

**PERANCANGAN ALAT PEMBAKARAN GUNA  
MEMINIMASI PEMBOROSAN(WASTE)PADA  
PROSES PEMBAKARAN BATU BATA MERAH**  
(Studi Kasus UKM Batu Bata Bogelan)



**Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas  
Islam Negeri Sunan Kalijaga untuk Memenuhi Sebagian  
Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1**

**Disusun Oleh :  
Nico Firman Hidayat  
14660034**

**Pembimbing :  
Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.  
NIP.19890715 201503 1 007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2022**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-134/Un.02/DST/PP.00.9/01/2022

Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Alat Pembakaran Guna Meminimasi Pemborosan (Waste) pada Proses Pembakaran Batu Bata Merah

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NICO FIRMAN HIDAYAT  
Nomor Induk Mahasiswa : 14660034  
Telah diujikan pada : Selasa, 04 Januari 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.  
SIGNED

Valid ID: 61e4e2b39148b



Penguji I

Ira Setyaningsih, S.T. M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 61dfce2a32524



Penguji II

Gunawan Budi Susilo, M.Eng.  
SIGNED

Valid ID: 61e10e350b674



Yogyakarta, 04 Januari 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 61e524fcaef6

# SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nico Firman Hidayat

NIM : 14660034

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: "Perancangan Alat Pembakaran Batu Bata Guna Meminimasi Pemborosan (*waste*) pada Proses Pembakaran Batu Bata " adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 24 Desember 2021

Yang menyatakan



Nico firman Hidayat

NIM. 14660034

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UIINSK-BM-05-03/R0

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp :-

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nico Firman Hidayat  
NIM : 14660034  
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pembakaran Guna Meminimasi Pemborosan (Waste)  
Pada Proses Pembakaran Batu Bata Merah


sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami berharap agar skripsi tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 23 Desember 2021  
Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.  
NIP. 19890715 201503 1 007

**PERANCANGAN ALAT PEMBAKARAN GUNA  
MEMINIMASI PEMBOROSAN (*WASTE*) PADA  
PROSES PEMBAKARAN BATU BATA MERAH**

(Studi Kasus UKM Batu Bata Merah Bogelan)

**Nico Firman Hidayat**

**14660034**

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

---

**ABSTRAK**

Seiring dengan pertumbuhan usaha kecil menengah UKM di Indonesia yang semakin mengalami peningkatan, salah satunya adalah suaha pembuatan batu bata. Selain tidak membutuhkan banyak peralatan tetapi juga bahan baku yang mudah didapat. Dalam proses produksinya batu bata juga masih dilakukan secara tradisional tak terkecuali pada proses pembakaran yang masih mengandalkan kayu bakar. Dengan pembakaran yang masih dilakukan secara manual akan membutuhkan waktu yang sangat panjang dan akan banyak menimbulkan aktivitas-aktivitas pemborosan (*waste*) baik dari segi waktu, tenaga maupun biaya. Oleh karena itu perlu adanya sebuah inovasi alat pembakaran guna membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada proses pembakaran batu bata merah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *waste* pada proses pembakaran batu bata merah serta memberikan usulan/rekomendasi perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi pada proses pembakaran batu bata. Penelitian ini mengintegrasikan metode *value stream mapping* sebagai *tools* untuk indentifikasi *waste* dengan *morphology chart* sebagai metode perancangan alat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama proses pembakaran batu bata terdapat aktivitas pemborosan *waste waiting* sebesar 243.613 detik, *waste transportatiton* sebesar 13.924 detik, dan *waste defect* sebanyak 1600 batu bata. Sedangkan untuk penggunaan alat pembakaran memerlukan waktu selama 23,04 jam untuk kapasitas 20.000 batu bata dengan rasio perbandingan oli dan udara 1 : 3 dengan tekanan angin sebesar 6 bar serta membutuhkan 6 unit burner untuk sumber apinya.

