

**PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH  
BOTOL PLASTIK AMDK DI UNIVERSITAS KATOLIK  
PARAHYANGAN**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Raymond Winardi Wijaya

NPM : 2015610097



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2019**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG



Nama : Raymond Winardi Wijaya  
NPM : 2015610097  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH BOTOL  
PLASTIK AMDK DI UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, Juli 2018

**Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri**

(Romy Loice, S.T., M.T.)

**Pembimbing Pertama**

(Romy Loice, S.T., M.T.)

**Pembimbing Kedua**

(Yansen Theopilus, S.T., M.T.)



Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Katolik Parahyangan

## **Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat**

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Raymond Winardi Wijaya

NPM : 2015610097

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**“PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH BOTOL PLASTIK  
AMDK DI UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN”**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 26 Juli 2019

Raymond Winardi Wijaya  
NPM : 2015610097

## ABSTRAK

Plastik adalah material yang umum digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Setiap hari di Universitas Katolik Parahyangan (UNPAR) terdapat 6 kantong berisi sampah botol plastik air minum dalam kemasan (AMDK). Setiap kantong memiliki berat 4 kilogram dan volume 263.250 cm<sup>3</sup>. Tingginya volume sampah botol plastik AMDK menyebabkan penumpukan sampah di tempat pembuangan akhir (TPA). Permasalahan tersebut diperbaiki dengan tujuan untuk meningkatkan persentase botol plastik AMDK tercacah dan mengurangi volume penyimpanan sampah. Pada saat ini UNPAR hanya melakukan sortir sampah sesuai jenisnya tanpa melakukan pengolahan lebih lanjut. Sampah organik dan residu dibuang melalui dinas kebersihan dan sampah anorganik dijual ke dinas kebersihan.

Perbaikan yang sudah dilakukan adalah perancangan sistem pengelolaan sampah organik. Sampah residu tetap dibuang karena membutuhkan izin untuk pengolahan. Sampah anorganik kardus makanan dan kaleng minuman tetap dijual karena tidak diperlukan proses pengolahan sebelum daur ulang. Perancangan sistem pengolahan sampah anorganik botol plastik AMDK dilakukan dengan membuat mesin pencacah, merancang sistem kerja, dan merancang *layout* untuk proses daur ulang. Pengolahan menggunakan dua mesin pencacah dengan daya sebesar 3 HP dan 2 HP. Mesin pencacah akan memotong botol plastik AMDK menjadi potongan-potongan kecil untuk mengurangi kebutuhan area pembuangan, memudahkan proses daur ulang, dan meningkatkan nilai jual hingga Rp3.000 per kilogram.

Sistem kerja dirancang memiliki empat tahap. Tahap pertama adalah persiapan untuk memisahkan botol berdasarkan jenis plastik PET, pelepasan label merek botol yang merupakan sampah residu, dan pelepasan tutup dan cincin tutup botol. Tahap kedua adalah pencacahan badan, tutup, dan cincin tutup botol. Tahap ketiga adalah pencucian dan sortir hasil cacahan. Tahap keempat adalah penyimpanan ke dalam kontainer berdasarkan jenis plastik. Perancangan *layout* dilakukan berdasarkan rancangan sistem kerja yang dibuat menjadi tiga area kerja. Pencacahan sampah botol plastik AMDK berhasil meningkatkan persentase botol plastik AMDK tercacah hingga 100% dan mengurangi volume penyimpanan sebesar 90,61%. Waktu proses pengolahan oleh dua orang operator menggunakan dua mesin adalah 1 jam per kantong. Sistem pengolahan menghasilkan beberapa jenis plastik, yaitu tiga jenis PET (PET biru, PET putih, dan PET warna) dari badan botol dan jenis HDPE dari tutup dan cincin tutup botol. Kebutuhan waktu kerja adalah 6 jam per hari dengan operasional Rp 175.704. Tahap terakhir perancangan adalah evaluasi dan perbaikan dari kekurangan hasil implementasi awal.

