teratur untuk menjaga stabilitas dan kenyamanan termal.

Kata Kunci: Coling Coill, Air Handling Unit, scaling, Sistem Tata Udara



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

ANALYSIS OF THE EFFECT OF SCALING ON COOLING COIL IN THE AIR HANDLING UNIT (AHU) AIR SYSTEM OF PT. INDEPENDENT BUILDING ENTERPRISES

Arrafie Andhika

¹)Program Studi Sarjana Terapan Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²) PT Usaha Gedung Mandiri, Jl. M.H. Thamrin No.5, Kb. Sirih, Kec. Menteng, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

Email: arrafie.andhika.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of scaling on the cleaning of cooling coils in the air handling unit (AHU) system at PT. Usaha Gedung Mandiri. A quantitative method was used to measure the performance parameters of the AHU before and after scaling. The analysis results showed that after scaling cleaning, the inlet and outlet air temperatures decreased, air pressure consistency increased, humidity reduced, and airflow rate increased. These changes are statistically significant, as indicated by the paired t-test. This study demonstrates that scaling cleaning improves the performance and hasil perhitungan efisiensi dengan nilai sebesar 34,48% yang artinya pembersihan scaling mempunyai pengaruh sebesar 34,48%, and it is recommended to be conducted regularly to maintain stability and thermal comfort.

Keywords: Cooling Coil, Air Handling Unit, scaling, Air Conditioning System



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanu Wa Ta'ala yang selalu melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Analisa Pengaruh Scaling Terhadap Pembersihan Cooling Coil Dalam Sistem Tata Ruang Udara Air Handling Unit (AHU) di PT. Usaha Gedung Mandiri.”** dapat terselesaikan dengan tepat waktu seiring dengan adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Poliektik Negeri Jakarta yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa untuk melaksanakan kuliah selama kurang lebih 4 tahun.
2. PT Usaha Gedung Mandiri yang telah membantu dan memberikan data pendukung guna penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T selaku Kepala Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
5. Bapak Ir. Budi Santoso, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing selama penyelesaian skripsi.
6. Bapak Ir. Agus Sukandi, M. T selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing selama penyelesaian skripsi.
7. Segenap dosen Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya serta bimbingan selama perkuliahan berlangsung.



© 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

8. Kepada Ibu Nita Lestari dan Almarhum Bapak Taufiq Santosa selaku Orang Tua saya tercinta yang selalu memberikan dukungan baik itu secara psikis maupun fisik, serta limpahan doa yang tidak pernah putus untuk kelancaran dan kebaikan penulis dalam berbagai hal.
9. Kepada Seno dan Radit selaku kaka kandung saya yang selalu membantu dan memberikan dukungan.
10. Kepada Ibu Nuke yang selalu mensupport dan membantu membiayai perkuliahan saya dan memberi dukungan kepada saya
11. Kepada sahabat sahabat yang selalu membangun kondisi yang menyenangkan sehingga penulis mendapatkan perasaan senang dalam menyelesaikan usulan penelitian ini.
12. Rekan-rekan seperjuangan khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Mesin 2020 yang selalu memberikan dukungan.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan usulan penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal dengan kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan usulan penelitian ini tidak lepas dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penulisan yang lebih baik kelak di kemudian hari.

Depok, 31 Juli 2024

Arrafie Andhika

NIM. 2002321047



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

KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Sistem Tata Udara (HVAC)	5
2.1.2 Air Handling Unit (AHU)	5
2.1.3 Cooling Coil	8
2.1.4 Scaling pada Cooling Coil	10
2.1.4.1 Metode Pembersihan Cooling Coil	13
2.1.4.2 Pengaruh Scaling terhadap Efisiensi Cooling Coil	14
2.2 Studi Literatur	14
2.3 Kerangka Pemikiran	17
BAB III	18
METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Objek Penelitian	13
3.3 Populasi dan Sampel	14
3.4 Variabel Penelitian	14
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian	14



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

3.6	Prosedur Penelitian	14
3.7	Metode Analisis Data	15
3.8	Analisis Deskriptif	15
3.9	Uji Normalitas.....	15
3.10	Uji Hipotesis	16
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		23
4.1	Hasil Penelitian	23
4.2	Deskripsi Data	23
4.3	Analisis Statistik Deskriptif.....	24
4.4	Uji Normalitas	26
4.5	Uji Hipotesis.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		35