**Kata Kunci : Pembakaran Batu Bata, Value Stream Mapping, Morphology Chart**

## HALAMAN MOTTO

Satu-satunya hal yang harus kita takuti adalah ketakutan itu sendiri

(Franklin D.Roosevelt)

Semua orang melewati masa-masa sulit, tetapi mereka yang melewati masa-masa sulit itulah yang pada akhirnya akan menjadi sukses dalam hidup. Jangan menyerah, karena ini juga akan berlalu

(Jeanette Coron)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Tugas akhir ini saya persembahkan untuk*

*Kedua orang tua saya*

*Bapak Lizat Hantoro dan Ibu Sri Suyati*

*Kedua kakak saya dan keluarga besar saya*

*Guru, Sahabat, teman-teman dan orang-orang*

*Yang menghiasi perjalanan hidup saya*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karuni-Nya.. Alhamdulillah, berkat Rahmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Perancaangan Alat Pembakaran Batu Bata Guna Meminimasi Pemborosan (*waste*) Pada Proses Pembakaran Batu Bata”

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan untuk Baginda Nabi Agung Muhammad SAW. Tentunya penulis menyadari, dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini bukanlah atas usaha penulis seorang diri, namun berkat dorongan bantuan dan doa serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Maka dari itu penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, bapak Lizat Hantoro dan Ibu Sri Suyati yang tak henti memberikan doa, dukungan, dan segalanya dalam hidup saya.
2. Bapak Dr. Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T. selaku kepala program studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Dwi Agustina, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik
4. Bapak Ir. Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T. selaku dosen yang telah banyak membantu dan meluangkan

waktu untuk memberikan ilmu dan membimbing selama ini.

5. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga yang telah menularkan ilmunya selama perkuliahan.
6. Bapak Tarman selaku pemilik UKM batu bata yang bekenan memberikan izin dan bantuannya selama melakukan penelitian.
7. Bapak Muhammad Sidiq, M.Pd. yang sudah memberikan ilmu dalam pembuatan alat.
8. Bapak Nugraha Jaka Susanto, S.T. yang sudah membantu memberikan arahan perancangan alat pembakaran.
9. Teman-teman seperjuangan, keluarga besar Teknik Industri angkatan 2014 (GARASI14) yang memberikan dukungan, bantuan, dan kisah-kisah dalam hidup penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
10. Keluarga besar *Search and Rescue (SAR)* Kota Magelang yang selalu support dan memberi dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang ikut memberikan dukungan dan energi positif dalam hidup saya.

Semoga segala doa, dukungan serta bantuan yang telah diberikan menjadi tabungan amal kebaikan dan senantiasa mendapat ridho Allah SWT. Selain itu,

Kritikan dan saran yang membangun sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Magelang, 22 Desember 2021

Penulis

Nico firman Hidayat

NIM.14660034



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Batasan Masalah .....	7
1.6. Sistematika Penulisan .....	7
BAB II LANDASAN TEORI .....	10
2.1. Peneliti Terdahulu.....	10
2.2. Teori Pembakaran.....	23
2.3. Batu Bata.....	27
2.4. Minyak Pelumas (Oli) Bekas .....	29

2.5.	B3 dan Limbah B3.....	30
2.5.1.	Jenis dan Sumber Limbah B3.....	31
2.5.2.	Karakter Limbah B3 .....	31
2.6.	Perpindahan Kalor .....	34
2.7.	<i>Burner</i> .....	37
2.8.	Jenis-jenis Pemborosan ( <i>waste</i> ).....	41
2.9.	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	43
2.9.1.	Tahapan Pembuatan.....	44
2.9.2.	Jenis Aktivitas .....	45
2.10.	<i>Morphology Chart</i> .....	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		49
3.1.	Objek Penelitian .....	49
3.2.	Jenis Data .....	49
3.2.1.	Data primer.....	49
3.2.2.	Data Sekunder .....	50
3.3.	Metode Pengumpulan Data .....	50
3.3.1.	Studi Lapangan.....	50
3.3.2.	Studi Literatur.....	52
3.4.	Metode Analisis Data.....	52
3.5.	Diagram Alir.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		55
4.1.	Gambaran Umum UKM.....	55
4.2.	Proses Produksi.....	55
4.2.1.	Alat dan Bahan Pembakaran .....	55
4.2.2.	Tenaga kerja .....	56