## **ABSTRACT**

*Plastic is a material that commonly used for daily needs. Every day in Parahyangan Catholic University (UNPAR) there are 6 bags containing plastic bottles of drinking water. Each bag has a weight of 4 kilograms and a volume of 263,250 cm<sup>3</sup>. High volume of drinking water plastic bottles waste causes hoarding in dumpster (TPA) before it sold to the sanitary department every two weeks. The way to overcome these problem is to process drinking water plastic bottles waste. At this time UNPAR only sort waste according to its type without further process. Organic and residue waste are dispose through the sanitary department and anorganic waste is sold to the sanitary department.*

*The system improvement design that is being done is to process organic waste Residual waste remains to be dispose because it requires a permit to processing. Anorganic waste of cardboard food and beverage cans are still sold because there is no need for processing before recycling. Processing anorganic waste of drinking water plastic bottle is being done by making a shredder machine using a blueprint from precious plastic websites, designing layout and designing working system for recycling process. Processing is using two shredder machines with 3 HP and 2 HP power. The shredder machine will cut the plastic bottles into small pieces to reduce needed area for the disposal, make it easier for the recycling process, and increase the sale value.*

*Work system are designed to have four stages. First, preparation stage is sorting bottle according to its PET plastic type, cutting off label as residual waste, and separating bottle's lid and ring. Second, shredding stage is shredding bottle's bodies, lids, and rings. Third, washing and sorting stage is to clean and sort shredded plastic. Fourth, storing stage to store shredded plastic to container according to its plastic type. Layout designed based on working system that's made into three areas. Processing using two shredder machines reduce the storage volume of drinking water plastic bottle by 90.61% with 1-hour processing time for each bag and produce some types of shredded plastic that stored in different container. PET plastic type from the bottle's body and HDPE plastic type from the bottle's lid and ring. Process need 6 working hours each day with opeational cost is Rp. Rp 175.704. The final stage of the design is evaluation and improvement from the initial implementation.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas karunia, berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penelitian ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang wajib ditempuh pada Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan. Selama penelitian dilaksanakan, penulis mengalami beberapa hambatan, namun penulis mendapat bimbingan, dukungan, arahan, serta saran dari banyak orang. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orangtua dan kedua cici yang selalu mendukung dan membantu bagi penulis selama melakukan penelitian.
2. Bapak Romy Loice, S.T., M.T. selaku dosen wali, koordinator skripsi, dan dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, bimbingan, arahan, motivasi, serta saran kepada penulis selama melakukan penelitian.
3. Bapak Yansen Theopilus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, bimbingan, arahan, motivasi, serta saran kepada penulis selama melakukan penelitian.
4. Mas Mohamad Hasbi Maarif, A.Md. selaku laboran Laboratorium Proses Produksi yang telah membantu proses pembuatan mesin, memberikan masukan, bimbingan, arahan, motivasi, serta saran kepada penulis selama melakukan penelitian.
5. Assisten Laboratorium Proses Produksi (Aswin, Dea, Dhea, Grace, Hevi, Nichlaus, dan Tashia) dan Sasa yang telah sangat banyak membantu dalam proses pembuatan mesin dan gambar CAD untuk skripsi.
6. Kepada Adrian Ega Heryawan sebagai *partner* skripsi "*duo lupa*" dan teman-teman seperjuangan lainnya, khususnya Billy, Hendra, Marvin, dan Yohan yang menemani penulis dalam suka dan duka (tidak menemani saat duka).
7. Pihak lain yang telah berperan dalam membantu penulis dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima masukan berupa kritik dan saran yang dapat membangun penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat berguna bagi pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih. Mohon maaf apabila ada kesalahan penulisan nama dan gelar.

Bandung, Juli 2019

Raymond Winardi W.