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Data AHU sebelum scaling.....	23
Tabel 4. 2. Data AHU Sesudah scaling	24
Tabel 4. 3. Analisis Deskriptif.....	24
Tabel 4. 4. Uji Normalitas	26
Tabel 4. 5. Hasil Uji Hipotesis.....	28





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Air Handling Unit Carrier 39TD.....	6
Gambar 2. 2. Komponen Air Handling Unit.....	7
Gambar 2. 3. Sistem Kerja Air Handling Unit.....	8
Gambar 2. 4. Cooling Coil AHU.....	10
Gambar 2. 5. Scaling AHU Wisma Mandiri 2.....	11
Gambar 2. 6. Grafik Standar Distribusi Normal.....	17
Gambar 3. 1. Gedung Wisma Mandiri 1&2.....	18





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Era Modern, sistem pendinginan (HVAC) dan tata udara di gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, restoran, dan tempat hiburan menciptakan lingkungan yang mendukung aktivitas sosial dan manusia. Dengan suhu yang nyaman dan sirkulasi udara yang baik, karyawan dan pengunjung menikmati pengalaman kerja yang baik. Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) bertanggung jawab atas pengendalian berbagai kondisi udara, termasuk suhu, kelembaban, pengendalian partikel, dan pembuangan kontaminan yang ada di udara (Azridjal, 2009).

Untuk menjaga kualitas udara di dalam ruangan di dalam bangunan, sirkulasi udara yang baik sangat penting. Menurut Basri (2009), AHU adalah mesin penukar kalor antara air dingin dan udara. AHU adalah bagian penting dari sistem ventilasi dan penyejuk udara, yang bertanggung jawab untuk memproses dan mendistribusikan udara. AHU memainkan peran penting dalam mengontrol suhu dan kelembapan udara, dan kualitas udara yang baik meningkatkan kenyamanan dan kesehatan penghuni. AHU dapat menyesuaikan kondisi lingkungan dengan preferensi dan kebutuhan ruangan dengan memanfaatkan proses seperti pemanasan dan pendinginan.

Salah satu bagian penting dari unit pendingin udara (AHU) adalah Cooling Coil, yang berfungsi untuk mendinginkan udara dalam sistem tata udara pada gedung. Dalam unit pendingin udara, Cooling Coil menerima udara panas dari ruangan dan memindahkan panas tersebut ke refrigeran yang menguap. Endapan, atau skala, adalah penyebab utama penurunan efisiensi AHU.

Pembersihan skala biasanya menyelesaikan masalah ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana pembersihan scaling berdampak pada efisiensi Cooling Coil dalam berbagai kondisi operasional, dengan



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

tujuan untuk mencapai tingkat efisiensi AHU yang paling tinggi. Hal ini diharapkan dapat membantu peningkatan berkelanjutan kinerja sistem tata udara di industri gedung.

Selain itu, kecenderungan untuk meningkatkan efisiensi pembersihan (scaling) Cooling Coil adalah inspirasi dari penelitian ini. Memahami dasar pengembangan teknologi praktik operasional yang lebih aman dan tidak merusak komponen adalah penting. Akibatnya, diharapkan penelitian ini dapat membantu meningkatkan kinerja.

1.2 Rumusan Masalah

Scale atau kerak terjadi ketika mineral dalam air mengendap dan menumpuk di permukaan coil pendingin. Ini mengurangi kinerja AHU. Pengaruh scaling terhadap perpindahan dingin dan efektivitas metode pembersihan diperlukan karena proses ini dapat menyebabkan beberapa masalah yang cukup serius, seperti penurunan efisiensi perpindahan dingin, peningkatan hambatan aliran udara.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana scaling dan pembersihan cooling coil dalam sistem tata udara AirHandling Unit (AHU) pada PT Usaha Gedung Mandiri?
2. Bagaimana pengaruh pembersihan scaling terhadap efisiensi cooling coil?
3. Bagaimana hubungan antara pembersihan scaling dan cooling coil?

1.4 Tujuan Penulisan

1. Menganalisis bagaimana scaling Cooling Coil dalam sistem tata udara AirHandling Unit (AHU) pada PT Usaha Gedung Mandiri.
2. Mengetahui pengaruh pembersihan scaling terhadap efisiensi cooling coil.
3. Menganalisis hubungan antara scaling dan cooling coil.



