

Nomor Urut: - 285 A /UN7.5.3.4.TL/PP/2021
- 286 A /UN7.5.3.4.TL/PP/2021
- 287 A /UN7.5.3.4.TL/PP/2021

Laporan Tugas Akhir

**DESAIN ALAT PENGENDALI PENCEMARAN UDARA DAN REDESAIN
CEROBONG UNIT *OIL HEATER* DAN UNIT *STEAM BOILER* INDUSTRI
KAYU KABUPATEN TEMANGGUNG**



Disusun Oleh:

Amintyas Nusa Nuriyah	21080118120027
Naufal Rahman Shaffa	21080118140062
Steven Gamaliel	21080118110003

HALAMAN SAMPUL

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul:
**DESAIN ALAT PENGENDALI PENCEMARAN UDARA DAN REDESAIN
CEROBONG UNIT *OIL HEATER* DAN UNIT *STEAM BOILER* INDUSTRI
KAYU KABUPATEN TEMANGGUNG**

Disusun Oleh:

Amintyas Nusa Nuriyah 21080118120027

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari : Kamis

Tanggal : 29 Desember 2022

Menyetujui,

Penguji I



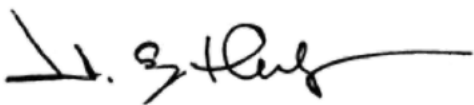
Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T., IPM
NIP. 197301302000032001

Penguji II



Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo, S.T.,
M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM
NIP.197409302001121002

Pembimbing I



Dr. Ir. Haryono Setiyo Huboyo, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197402141999031002

Pembimbing II



Dr. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.
NIP. 197103011998031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul:
**DESAIN ALAT PENGENDALI PENCEMARAN UDARA DAN REDESAIN
CEROBONG UNIT *OIL HEATER* DAN UNIT *STEAM BOILER* INDUSTRI
KAYU KABUPATEN TEMANGGUNG**

Disusun Oleh:

Naufal Rahman Shaffa 21080118140062

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari : Kamis

Tanggal : 29 Desember 2022

Menyetujui,

Penguji I



Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T., IPM

NIP. 197301302000032001

Penguji II

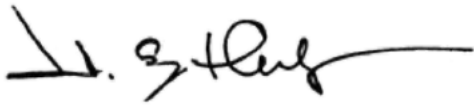


Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo, S.T.,

M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM

NIP.197409302001121002

Pembimbing I



Dr. Ir. Haryono Setiyo Huboyo, S.T., M.T., IPM.

NIP. 197402141999031002

Pembimbing II



Dr. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.

NIP. 197103011998031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.

NIP. 197401311999031003

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul:
**DESAIN ALAT PENGENDALI PENCEMARAN UDARA DAN REDESAIN
CEROBONG UNIT *OIL HEATER* DAN UNIT *STEAM BOILER* INDUSTRI
KAYU KABUPATEN TEMANGGUNG**

Disusun Oleh:

Steven Gamaliel

21080118130001

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari : Kamis

Tanggal : 29 Desember 2022

Menyetujui,

Penguji I

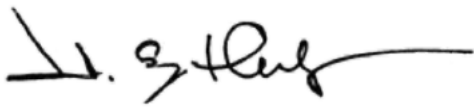


Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo, S.T.,

M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM

NIP.197409302001121002

Pembimbing I



Dr. Ir. Haryono Setiyo Huboyo, S.T., M.T., IPM.

NIP. 197402141999031002

Penguji II



Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T., IPM

NIP. 197301302000032001

Pembimbing II



Dr. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.

NIP. 197103011998031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.