## DAFTAR ISI

<b>ASBTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-2
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-6
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-7
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-7
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-7
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-1
II.1 Pengertian Pemodelan Sistem.....	II-1
II.2 Pengertian Model.....	II-2
II.3 Pemegang Kepentingan.....	II-3
II.4 <i>System As A Blackbox</i> .....	II-4
II.5 Jenis Plastik.....	II-4
II.6 Motor Listrik.....	II-6
II.7 Prosedur Operasi Baku dan Instruksi Kerja.....	II-8
II.8 <i>Visual Display</i> .....	II-9
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM USULAN</b> .....	III-1
III.1 Pemodelan Sistem Pengelolaan Sampah UNPAR Saat Ini.....	III-1
III.2 Identifikasi Ruang Perbaikan.....	III-7
III.3 Rancangan Sistem Pengelolaan Sampah Botol Plastik AMDK Usulan.....	III-12
III.4 Perancangan Sistem Pengolahan Sampah Botol Plastik AMDK Usulan (Sub-Sistem Pengelolaan Sampah Botol Plasstik AMDK).....	III-13

III.4.1 Pembuatan Mesin Pencacah.....	III-13
III.4.2 Uji Coba Mesin Pencacah.....	III-18
III.4.3 Perancangan <i>Layout</i> dan Sistem Kerja.....	III-21
III.4.4 <i>Visual Display</i> .....	III-29
III.5 Evaluasi Rancangan Awal Sistem Pengolahan Sampah Botol Plastik AMDK.....	III-31
III.6 Perbaikan Rancangan Sistem Pengolahan Sampah Botol Plastik AMDK Usulan.....	III-33
III.7 Peningkatan Performansi.....	III-35
III.8 Rekap Biaya.....	III-36
<b>BAB IV ANALISIS</b> .....	IV-1
IV.1 Analisis Model Sistem Pengelolaan Sampah di UNPAR Saat Ini.....	IV-1
IV.2 Analisis Perbaikan Sistem Pengelolaan Sampah di UNPAR.....	IV-2
IV.3 Analisis Penggunaan Mesin Pencacah.....	IV-3
IV.4 Analisis Hasil Cacahan.....	IV-4
IV.5 Analisis <i>Layout</i> dan Alur Kerja.....	IV-5
IV.6 Analisis Evaluasi.....	IV-6
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Contoh Jenis AMDK, Warna Botol, Kode Botol, dan Jenis Plastik di UNPAR.....	I-4
Tabel II.1 <i>Snellen Acuity</i> dan Lebar Karakter.....	II-10
Tabel III.1 Rekap Biaya Pembuatan Mesin Pencacah.....	III-18
Tabel III.2 Data Waktu Proses (Dalam Detik).....	III-19
Tabel III.3 Rancangan Sistem Pengelolaan Sampah Botol Plastik AMDK.....	III-22
Tabel III.4 Jenis Plastik PET dan Merek Botol.....	III-23
Tabel III.5 Instruksi Kerja Proses Pencacahan.....	III-25
Tabel III.6 Instruksi Kerja Proses Cuci dan Sortir.....	III-25
Tabel III.7 Rekap Biaya Sistem Pengolahan Sampah Botol.....	III-36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Mesin Pencacah Plastik (Shredder Machine).....	I-5
Gambar I.2 Metodologi Penelitian .....	I-8
Gambar II.1 Hubungan Sistem dan Model.....	II-2
Gambar II.2 Kode Plastik.....	II-5
Gambar II.3 Klasifikasi Motor Listrik.....	II-7
Gambar III.1 Blackbox Sistem Pengelolaan Sampah Awal.....	III-1
Gambar III.2 Sistem Pengelolaan Sampah di UNPAR Saat Ini.....	III-2
Gambar III.3 Tempat Sampah di UNPAR (a) khusus botol plastik di luar gedung (b) terpillah di luar gedung (c) umum dalam gedung (d) umum dalam ruangan.....	III-3
Gambar III.4 TPS dan Area Sortir Sampah Gedung 9 UNPAR.....	III-4
Gambar III.5 TPS Gedung 8 UNPAR.....	III-4
Gambar III.6 Kantong Plastik Sampah Botol Plastik AMDK.....	III-6
Gambar III.7 Area Tempat Pembuangan Akhir di UNPAR.....	III-7
Gambar III.8 Rancangan Tempat Sampah UNPAR KAHJI.....	III-8
Gambar III.9 <i>Blackbox</i> Sistem Pengelolaan Sampah Usulan.....	III-10
Gambar III.10 Rancangan Sistem Pengelolaan Sampah Usulan.....	III-11
Gambar III.11 Rancangan Sistem Pengelolaan Sampah Usulan.....	III-12
Gambar III.12 <i>Blackbox</i> Pengelolaan Sampah Botol Plastik AMDK.....	III-13
Gambar III.13 Komponen Kotak Potong.....	III-14
Gambar III.14 Hasil Rakit Pisau Potong.....	III-15
Gambar III.15 Hasil Rakitan Kotak Potong dan Hopper.....	III-15
Gambar III.16 Rangka (a) Jenis Second Steel 4x4 (b) Siku Penyambung (c) Gambar Teknik Rakitan Rangka.....	III-16
Gambar III.17 Kopel Penyambung.....	III-17
Gambar III.18 Mesin Pencacah Plastik.....	III-17
Gambar III.19 Kontainer (a) Sampah Botol Plastik AMDK Pipih (b) Hasil Cacahan.....	III-19
Gambar III.20 Lokasi Pengolahan.....	III-21
Gambar III.21 Layout Kosong Area Pengolahan.....	III-21