© 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

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Pelaksana Skripsi

Mengetahui, memahami, dan berkontribusi lebih dalam secara teori maupun praktik dilapangan tentang teknik dan energi, terutama dalam memahami dan meningkatkan efisiensi system ventilasi dan system tata udara.

2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Hasil penelitian akan memberikan kesempatan bagi kampus untuk menerapkan prinsip-prinsip teknik yang ada dan dapat membuka pintu kolaborasi antara kampus dengan industri perawatan Sistem Tata Udara pada gedung, dimana temuan dan rekomendasi dapat diterapkan dalam praktek serta menciptakan hubungan yang lebih erat antara dunia akademis dan industri.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan dalam memahami proposal skripsi ini, berikut sistematikayang digunakan oleh penulis.

a. BAB I PENDAHULUAN

Memperkenalkan masalah yang dibahas menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan batasan masalah yang diambil, lokasi objek skripsi, garis besar metode penyelesaian masalah, manfaat yang akan didapat dan sistematika penulisan keseluruhan skripsi.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan rangkuman kritis dari sumber pustaka yang menunjang dalam penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam skripsi.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi diagram alus penelitian, pembuatan jadwal kegiatan



© 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

(observasi lapangan dan analisis data) serta menghitung efisiensi yang dihasilkandari penggunaan Scaling.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian yaitu berupa pengumpulandata dan pengolahan data serta pembahasannya.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh sertapembahasan penelitian dan juga saran untuk penelitian selanjutnya.





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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian masing-masing nilai variabel dengan menggunakan tabel statistik deskriptif dengan hasil sebagai berikut:
 - a. Suhu udara masuk sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 24,8 dengan standar deviasi sebesar 0,4658.
 - b. Suhu udara masuk sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 18,40 dengan standar deviasi sebesar 0,23875.
 - c. Suhu udara keluar sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 23,9 dengan standar deviasi sebesar 0,2408.
 - d. Suhu udara keluar sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 16,9 dengan standar deviasi sebesar 0,1924.
 - e. Tekanan air masuk sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 45 dengan standar deviasi sebesar 1,924.



© 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- f. Tekanan air masuk sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 48 dengan standar deviasi sebesar 0,837.
- g. Tekanan air keluar sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 25 dengan standar deviasi sebesar 1,924.
- h. Tekanan air keluar sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 48 dengan standar deviasi sebesar 0,837.
- i. Suhu air masuk sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 4 dengan standar deviasi sebesar 0,000.
- j. Suhu air masuk sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 4 dengan standar deviasi sebesar 0,000.
- k. Suhu air keluar sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 15,0 dengan standar deviasi sebesar 0,5941.
- l. Suhu air keluar sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 7,0 dengan standar deviasi sebesar 0,2702.
- m. Kelembaban sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 55 dengan standar deviasi sebesar 0,837.



© 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

- n. Kelembaban sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 52 dengan standar deviasi sebesar 1,000.
- o. Laju aliran udara sebelum scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 1.100 dengan standar deviasi sebesar 38,079.
- p. Laju aliran udara sesudah scaling dengan jumlah data (n) sebanyak 5 data mempunyai rata-rata sebesar 1.200 dengan standar deviasi sebesar 38,079.

2. Pembersihan scaling berpengaruh terhadap efisiensi cooling coil. Berdasarkan hasil analisis pengaruh scaling terhadap efisiensi cooling coil dilihat dari hasil perhitungan efisiensi dengan nilai sebesar 34,48% yang artinya pembersihan scaling mempunyai pengaruh sebesar 34,48% terhadap efisiensi cooling coil.
3. Pembersihan scaling pada cooling coil berpengaruh signifikan terhadap kinerja AHU. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji hipotesis diperoleh hasil sebagai berikut :
 - a. Suhu udara masuk nilai t-value > p-value yaitu dengan nilai sebesar $33,91 > 0,01$.
 - b. Suhu udara keluar nilai t-value > p-value yaitu dengan nilai sebesar $49,53 > 0,01$.
 - c. Tekanan air masuk nilai t-value > p-value yaitu dengan nilai sebesar $-3,91 > 0,05$.
 - d. Tekanan air keluar nilai t-value > p-value yaitu dengan nilai sebesar $-15,36 > 0,01$.
 - e. Suhu air masuk nilai t-value < p-value yaitu dengan nilai sebesar $0,00 < 1,00$.
 - f. Suhu air keluar nilai t-value > p-value yaitu dengan nilai sebesar $38,70 > 0,01$.