4.2.3.	Kapasitas Pembakaran .....	56
4.2.4.	Proses Produksi .....	57
4.3.	Pengumpulan Data.....	65
4.4.	Hasil Penelitian.....	67
4.4.1.	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	67
4.4.2.	<i>Seven Waste</i> .....	70
4.4.3.	<i>Morphology Chart</i> .....	74
4.5.	Pembahasan Penelitian.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		101
5.1.	Kesimpulan.....	101
5.2.	Saran .....	104
DAFTAR PUSTAKA .....		105
LAMPIRAN .....		109



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Posisi Penelitian .....	10
Tabel 4. 1. Daftar waktu yang dibutuhkan untuk pembakaran .....	66
Tabel 4. 2. <i>Seven waste</i> .....	70
Tabel 4. 3. Informasi Pakar .....	74
Tabel 4. 4. Hasil Diskusi Bersama Para Pakar .....	75
Tabel 4. 5. Hubungan Kebutuhan dengan Metrik.....	76
Tabel 4. 6. Kebutuhan-Pemilihan Kriteria .....	77
Tabel 4. 7. <i>Morphology Chart</i> .....	78
Tabel 4. 8. Tingkat Kepentingan Kriteria .....	83
Tabel 4. 9. Pemilihan Konsep Desain .....	84
Tabel 4. 10. Kelebihan dan kekurangan.....	85
Tabel 4. 11. waktu pembakaran ruang bakar awal .....	94
Tabel 4. 13. Waktu pembakaran ruang bakar akhir .....	95

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Alur Proses Pembakaran .....	4
Gambar 2. 1. Bagan Posisi Peneliti.....	19
Gambar 2. 2. <i>Premixed Burner</i> .....	38
Gambar 2. 3. <i>Diffusion-mixed Burner</i> .....	38
Gambar 2. 4. <i>Partially Premixed Burner</i> .....	39
Gambar 2. 5. <i>Staged Burner</i> .....	39
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian .....	54
Gambar 4. 1. Alur Proses Pembakaran .....	57
Gambar 4. 2. batu bata matang sempurna .....	62
Gambar 4. 3. Batu bata tidak matang sempurna tampak luar.....	63
Gambar 4. 4. Batu bata tidak matang sempurna tampak dalam .....	63
Gambar 4. 5. batu bata tak berbentuk .....	64
Gambar 4. 6. <i>Current State Value Stream Mapping</i> Proses Pembakaran Batu.....	68
Gambar 4. 7. Gerobak Trolley.....	100
Gambar 5. 1. desain konsep alat pembakaran batu bata terpilih.....	102
Gambar 5. 2. alat pembakaran batu bata .....	102



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Model Susunan Batu Bata pada Alat Pembakaran.....	109
Lampiran 2. Model Susunan Batu Bata Pada Gerobak Troly .....	109
Lampiran 3. Tempat Penyimpanan Batu Bata.....	110
Lampiran 4. Model Tungku Batu Bata Berbahan Bakar Kayu .....	110



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam beberapa dekade terakhir terakhir Usaha Kecil Menengah (UKM) di Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai tolak ukur meningkatnya kesejahteraan masyarakat. Industri kecil sangat berperan dalam dalam tercapainya pertumbuhan perekonomian di wilayah pedesaan sehingga mampu menciptakan industrialisasi di Indonesia. Industri kecil dan industri rumah tangga merupakan suatu bentuk perekonomian masyarakat di Indonesia. Apabila mampu mengembangkan industri kecil dan industri rumah tangga maka akan membantu memecahkan permasalahan dasar pembangunan di Indonesia. Dan dengan adanya industri kecil tersebut diharapkan dapat membantu tercapainya pertumbuhan perekonomian nasional. Tanpa dipungkiri industri rumah tangga di pedesaan memberikan andil yang cukup besar terhadap perekonomian di Indonesia.