Gambar III.22 Gunting Cincin Tutup Botol.....	III-24
Gambar III.23 Bagian Botol Plastik AMDK.....	III-25
Gambar III.24 Kontainer Penyimpanan Hasil Cacahan.....	III-25
Gambar III.25 Hasil Cacahan Plastik (a) Jenis PET (b) Jenis HDPE.....	III-27
Gambar III.26 Hasil Cacahan Plastik (a) Jenis PET (b) Jenis HDPE.....	III-27
Gambar III.27 Layout Area Pengolahan Sampah Botol Plastik AMDK.....	III-28
Gambar III.28 Area Pengolahan Sampah Botol Plastik AMDK.....	III-28
Gambar III.29 <i>Visual Display</i> Jenis Plastik PET.....	III-29
Gambar III.30 <i>Visual Display</i> Instruksi Kerja Proses Pencacahan.....	III-30
Gambar III.31 <i>Visual Display</i> Instruksi Kerja Proses Pencacahan.....	III-30
Gambar III.32 Letak <i>Visual Display</i> Pada Lokasi.....	III-31
Gambar III.33 Sosialisasi Sistem Pengolahan.....	III-32
Gambar III.34 Praktik Kerja Sistem Usulan Pengolahan Sampah.....	III-33
Gambar III.35 Praktik Kerja Proses Pencacahan.....	III-33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Cetak Biru Mesin Pencacah (*Blueprint Shredder Machine*) *Precious Plastic*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab I dibahas dan dijabarkan pendahuluan berhubungan dengan dilakukannya penelitian. Bab ini dibagi menjadi tujuh sub-bab, yaitu latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, batasan dan asumsi permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Plastik adalah bahan yang umum digunakan untuk kepentingan sehari-hari. Penggunaan plastik dalam keseharian seperti tempat makanan, botol air minum dalam kemasan (AMDK), kantong plastik, sedotan, dan lain-lain. Terdapat beberapa jenis plastik yang umum digunakan, yaitu PETE/PET (*polyethylene terephthalate*), HDPE (*high density polyethylene*), PVC/V (*polyvinyl chloride*), LDPE (*low density polyethylene*), PP (*polypropylene*), PS (*polystyrene*), *polycarbonate*, BPA, LEXAN, dan lain-lain (Kwartiana, 2012).

Plastik memiliki kelebihan dan kekurangan sifat material secara umum. Kelebihan sifat material dari plastik adalah ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, isolator yang baik, mudah dibentuk, mudah diwarnai, dan harga murah. Disamping dari kelebihan sifat material plastik, terdapat beberapa kekurangannya, yaitu tidak tahan panas, lama terurai (hingga ratusan tahun) dan merupakan sumber daya alam yang tidak terbarukan (Records, 2018).

Tingkat penggunaan material plastik yang tinggi dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk terurai menyebabkan sampah plastik terus menerus meningkat setiap tahunnya. Menurut Novrizal Tahar sebagai Direktur Pengelolaan Sampah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dalam kurun waktu 2002-2016, terjadi peningkatan komposisi sampah plastik dari 11 persen menjadi 16 persen, bahkan di beberapa kota besar komposisinya mencapai sekitar 17 persen (Tashandra, 2018).