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

- g. Kelembaban nilai $t\text{-value} > p\text{-value}$ yaitu dengan nilai sebesar $5,65 > 0,01$.
- h. Laju aliran udara nilai $t\text{-value} > p\text{-value}$ yaitu dengan nilai sebesar $-20,82 > 0,01$.

Berdasarkan hasil uji hipotesis tersebut menunjukkan bahwa pembersihan scaling pada cooling coil secara signifikan mempunyai pengaruh terhadap kinerja AHU

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Rutin Melakukan Pembersihan Scaling:

Karena pembersihan scaling memiliki efek positif pada kinerja sistem AHU, PT. Usaha Gedung Mandiri harus melakukan pembersihan scaling secara teratur untuk menjaga efisiensi dan stabilitas sistem.

2. Pemantauan Berkala:

Melakukan pemantauan berkala terhadap kondisi coil cooling dan parameter kinerja AHU lainnya, seperti suhu, tekanan, kelembaban, dan laju aliran udara. Ini penting untuk mengidentifikasi masalah scaling segera agar dapat diselesaikan.

3. Penggunaan Metode Pembersihan yang Efektif:

Untuk memastikan bahwa metode pembersihan scaling yang digunakan adalah yang paling efektif dan efisien, pertimbangkan untuk menggunakan kombinasi metode pembersihan mekanis dan kimiawi jika perlu untuk hasil yang lebih baik.



© 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

4. Pelatihan dan Pengembangan SDM:

Memberikan pelatihan kepada teknisi dan staf operasional mengenai pentingnya pembersihan scaling dan tekniknya. Pelatihan ini dapat membantu SDM mempertahankan dan merawat sistem AHU.

5. Pengkajian Ulang Kebijakan Pemeliharaan:

Mengkaji kembali kebijakan pemeliharaan sistem AHU secara keseluruhan, yang mencakup frekuensi pembersihan dan prosedur operasional biasa, untuk memastikan bahwa kebijakan tersebut membantu meningkatkan kinerja dan efisiensi sistem.

PT. Usaha Gedung Mandiri diharapkan dapat mengelola sistem tata udara AHU dengan lebih baik dengan menerapkan rekomendasi di atas. Ini akan memastikan kinerja dan efisiensi sistem tetap terjaga, serta meningkatkan kenyamanan termal bagi penghuni gedung.

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, A. (2023). Analisis Unjuk Kerja AHU (Air Handling Unit) Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Menggunakan Refrigeran NH₃ (Studi Kasus di PT. CPB). JUSTIMES (Jurnal Rekayasa Teknik Mesin Saburai), 1(01), 34–41. <https://doi.org/10.24967/justimes.v1i01.2102>
- Lenzer, B., Rupprecht, M., Hoffmann, C., Hoffmann, P., & Liebers, U. (2020). Health effects of heating, ventilation and air conditioning on hospital patients: A scoping review. BMC Public Health, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09358-1>
- Putu, I., Sutrisna, O., Atmika, A., Elektro, P. T., & Lingkungan, P. T. (2021). PERANCANGAN AIR HANDLING UNIT (AHU) SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK PADA PENDINGIN RUANGAN (AC). Jurnal Bakti Saraswati, 10(02).
- Razban, A., Khatib, A., Goodman, D., & Chen, J. (2019). Modelling of air handling unit subsystem in a commercial building.
- Santoso, E. I. (n.d.). Indonesian Green Technology Journal KENYAMANAN TERMAL INDOOR PADA BANGUNAN DI DAERAH BERIKLIM TROPIS LEMBAB.
- Sholihah, M., & Apridialianti Melkias, A. (2022a). ANALISIS PENGATURAN KELEMBABAN PADA AIR HANDLING UNIT AREA PRODUKSI VAKSIN SINO VAC PT. BIOFARMA. 11.
- Sholihah, M., & Apridialianti Melkias, A. (2022b). ANALISIS PENGATURAN KELEMBABAN PADA AIR HANDLING UNIT AREA PRODUKSI VAKSIN SINO VAC PT. BIOFARMA. 11.
- Standar Nasional Indonesia Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan gedung. (2020). www.bsn.go.id
- Tian, H., Feng, M., Fan, H., Cao, R., & Gao, Q. (2023). Optimization Control Strategy for a Central Air Conditioning System Based on AFUCB-DQN. Processes, 11(7). <https://doi.org/10.3390/pr11072068>
- Yanti, T. T., & Hermawan, R. (2020a). PERANCANGAN SISTEM TATA UDARA RUANG BERSIH KELAS B UNTUK RUANG PRODUKSI OBAT DI PT.X. Jurnal Mekanikal Teknik Mesin FTUP, 15(1).
- Yanti, T. T., & Hermawan, R. (2020b). PERANCANGAN SISTEM TATA UDARA RUANG BERSIH KELAS B UNTUK RUANG PRODUKSI OBAT DI PT.X. Jurnal Mekanikal Teknik Mesin FTUP, 15(1).