Saat ini banyak usaha industri rumah tangga yang bukan lagi menjadi usaha sampingan melainkan menjadi mata pencaharian utama untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari. Salah satunya adalah usaha pembuatan batu bata, selain tidak membutuhkan banyak

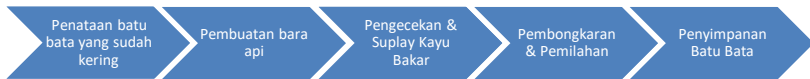
alat tetapi juga bahan baku yang mudah didapat. Industri batu bata merah juga salah satu usaha yang menjanjikan mengingat saat ini banyak sekali pembangunan yang membutuhkan batu bata seperti pembangunan infrastruktur, perumahan dan lain-lain. Pendapatan industri batu bata merah dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat sehingga dapat mengurangi tingkat kemiskinan di daerah pedesaan. Akan tetapi disisi lain juga dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan meskipun masih diproses secara manual. Karena banyak pengusaha batu bata yang tidak peduli dengan lingkungan tempat dimana usaha tersebut didirikan dan tidak mau memperbaiki kerusakan lingkungan akibat dari usaha batu bata tersebut.

Sampai saat ini minat masyarakat terhadap batu bata masih sangat tinggi sebagai pengisi dinding dan penyekat ruangan, meskipun saat ini banyak ditemukan beberapa material bangunan pengganti batu bata seperti batako, tetapi permintaan konsumen terhadap batu bata masih tinggi jika dibandingkan dengan batako. Adapun alasan mengapa batu bata merah lebih diminati dibandingkan batako ialah dari segi estetika batu bata lebih memiliki seni dibandingkan dengan batako, tak jarang pembangunan dinding rumah membiarkan susunan batu bata terlihat dan tak menutupnya karena

susunan batu bata yang rapi memberikan keunikan tersendiri bagi pemilik bangunan. Namun, selain memiliki kelebihan dari segi estetika batu bata merah juga memiliki harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan batako.

Dengan semakin banyaknya produsen batu bata, tak dapat dipungkiri banyak produsen batu bata yang bersaing tidak sehat. Hal tersebut dapat dilihat dari kualitas dari batu bata itu sendiri. Kualitas batu bata saat ini sangat berbeda dengan kualitas batu bata jaman dahulu. Selain semakin getas ukuran dari batu bata juga mengalami penyusutan. Hal tersebut dapat terjadi karena biaya produksi yang semakin tinggi atau harga jual dari batu bata yang harus ditekan. Dalam proses pembuatannya, batu bata terdapat dua cara yaitu secara manual dan menggunakan mesin press. Batu bata press diproduksi dengan bantuan berupa alat modern sehingga proses pencetakan batu bata terbilang lebih cepat dari pada proses batu bata konvensional. Keunggulan dari batu bata press selain memiliki ukuran yang lebih presisi, permukaan yang lebih halus. Sedangkan batu bata konvensional masih diproduksi secara tradisional dan mengandalkan alat-alat sederhana. Dari segi kerapihan sendiri masih tertinggal dengan proses batu bata press. Selain memiliki tekstur yang lebih kasar, ukuran yang

tidak presisi dan kekuatan dari batu bata konvensional tergantung dari kualitas bahan baku dan teknik pembakaran. Adapun proses pembakaran batu bata secara konvensional adalah sebagai berikut :



**Gambar 1. 1. Alur Proses Pembakaran**

Pada proses pembakaran batu bata hal yang pertama dilakukan ialah penataan batu bata kering dari hasil penjemuran yang telah dilakukan pada proses sebelumnya. Setelah proses penyusunan batu bata selesai, proses

Berikutnya ialah pembuatan bara api. Bara api harus dibuat di luar tungku dengan bantuan serabut kelapa. Pembuatan bara di luar tungku agar mempermudah proses pembakaran kayu bakar dan bara yang dihasilkan lebih sempurna. Bara api yang telah siap untuk proses pembakaran dimasukkan melalui lubang bagian bawah tungku. Proses berikutnya adalah menjaga agar bara api tetap stabil dengan cara mensuplai kayu bakar pada lubang tungku yang bara apinya sudah mulai mengecil. Jika batu bata sudah matang maka diamkan hingga batu bata tidak panas lagi, setelah itu berlanjut pada proses pembongkaran batu bata dan pemilahan antara hasil yang baik dan hasil yang cacat (*defect*).

