

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR
DENGAN METODE VDI 2221



Disusun Oleh:
LUTHFI FATHULLAH
41315320027

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
BEKASI 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR

DENGAN METODE VDI 2221



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

NAMA : LUTHFI FATHULLAH
NIM : 41315320027
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Luthfi Fathullah
NIM : 41315320027
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Tempat Sampah Pintar dengan Metode
VDI 2221

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Bekasi, 15 Juli 2017


(Luthfi Fathullah)

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR
DENGAN METODE VDI 2221**



Disusun Oleh:

Nama : Luthfi Fathullah

NIM : 41315320027

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir


(Hadi Pranoto, MT)


(Hadi Pranoto, MT)

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Perancangan Tempat Sampah Pintar dengan Metode VDI 2221”** dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Dalam proses penyusunan ini, penulis tidak lepas dari arahan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak yang turut serta mendukung penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Hadi Pranoto, MT selaku dosen pembimbing atas kesediaan waktunya untuk berbagi pikiran, arahan, bimbingan, dan semangat hingga penulisan laporan ini dapat diselesaikan.
3. Seluruh Dosen Pengajar Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu yang tidak ternilai harganya.
4. Seluruh Staff Administrasi Universitas Mercu Buana yang memberikan kelancaran proses administrasi selama menempuh program perkuliahan selama ini.
5. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama penulis membuat laporan tugas akhir ini.
6. Daniel Roy Jusanto, Andika Dwi Putra, dan Tri Aprianto selaku Tim Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar yang telah memberikan kontribusi terbaiknya dalam pembuatan Tempat Sampah Pintar.
7. Rekan – rekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, penulis ucapkan terima kasih dari hati yang terdalam atas kerjasama dan kebersamaannya selama menempuh masa - masa perkuliahan.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir Perancangan Tempat Sampah Pintar yang tidak bisa disebutkan satu – persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada pihak – pihak yang membantu serta mendukung penulis untuk menyelesaikan studi Program Sarjana Strata 1 (S1) Universitas Mercu Buana.



Bekasi, 15 Juli 2017

(Luthfi Fathullah)

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

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| LEMBAR PERNYATAAN | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| PENGHARGAAN | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.4 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Metode VDI 2221 | 4 |
| 2.1.1 Penjabaran Tugas (<i>Task Clarification</i>) | 5 |
| 2.1.2 Penentuan Konsep Rancangan (<i>Conceptual Design</i>) | 7 |
| 2.1.3 Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>) | 10 |
| 2.1.4 Perancangan Rinci (<i>Detail Design</i>) | 11 |
| 2.2 Aspek Perancangan | 12 |
| 2.2.1 Aspek Teknis | 12 |
| 2.2.2 Aspek Ergonomis | 12 |
| 2.2.3 Aspek Estetika | 12 |

| | | |
|-------|----------------------|----|
| 2.2.4 | Aspek Ekonomis | 12 |
| 2.3 | Komponen Elektronika | 13 |
| 2.3.1 | Mikrokontroller | 13 |
| 2.3.2 | Sensor | 14 |
| 2.3.3 | Motor Servo | 16 |
| 2.3.4 | Solenoid <i>Lock</i> | 17 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | | |
|-------|------------------------------------|----|
| 3.1 | Bahan dan Peralatan | 18 |
| 3.1.1 | Material | 18 |
| 3.1.2 | Peralatan | 18 |
| 3.2 | Lokasi Penelitian | 19 |
| 3.3 | Tahapan Penelitian | 19 |
| 3.4 | Data dan Sumber Data | 19 |
| 3.4.1 | Jenis Data | 19 |
| 3.4.2 | Sumber Data | 20 |
| 3.5 | Jadwal Penelitian | 20 |
| 3.6 | Diagram Alir Penelitian | 21 |
| 3.7 | Diagram Alir Metode VDI 2221 | 22 |
| 3.8 | Perancangan Tempat Sampah Pintar | 23 |
| 3.8.1 | Gambaran Umum Tempat Sampah Pintar | 23 |
| 3.8.2 | Desain Alat | 24 |
| 3.8.3 | Biaya | 30 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | | |
|-------|-----------------|----|
| 4.1 | Daftar Kehendak | 33 |
| 4.2 | Abstraksi | 36 |
| 4.3 | Struktur Fungsi | 39 |
| 4.4.1 | Fungsi | 39 |
| 4.4.2 | Subfungsi | 39 |