Peningkatan sampah plastik yang tinggi apabila tidak diatasi akan menimbulkan banyak bahaya untuk lingkungan sekitar, seperti menyebabkan

perubahan iklim akibat dari hasil proses produksi hingga pembuangannya, tercemarnya tanah dan air, menurunnya tingkat kesuburan tanah dan kualitas air bersih, mengganggu ekosistem makhluk hidup, sampah plastik yang dibakar dapat menyebabkan polusi udara yang berdampak pada gangguan kesehatan pernafasan, dan masih banyak kerugian lain yang ditimbulkan (Sari, 2016).

Permasalahan tingginya sampah plastik ini harus segera diatasi untuk menjaga keberlangsungan lingkungan hidup. Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mendaur ulang sampah plastik yang sudah digunakan menjadi suatu produk baru yang dapat digunakan kembali. Proses daur ulang plastik dilakukan dengan beberapa tahapan seperti mengumpulkan plastik berdasarkan jenis-jenisnya, kemudian dihancurkan sehingga menjadi potongan-potongan kecil dan disimpan, sehingga dapat digunakan untuk proses selanjutnya. Pada saat ini belum ada sistem pengolahan sampah plastik di Universitas Katolik Parahyangan, namun karena kepedulian UNPAR terhadap keberlangsungan dan kebersihan lingkungan, maka penelitian ini akan dilakukan untuk mendukung UNPAR dalam mengelola sampah plastik.

## **I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah**

Universitas Katolik Parahyangan (UNPAR) Bandung adalah kampus swasta ternama di Indonesia yang berdiri sejak tahun 1955. Visi UNPAR adalah menjadi komunitas akademik humanum yang mengembangkan potensi lokal hingga ke tataran global demi peningkatan martabat manusia dan keutuhan alam ciptaan. Keutuhan alam ciptaan berbicara mengenai menjaga lingkungan hidup dengan seluruh kegiatan yang dilakukan agar menjadi aman, nyaman, dan terjaga untuk masa depan. Berdasarkan visi tersebut, UNPAR ingin menjaga keutuhan alam ciptaan dengan meningkatkan dan melakukan pengelolaan sampah plastik yang terintegrasi, efektif, dan efisien agar tidak mencemari lingkungan. Terintegrasi berarti penggabungan berbagai unsur untuk membentuk sistem yang utuh dan memiliki kesamaan atau keserasian untuk melakukan suatu fungsi atau proses.

Identifikasi mengenai permasalahan sampah di UNPAR dilakukan dengan mewawancarai Bapak Wasito sebagai Kepala Bagian Lingkungan di Biro Umum dan Teknik. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa terdapat sebanyak rata-rata tujuh meter kubik sampah yang sudah dipadatkan di daerah

UNPAR setiap harinya. UNPAR mendapatkan teguran keras dari PD Kebersihan mengenai permasalahan pembuangan dan pengelolaan sampah, kemudian disarankan untuk melakukan kerja sama dengan pihak lainnya. Pihak UNPAR menghubungi dan melakukan kerja sama dengan Dinas Kebersihan Kota Bandung. Uji petik dilakukan selama dua minggu dengan hasil biaya untuk pembuangan sampah adalah sebesar dua puluh tujuh juta rupiah per bulannya. Penanggulangan pertama yang dilakukan adalah dengan memisahkan dan memilah sampah berdasarkan jenisnya dan membuang hanya sampah organik dan residu sebanyak tiga meter kubik per harinya, sehingga biaya pembuangannya menjadi sebesar enam juta delapan ratus ribu rupiah per bulan.

Program UNPAR untuk memisahkan sampah dengan membuat tempat sampah berdasarkan jenis-jenisnya seperti sampah organik, sampah anorganik, dan sampah lainnya belum terlaksana dengan baik. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, karyawan menggabungkan kembali sampah yang telah dipisahkan ke dalam suatu tempat/kantong plastik sebelum dibuang ke tempat selanjutnya. Oleh karena itu, UNPAR juga melakukan kerja sama dengan alumni untuk membuat program dan rancangan tempat sampah yang dapat memudahkan untuk proses pemisahan berdasarkan jenisnya.