Dari proses pembakaran batu bata yang panjang masih banyak ditemukan pemborosan (*waste*) baik dari segi waktu, tenaga dan biaya. Karena waktu pembakaran batu bata yang masih membutuhkan waktu yang cukup lama dan masih dijalankan secara tradisional dengan mengandalkan kualitas kayu bakar. Selain itu, proses suplai kayu bakar ke dalam tungku yang dilakukan terus menerus dan setiap saat seharusnya tidak perlu dilakukan lagi karena akan berakibat buruk pada para pekerja. Dalam proses pembuatan batu bata secara konvensional masih tergantung pada cuaca matahari ketika tidak hujan maka produksi batu bata tidak terlalu lama akan tetapi ketika musim hujan sudah tiba maka proses pembuatan batu bata akan semakin lama karena ketersediaan kayu bakar kering akan susah didapatkan.

Untuk mengatasi masalah yang terjadi pada poses pembuatan batu bata secara konvensional dapat dilakukan dengan melakukan perancangan inovasi alat guna membantu proses produksi batu bata merah. *Lean manufacture* adalah suatu upaya untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dalam produksi serta meningkatkan nilai tambah suatu produk. Dengan penerapan prinsip *lean* diharapkan dapat membantu mengidentifikasi *waste* yang ada pada rangkaian proses pembakaran batu bata. Pemborosan yang teridentifikasi dapat dijadikan

dasar perancangan alat pembakaran batu bata sehingga dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang ada pada proses pembakaran batu bata merah secara konvensional.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditentukan rumusan masalah untuk penelitian tugas akhir ini adalah "Bagaimana rancangan alat pembakaran guna meminimasi pemborosan (*waste*) pada proses pembakaran batu bata merah?"

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi waste yang terjadi pada proses pembakaran batu bata merah.
2. Memberikan usulan/rekomendasi rancangan desain alat pembakaran untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada proses pembakaran batu bata merah.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengurangi cacat produk.
2. Meningkatkan produktifitas dengan menghilangkan kegiatan yang tidak bernilai tambah.

3. Sebagai pemecah permasalahan pada proses pembakaran batu bata merah agar dapat meningkatkan proses yang efektif dan efisien.

### **1.5. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada proses pembakaran batu bata dengan menggunakan kayu bakar
2. Pengambilan data primer dilakukan hanya satu kali karena keterbatasan waktu dan lamanya proses pembakaran
3. Tidak melihat analisis ergonomi alat
4. Hasil perancangan diwujudkan dalam bentuk *prototype* dengan bahan logam dan plat galvalum.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang pemilihan tema, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan yang memberikan gambaran umum mengenai pelaksanaan penelitian ini.



## **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka untuk menjelaskan tema yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu mengenai *Lean manufactur* dan penulis juga akan memposisikan penelitian pribadi dengan membandingkan pada penelitian lain yang memiliki objek pembahasan yang sama ataupun seirama.

## **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini bertujuan untuk mendeskripsikan melalui tulisan ataupun gambar langkah-langkah spesifik yang dilakukan dalam suatu penelitian yang menjelaskan tentang obyek penelitian, jenis data yang digunakan, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan diagram alir penelitian.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan inti dari keseluruhan penelitian yang dilakukan berisi hasil dan pembahasan. Data yang diperoleh akan diolah sesuai metode yang telah ditentukan, kemudian dilakukan perancangan inovasi alat.

## **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran. Seluruh hasil pengamatan akan disimpulkan dan saran akan diberikan untuk penelitian selanjutnya.