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|----|
| 4.4 | Prinsip Solusi | 41 |
| 4.5 | Struktur Solusi | 44 |
| 4.6 | Konsep Bentuk Variasi | 45 |
| 4.7 | Pemilihan Kombinasi Prinsip Solusi | 46 |
| 4.8 | Konsep Bentuk Variasi Pilihan | 47 |
| 4.9 | Analisa Desain | 48 |
| 4.9.1 | Aspek Ergonomi | 48 |
| 4.9.2 | Aspek Teknis | 50 |
| 4.9.3 | Aspek Estetika | 51 |
| 4.9.2 | Aspek Ekonomis | 52 |
| 4.10 | Final Desain | 55 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | |
| 5.1 | Kesimpulan | 56 |
| 5.2 | Saran | 56 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN **UNIVERSITAS**
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| No. Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Diagram alir metode VDI 2221 | 5 |
| 2.2 Struktur fungsi dan subfungsi | 8 |
| 2.3 Proses mikrokontroller | 13 |
| 2.4 Mikrokontroller | 14 |
| 2.5 Sensor proximity | 15 |
| 2.6 Sensor cahaya | 15 |
| 2.7 Sensor magnet | 16 |
| 2.8 Motor servo | 16 |
| 2.9 Solenoid <i>lock</i> | 17 |
| 3.1 Diagram alir pelaksanaan | 21 |
| 3.2 Diagram alir metode VDI 2221 | 22 |
| 3.3 Skema diagram alir tempat sampah pintar | 23 |
| 3.4 Desain tempat sampah pintar | 24 |
| 3.5 Frame | 24 |
| 3.6 Tank | 25 |
| 3.7 Tutup | 25 |
| 3.8 Board ATmega16 | 26 |
| 3.9 Sensor <i>photoelectric</i> | 27 |
| 3.10 Sensor proximity | 28 |
| 3.11 Sensor infrared | 28 |
| 3.12 Sensor magnet | 29 |
| 3.13 Motor servo | 29 |
| 3.14 Solenoid <i>lock</i> | 30 |
| 4.1 Fungsi utama | 39 |
| 4.2 Subfungsi | 39 |
| 4.3 Subfungsi frame | 40 |
| 4.4 Subfungsi tutup | 40 |
| 4.5 Subfungsi tank | 40 |
| 4.6 Subfungsi baut | 40 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.7 | Subfungsi mikrokontroller | 40 |
| 4.8 | Subfungsi sensor | 41 |
| 4.9 | Subfungsi motor | 41 |
| 4.10 | Subfungsi pengunci | 41 |
| 4.11 | Subfungsi energi | 41 |
| 4.12 | Konsep bentuk variasi | 46 |
| 4.13 | Konsep bentuk variasi pilihan (variasi 1) | 47 |
| 4.14 | Proyeksi konsep bentuk variasi pilihan (variasi 1) | 48 |
| 4.15 | Tinggi siku dan tempat sampah pintar | 49 |
| 4.16 | Dimensi tank | 50 |
| 4.17 | Desain box sensor sebelum dan sesudah | 51 |
| 4.18 | Desain indikator <i>display</i> sebelum dan sesudah | 52 |
| 4.19 | Final desain tempat sampah pintar | 55 |



DAFTAR TABEL

| No. Tabel | | Halaman |
|-----------|--|---------|
| 2.1 | Daftar pengecekan untuk pedoman spesifikasi | 6 |
| 3.1 | Metode, jenis, dan sumber data | 20 |
| 3.2 | Jadwal penelitian | 20 |
| 3.3 | Spesifikasi mikrokontroller | 26 |
| 3.4 | Spesifikasi sensor <i>photoelectric</i> | 27 |
| 3.5 | Spesifikasi sensor proximity | 27 |
| 3.6 | Spesifikasi sensor infrared | 28 |
| 3.7 | Spesifikasi sensor magnet | 29 |
| 3.8 | Biaya raw material | 30 |
| 3.9 | Biaya proses produksi | 31 |
| 4.1 | Daftar kehendak | 34 |
| 4.2 | Abstraksi I | 36 |
| 4.3 | Abstraksi II | 37 |
| 4.4 | Abstraksi III | 38 |
| 4.5 | Variasi prinsip solusi berdasarkan subfungsi | 42 |
| 4.6 | Struktur solusi | 44 |
| 4.7 | Pilihan kombinasi prinsip solusi | 47 |
| 4.8 | Data antropometri | 49 |
| 4.9 | Biaya raw material | 52 |
| 4.10 | Biaya proses produksi | 53 |