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

Nama : Arrafie Andhika
NIM : 2002321047
Tempat, Tanggal Lahir : Sukabumi, 12 Mei 2002
Jenis Kelamin : Laki – laki
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Alamat : Perumahan Graha Kartika Pratama
gg Noble jl Elang blok FD no 25, rt/
rw 04/ 02 kelurahan bojong baru,
kecamatan Bojong Gede, kabupaten
Bogor
No. Handphone : 081297716705
Email : arrafieandhika123@gmail.com
arrafie.andhika.tm20@mhs.w.pnj.ac.id



Riwayat Pendidikan Formal

No	Tahun	Pendidikan
1	2020 – 2024	Politeknik Negeri Jakarta
2	2017 – 2020	SMK Negeri 1 Sukabumi
3	2014 – 2017	SMP Negeri 2 Sukabumi
4	2008 – 2014	SDN Suryakencana CBM Sukabumi



Lampiran 2 Spesifikasi keseluruhan sistem tata udara Wisma Mandiri

SISTIM TATA UDARA WISMA MANDIRI
(LANJUTAN)



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

• **AIR HANDLING UNIT (AHU) WISMA MANDIRI II :**

NO	PERALATAN	MODEL	KAPASITAS	MERK	JUMLAH	LOKASI	TAHUN
1 S/D 53	AHU	39 TD	2,15 GPM S/D 5,73 GPM	CARRIER	53 UNIT	LANTAI B.1 S/D LANTAI 26	2017 – 2018 (REVITALISASI)

• **CHILLER WISMA MANDIRI II :**

NO	PERALATAN	MODEL	KAPASITAS	MERK	JUMLAH	LOKASI	TAHUN
1	CHILLER RTHD 150	HERMETIC SCREW	150 TR	TRANE	2 UNIT	B.1	2006
2	CHILLER RTHD 300	HERMETIC SCREW	300 TR	TRANE	3 UNIT	B.1	2006

• **COOLING TOWER MANDIRI II :**

NO	PERALATAN	MODEL	KAPASITAS	MERK	JUMLAH	LOKASI	TAHUN
1	COOLING TOWER LBC 800	COUNTER FLOW	800 TR	LIANG CHI	2 UNIT	LT. 1	2014
2	COOLING TOWER SKB 600	COUNTER FLOW	600 TR	KUKEN	1 UNIT	LT.1	2006

• **POMPA CHWP DAN CWP WISMA MANDIRI II :**

NO	PERALATAN	MODEL	KAPASITAS	MERK	JUMLAH	LOKASI	TAHUN
1	CHWP 1	AKP21173C	500 GPM	KELLY THOMPSON	1 UNIT	B.1 WM 2	2006
2	CHWP 2	ETA 100-50	500 GPM	TORISHIMA	1 UNIT	B.1 WM 2	1985
3	CHWP 3	ETA 100-51	500 GPM	TORISHIMA	1 UNIT	B.1 WM 2	1985
4	CHWP 4	AKP21173C	500 GPM	TORISHIMA	1 UNIT	B.1 WM 2	1985
5	CHWP 5	AKP21173C	500 GPM	KELLY THOMPSON	1 UNIT	B.1 WM 2	2006
6	CHWP 6	ETA 100-50	500 GPM	KELLY THOMPSON	1 UNIT	B.1 WM 2	2006
7	CWP 1	KIIR 50M4	720 GPM	TORISHIMA	1 UNIT	B.1 WM 2	1985
8	CWP 2	KIIR 50M4	720 GPM	TORISHIMA	1 UNIT	B.1 WM 2	1985
9	CWP 3	AKP3017C	720 GPM	KELLY THOMPSON	1 UNIT	B.1 WM 2	2006