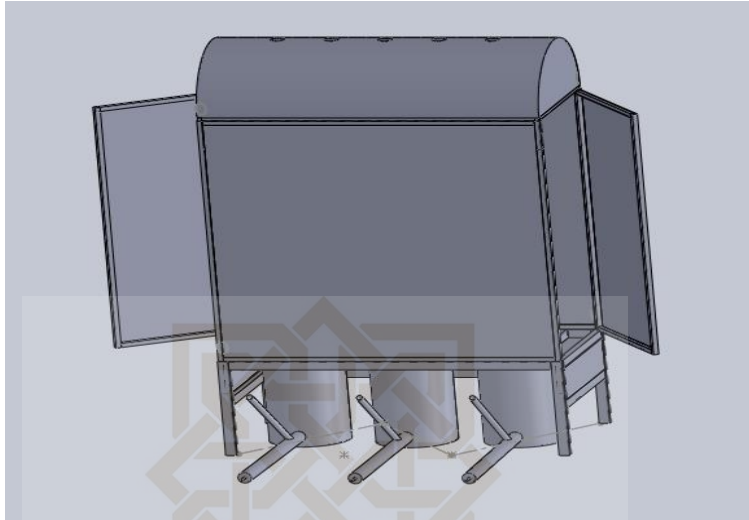
## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil *CSVSM* menunjukkan bahwa pada proses pembakaran batu bata terdapat 36,7% kegiatan yang memiliki nilai tambah (*value added*), 59,9% kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added*), dan 3,4 % kegiatan yang tidak bernilai tambah tapi tidak dapat dihilangkan (*necessary but non-value added*). Dengan demikian maka proses pembakaran batu bata dapat dikategorikan pada kondisi *unlean*. Selain itu juga terdapat beberapa pemborosan (*waste*) selama proses pembakaran batu bata, yaitu *waste waiting* sebesar 243.613 detik, *waste transportatiton* sebesar 13.924 detik, dan *waste defect* sebanyak 1600 batu bata.
2. Desain inovasi alat pembakaran batu bata dan hasil perwujudan alat sesuai dengan konsep desain terpilih



**Gambar 5. 1. desain konsep alat pembakaran batu bata terpilih**



**Gambar 5. 2. alat pembakaran batu bata**

Dengan rasio perbandingan oli dengan udara 1 : 3 serta dibantu dengan tekanan udara sebesar 6 bar alat akan bekerja secara maksimal untuk membakar batu bata hingga matang. Dengan desain alat tersebut membutuhkan waktu pembakaran selama 62,33 menit. Sedangkan untuk melakukan pembakaran dengan kapasitas 20.000 batu bata maka diperlukan spesifikasi alat dengan dimensi ruang bakar sebesar 5 X 3 X 3 meter yang dilengkapi dengan 6 unit *burner* dengan rasio perbandingan oli dan udara 1 : 3 dengan tekanan angin sebesar 6 bar membutuhkan waktu pembakaran selama 23.04 jam. Selain itu untuk meminimalisir waste transportation diperlukan alat bantu transportasi berupa gerobak trolley guna menekan angka pemborosan (*waste*) transportation pada pemindahan batu bata matang ke tempat penyimpanan.

## 1.2. Saran

Adapun saran yang diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya dilakukan penyempurnaan pada perancangan alat pembakaran tersebut sehingga alat dapat digunakan lebih maksimal dan dilakukan penelitian lebih lanjut guna mengurangi asap pekat dari hasil pembakaran oli bekas.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya untuk membahas tentang analisis ekonomi dalam penggunaan alat pembakaran batu bata terhadap keuntungan usaha.
3. Rancangan desain peneliti yang selanjutnya untuk melihat analisis ergonomi alat pembakaran batu bata.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A., Salimin, S., & Delly, J. (2018). Pengaruh pemamfaatan faba (fly ash and bottom ash) terhadap laju perpindahan panas pada tungku arang. *Enthalpy*, 3(1).
- Afrianti, S., Amri, A., dan Irianty, R.S. (2019). Pengaruh Suhu Pembakaran dan Konsentrasi Grafena Terhadap Karakteristik Batu Bata. *Jurnal FTEKNIK*,6(1).
- Bawamenewi, A. Y. A. (2016). Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas (Oli) Bekas oleh Bengkel Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan di Kota Yogyakarta Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmu Hukum*.
- Burhani, K. Ranelan. & Naryanto, R.F.(2014). Pengembangan Media Pembelajaran Perpindahan Panas Radiasi Dengan Variasi Beda Perlakuan Permukaan Spesimen Uji. *JMEL*,3(2).
- Dharma, G. O., Lucitasari, D. R., & Khannan, M. S. A. (2018). Perancangan Ulang Headset dan Penutup Mata Untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross. *Opsi*, 11(1), 65-77.
- Handayani, S. (2010). Kualitas Batu Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Gergaji. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 12(1), 41-50.