Biro Umum dan Teknik UNPAR berencana untuk membeli sebuah mesin yang dapat mengolah sampah organik/kompos menjadi pupuk, sehingga permasalahan untuk sampah jenis organik dapat ditanggulangi. Sampah botol plastik AMDK di UNPAR per hari diperkirakan sebanyak satu hingga dua meter kubik dan sangat menghabiskan tempat untuk proses pembuangannya. Upaya yang sudah dilakukan adalah dengan dibuat larangan agar *vending machine* tidak menjual AMDK yang menggunakan botol, memberikan botol isi ulang kepada setiap mahasiswa baru, dan menyediakan air minum untuk isi ulang di daerah sekitar kampus. Sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK saat ini hanya pemisahan yang dilakukan oleh pekerja, kemudian dijual ke pihak luar. Pihak UNPAR mengharapkan adanya mesin pengolah untuk meminimalisir tempat yang dibutuhkan untuk pembuangan dan memudahkan untuk proses selanjutnya guna meningkatkan nilai jualnya.

Kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan diketahui bahwa masalah di UNPAR adalah sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK saat ini masih sangat sederhana, jauh dari harapan serta kurang maksimal dan terdapat

permasalahan mengenai tempat pembuangan sampah botol plastik AMDK yang menghabiskan tempat.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terdapat beberapa jenis sampah botol plastik AMDK yang umum ditemukan di sekitar UNPAR. Beberapa jenis botol AMDK, warna, dan jenis plastik yang ada di daerah UNPAR dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel I.1 Contoh Jenis AMDK, Warna Botol, Kode Botol, dan Jenis Plastik di UNPAR

No.	Jenis AMDK	Warna Badan Botol	Kode Botol	Jenis Plastik Badan Botol	Jenis Plastik Tutup Botol
1	Aqua	Biru	1	PET/PETE	HDPE
2	Amidis	Biru	1	PET/PETE	HDPE
3	Ades	Biru	1	PET/PETE	HDPE
4	Nestle	Biru	1	PET/PETE	HDPE
5	Le Minerale	Biru	1	PET/PETE	HDPE
6	Coca Cola	Putih	1	PET/PETE	HDPE
7	Sprite	Hijau Transparant	1	PET/PETE	HDPE
8	Fanta	Putih	1	PET/PETE	HDPE

UNPAR membuat sebuah konsep yang bernama *Green Campus*. Konsep tersebut mengembangkan upaya pelestarian lingkungan dengan cara melakukan pengelolaan sampah dan juga sebagai bukti kepedulian seluruh masyarakat UNPAR terhadap lingkungan. Konsep *Green Campus* digagas karena pada saat ini UNPAR masih menghasilkan sampah dalam jumlah banyak dan proses pengelolaannya masih sangat sederhana, dan untuk memenuhi harapan UNPAR seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Salah satu cara agar konsep ini terlaksana dengan baik adalah dengan merancang sistem pengolahan sampah khusus untuk sampah botol plastik AMDK dengan cara daur ulang (*recycle*).

Guna menjalankan konsep *Green Campus*, dilakukan pencarian mengenai teknik dan rancangan mesin yang dapat membantu proses pengolahan. Terdapat sebuah *Website* bernama *precious plastic* yang sangat menarik. *Precious plastic* adalah komunitas pecinta lingkungan yang membuat gerakan berupa *Website* bertujuan mengajak masyarakat dari seluruh dunia untuk berpartisipasi menjaga keberlangsungan hidup dan lingkungan sekitar dengan mengelola sampah plastik. *Website* tersebut menjelaskan cara-cara yang dilakukan untuk mengolah sampah plastik dan menyediakan rancangan mesin

yang dibutuhkan dalam proses tersebut. Tahap awal untuk melakukan daur ulang plastik adalah dengan menghancurkan produk plastik menjadi potongan-potongan kecil yang memudahkan dan dapat digunakan untuk pengolahan selanjutnya. Mesin yang digunakan untuk menghancurkan plastik menjadi potongan-potongan kecil adalah mesin pencacah atau *shredder machine*. Website *precious plastic* karya Hakkens (2013) memberikan rancangan (*blueprint*) mesin pencacah. seperti yang dapat dilihat di Gambar I.1.