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Spesifikasi AHU Carrier 39TD

Carrier		AIR HANDLING UNIT		
Model	39TD240EH1LR4N37RW0A	Air volume	24976	m ³ /h
Item	AHU26.1/AHU.19	E.S.P.	370	Pa
Voltage	380V 3N~ 50Hz	T.S.P.	480	Pa
Input Power	11.0 kW	R.P.M	852	rpm
Elect. Heater Capacity	/ kW	Cooling Capacity	132.3	kW
Humidifier Capacity	/ kg/h	Heating Capacity	/	kW
Unit Weight	644 kg	Dimensions	1550 x 2653 x 1390	mm
Production Date	2017.12.19	Standard	JB/T 9066-1999	
Production License No.	XK06-015-01946	Manufacturing No.	000110030171219003701	

Certificate of Approval

Model	39TD240EH1LR4N37RW0A
Description	Air Handling Unit
Serial Number	000110030171219003701
Test Result	Certificate Approved
Date	2017.12.19
Inspector	QC G001



000110030171219003701

Hak Cipta :

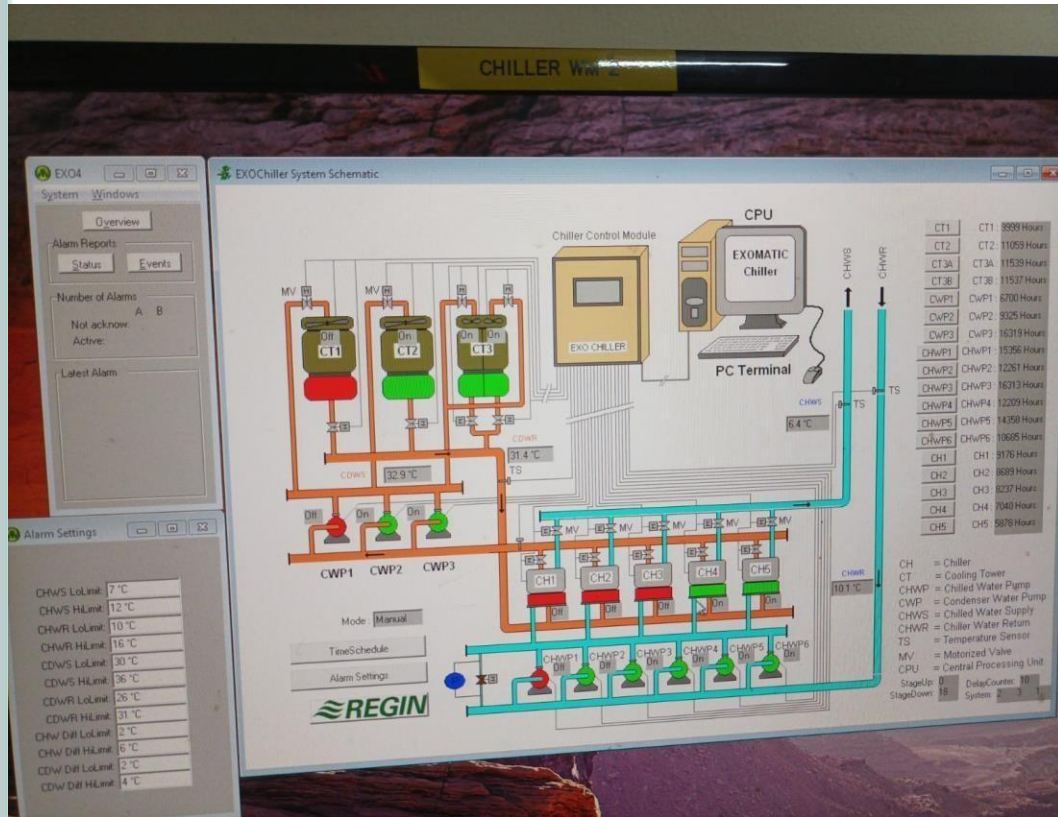
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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

Lampiran 4 EXOMATIK Chiller Wisma Mandiri



Lampiran 5 Dokumentasi



POLITEKNIK