NIP. 197401311999031003

ABSTRAK

Industri kayu lapis berpotensi besar terhadap dampak lingkungan yang berbahaya diantaranya yaitu polusi udara dan meningkatnya efek gas rumah kaca. Polusi udara yang dominan dihasilkan sumber pencemar antara lain formaldehida, amoniak, karbon monoksida, nitrogen, sulfur dioksida, ozon dan *partikulat matter*. PT. X merupakan perusahaan besar yang bergerak di bidang manufaktur kayu dengan jenis produk kayu lapis. Berdasarkan kondisi eksisting, PT. X telah mencemari udara pemukiman masyarakat sekitar Kelurahan Badran. Sebagian masyarakat mengeluh karena keluaran emisi yang bersumber dari PT. X masuk ke rumah mereka sehingga hal tersebut mengganggu kenyamanan dan menimbulkan keresahan. Hasil proses produksi yang tidak sempurna dari PT. X disebabkan oleh belum maksimalnya alat pengendali pencemaran udara pada proses produksinya. Sumber keluaran polutan pencemar udara di PT. X keluar dari cerobong unit *oil heater* dan *steam boiler* pada proses produksi dengan konsentrasi emisi pada unit oil heater berupa NO_x sebesar $174,59 \text{ mg/m}^3$, SO_2 sebesar $19,84 \text{ mg/m}^3$, CO sebesar $595,20 \text{ mg/m}^3$, $\text{PM}_{2,5}$ sebesar $246,02 \text{ mg/m}^3$, PM_{10} sebesar $285,70 \text{ mg/m}^3$, TSP sebesar $510,17 \text{ mg/m}^3$, dan konsentrasi emisi pada unit steam boiler NO_x sebesar $135,61 \text{ mg/m}^3$, SO_2 sebesar $15,41 \text{ mg/m}^3$, CO sebesar $462,29 \text{ mg/m}^3$, $\text{PM}_{2,5}$ sebesar $191,08 \text{ mg/m}^3$, PM_{10} sebesar $221,90 \text{ mg/m}^3$, TSP sebesar $396,25 \text{ mg/m}^3$. Dari keenam emisi tersebut, nilai konsentrasi emisi dari partikulat (TSP) melebihi baku mutu dari Permen LH No. 7 tahun 2007 yaitu 350 mg/m^3 . Alat pengendali pencemaran udara terbaik untuk mengatasi masalah tersebut adalah *fabric filter* dengan mempertimbangkan efisiensi removal partikulat sebesar 99,96% dengan *capital cost* dan *operational & maintenance cost* yang murah. *Fabric filter* direncanakan dapat mengurangi konsentrasi emisi menjadi $0,20 \text{ mg/m}^3$ per 5 unit untuk unit *oil heater* dan menjadi $0,16 \text{ mg/m}^3$ untuk unit *steam boiler*. Sebaran emisi yang bersumber dari cerobong PT. X menunjukkan bahwa arah angin dominan adalah dari barat daya dengan hasil setelah redesain sebarannya menjadi lebih luas sehingga emisi yang keluar tidak terakumulasi pada daerah sekitar PT. X saja. Hasil redesain cerobong *oil heater* yang mulanya terdapat 15 cerobong tipikal tinggi 15 m dan diameter 30 cm menjadi 3 cerobong tipikal dengan tinggi 40 m dan diameter 35 cm. Untuk cerobong unit *steam boiler* yang mulanya terdapat 2 cerobong satu cerobong dengan tinggi 40 m diameter 52 cm.

Kata kunci: *Fabric filter*, *Oil Heater*, *Steam Boiler*, Cerobong

ABSTRACT

The plywood industry has great potential for harmful environmental impacts, including air pollution and increased greenhouse gas effects. Dominant air pollution is produced by pollutant sources including formaldehyde, ammonia, carbon monoxide, nitrogen, sulfur dioxide, ozone and particulate matter. PT. X is a large company engaged in the manufacturing of wood with a type of plywood product. Based on the existing conditions, PT. X has polluted the air of community settlements around Badran Village. Some people complain because the emission output comes from PT. X entered their house so that it disturbed the comfort and caused anxiety. The results of the imperfect production process from PT. X is caused by the lack of air pollution control devices in the production process. Sources of air pollutant output at PT. X comes out of the chimney of the oil heater unit and steam boiler in the production process with emission concentrations in the oil heater unit in the form of NO_x of 174.59 mg/m³, SO₂ of 19.84 mg/m³, CO of 595.20 mg/m³, PM 2.5 of 246.02 mg/m³, PM 10 of 285.70 mg/m³, TSP of 510.17 mg/m³, and emission concentrations in the steam boiler unit NO_x of 135.61 mg/m³, SO₂ of 15.41 mg/m³, CO was 462.29 mg/m³, PM 2.5 was 191.08 mg/m³, PM 10 was 221.90 mg/m³, TSP was 396.25 mg/m³. Of the six emissions, the value of the concentration of particulate emissions (TSP) exceeds the quality standard of Permen LH No. 7 of 2007 which is 350 mg/m³. The best air pollution control tool to overcome this problem is a fabric filter by considering a particulate removal efficiency of 99.96% with low capital costs and operational & maintenance costs. Fabric filters are planned to reduce emission concentrations to 0.20 mg/m³ per 5 units for oil heater units and to 0.16 mg/m³ for steam boiler units. The distribution of emissions from the PT X chimney shows that the dominant wind direction is from the southwest with the results after redesigning the distribution becomes wider so that the emissions do not accumulate in the area around PT X only. Result chimney redesign on the oil heater chimney having 15 typical chimneys with a height of 15 m and a diameter of 30 cm while the results after being redesigned were 3 typical chimneys with a height of 40 m and a diameter of 35 cm. For the chimney of the steam boiler unit with 2 chimenys in the existing conditions while the result of the redesign is one chimney with a height of 40 m in diameter of 52 cm.

Key word: Fabric filter, Oil Heater, Steam Boiler, Stack.