Gambar I.1 Mesin Pencacah Plastik (*Shredder Machine*)  
Sumber: ([www.preciousplastic.com](http://www.preciousplastic.com))

Sampah botol plastik akan diolah menggunakan mesin pencacah yang dibuat berdasarkan rancangan mesin dari *website precious plastic*. Setelah mesin selesai dibuat, hal yang perlu diperhatikan adalah sistem pengelolaannya. Sistem pengelolaan sampah dibutuhkan agar proyek ini dapat terlaksana dengan baik dan masyarakat sekitar UNPAR seperti dosen, mahasiswa dan karyawan lebih peduli dan bersinergi untuk menjaga lingkungan kampus.

Sistem pengelolaan sampah yang baik dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan sekitar UNPAR, sehingga visi dan misi UNPAR terlaksana dengan baik, proses belajar mengajar menjadi lebih nyaman, dan lingkungan menjadi sehat. Disamping itu, meningkatkan kesadaran seluruh civitas akademi UNPAR untuk turut serta menjaga lingkungan hidup dan membentuk karakter hidup sehat.

Penelitian dilakukan secara *gate to gate*, sehingga perbaikan atau usulan sistem adalah dari akhir proses pemakaian botol plastik, proses pembuangan ke tempat sampah berdasarkan jenis sampah, proses pemilihan dan pemisahan sampah botol plastik AMDK berdasarkan jenis plastik, pemisahan label dan tutup

botol dari badan botol, pencacahan botol plastik, dan penyimpanan hasil cacahan botol plastik berdasarkan warna dan jenis plastiknya.

Sistem pengelolaan sampah ini memiliki input berupa sampah botol plastik AMDK di UNPAR, proses berupa pengolahan sampah menggunakan mesin pencacah, output berupa potongan-potongan sampah botol plastik AMDK hasil proses pencacahan. Ukuran performansi dari sistem ini adalah meningkatkan persentase sampah botol plastik AMDK yang dicacah hingga 50% dan mengurangi luas area yang dibutuhkan untuk pembuangan sampah botol plastik AMDK di UNPAR hingga 50%.

Berdasarkan identifikasi masalah yang terjadi di UNPAR, dibuat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK di UNPAR saat ini?
2. Bagaimana hasil rancangan sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK usulan yang terintegrasi di UNPAR?
3. Bagaimana hasil evaluasi dari penerapan awal dalam sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK usulan yang terintegrasi di UNPAR?

### **I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian**

Pembatasan dan asumsi terhadap masalah diperlukan agar pembahasan masalah dapat terarah terhadap tujuan yang ingin dicapai. Batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Masalah yang diteliti adalah pengelolaan sampah botol plastik AMDK di Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
2. Rancangan sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK dimulai dari awal proses pembuangan hingga akhir proses pencacahan.
3. Penelitian ini hanya dilakukan sampai rancangan sistem dapat diterapkan di UNPAR, tanpa melakukan implementasi lanjutan.

Selain batasan, ada asumsi yang digunakan untuk memperlancar dilakukannya penelitian. Asumsi dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Jumlah sampah botol plastik AMDK per hari di UNPAR tidak berubah selama proses penelitian berlangsung.

2. Pekerja berasal dari UNPAR, tidak ada tambahan pekerja, dan tidak adanya tambahan biaya untuk pekerja.

#### **I.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diperoleh beberapa tujuan dari penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian dari pemodelan sistem pengelolaan sampah di Universitas Katolik Parahyangan Bandung adalah

1. Memodelkan sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK di UNPAR saat ini.
2. Membuat hasil rancangan sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK usulan yang terintegrasi di UNPAR
3. Mengevaluasi hasil penerapan awal dalam sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK usulan di UNPAR