- Hines, P. dan David, T.(2000). *Going Lean. Cardiff,UK : Lean Enterprise Reaserch Center.*
- Mahmuddin, & Syahrir, M. (2016). Karakteristik Perpindahan Panas pada Pipa Penukar Kalor Selongsong Aliran Searah Vertikal. *Journal of Chemical Process Engineering, 1(2)*, 30-35.
- Maulana, E. Djatmiko, E. & Saefudin, A. (2018). Perancangan Alat Pengapian pada Tungku Kapasitas 10 kg. *Jurnal Seminar Nasional Teknologi.*
- Myson, M. (2018). Peluang Efisiensi Tungku Pembakaran Bata Merah di Daerah Setiti Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Civronlit Unbari, 3(2)*, 89-97.
- Ni'mah, L., Fyanidah, F., & Maulana, M. D. (2017). Pengolahan Limbah Minyak Pelumas dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia, 4(1)*, 21-26.
- Nopriyanza PW, R. (2016). Pengaruh Tmperatur Udara Terhadap Kinerja Tungku Tipe *Downdraft*.(Doctoral *dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*).
- Nurhayati, N., Saputra, F., Asmara, A. P., & Malahayati, M. (2021). Pengukuran Radiasi Kalor pada Beberapa Bohlam yang Berbeda Warna. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 5(1)*, 80-85.



- Pratiwi, Y. (2013). Pengolahan Minyak Pelumas Bekas Menggunakan Metode Acid Clay Treatment. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1).
- Pratama *et al.*(2020). Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas. *Mekanika : majalah Ilmiah Mekanika*, 19(2), 95.
- Rahmayati *et al.*(2018). *Perancangan produk & Aplikasinya*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Ridhuan, K., & Darma, E. S. (2017). Variasi Jumlah Lubang dan Ukuran Diameter Burner Kompor Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(2).
- Sharon, C.G. dan Gumulya, D.(2020) Perancangan Lampu Lantai Dengan Inspirasi Gaya Desain Memphis di Era Tahun 1981 dengan Metode *Morphological Chart*. *Jurnal DA MODA*, 2(1).
- Suandi *et al.*(2018). Pengaruh Bentuk Tungku Berbahan Bakar Kayu Terhadap Laju Perpindahan Panas. *Dinamika Jurnal Teknik Mesin Unkhair*,3(1).
- Suharjo dan Sudiro, S.(2018). Pengurangan Pemborosan Pada Proses Produksi Dengan Menggunakan WRM, WAQ dan VALSAT pada Sistem Lean Manufaktur. *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ*, 8(2).

- Supu *et al* (2017). Pengaruh suhu terhadap perpindahan panas pada material yang berbeda. *Dinamika*, 7(1), 62-73.
- Triwibowo, B. (2013). Teori Dasar Simulasi Proses Pembakaran Limbah Vinasse dari Industri Alkohol Berbasis CFD. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 2(2).
- Ulrich, K.T.dan Eppinger, S.D.(2016).*Product Design And Development*.New York : McGraw-Hill Education.
- Yansen, O., & Bendatu, L. Y. (2013). Perancangan *Value Stream Mapping* dan Upaya Penurunan *Lead time* pada Bagian *Procurement-Purchasing* di PT X. *Jurnal Titra*, 1(2), 9-16.
- Zulfikar, A.M. dan Rachman, T.(2020). Penerapan Value Stream Mapping Dan Process Activity Mapping untuk Identifikasi Dan Minimasi 7 waste pada Proses Produksi Sepatu X di PT PAI. *Jurnal Inovasi*,16(1).