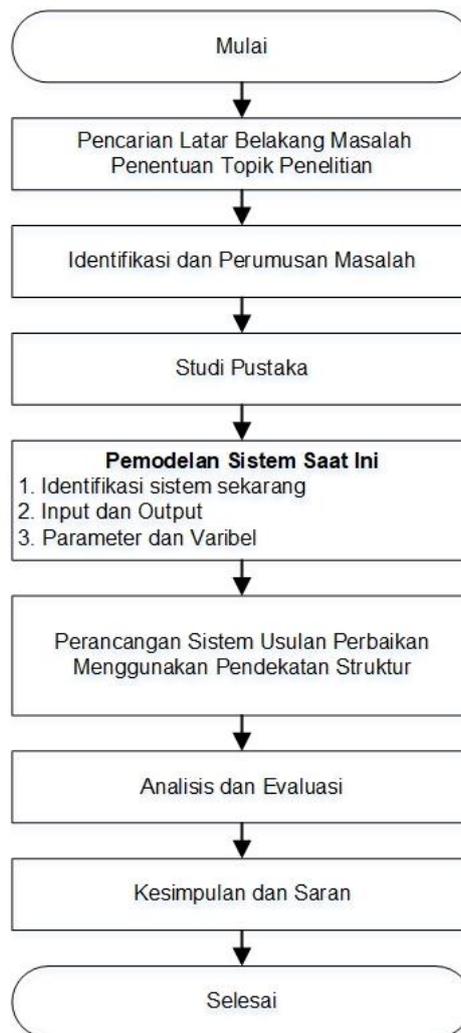
#### **I.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa manfaat. Manfaat-manfaat tersebut ditujukan bagi pengembangan keilmuan, pemilik masalah, manfaat jangka panjang, dan masyarakat. Manfaat penelitian dapat dilihat di bawah ini.

1. Pembaca dapat mengetahui tahapan pemodelan dan perancangan sistem, sehingga dapat melakukan penelitian serupa untuk sistem pengelolaan lainnya
2. Universitas Katolik Parahyangan Bandung memiliki dan dapat menerapkan sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK yang terintegrasi, sehingga dapat mengatasi permasalahan yang terjadi.
3. Turut serta menjaga kelestarian lingkungan sesuai visi dan misi UNPAR.
4. Meningkatkan kesadaran seluruh civitas akademi UNPAR tentang bahaya sampah botol plastik AMDK dan meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan.
5. Produk hasil pengelolaan sampah botol plastik AMDK dapat dimanfaatkan dan diolah untuk keperluan lainnya.

## I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Penelitian dilakukan dengan tujuh tahapan agar penelitian menjadi lebih sistematis dan mudah dimengerti. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar I.2. Pembahasan dan penjelasan tahapan metodologi penelitian dapat dilihat di bawah ini.



Gambar I.2 Metodologi Penelitian

1. Latar belakang masalah diketahui dengan melakukan pencarian sumber. Penentuan topik penelitian dilakukan berdasarkan ketertarikan yang dimiliki oleh peneliti sebagai fokus terhadap objek yang diamati. Topik penelitian yang dilakukan adalah Perancangan Sistem.

2. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi sehingga dapat dilakukan perumusan untuk menyelesaikannya. Identifikasi masalah dilakukan dengan wawancara pada pemilik masalah dan pengamatan secara langsung.
3. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan dan mempelajari teori yang berhubungan dengan penelitian dan merumuskan penyelesaiannya. Seluruh teori dijadikan referensi sehingga penelitian dan penyelesaian dilakukan secara tepat dan sistematis.
4. Pemodelan sistem dilakukan untuk mengetahui sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK yang dilakukan di UNPAR saat ini, kemudian menentukan input-output dan parameter-variabel yang berkaitan. Input adalah unsur yang masuk ke dalam sistem, kemudian di proses oleh sistem dan keluar dari sistem sebagai output. Input dalam penelitian ini adalah sampah botol plastik AMDK di UNPAR dan output penelitian adalah hasil pengolahan sampah botol plastik AMDK di UNPAR. Parameter adalah ukuran yang ditetapkan untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan tujuannya. Parameter dalam penelitian ini adalah penerapan sistem pengelolaan dan persentase sampah botol plastik AMDK yang diolah. Variabel adalah faktor atau unsur yang menentukan perilaku suatu sistem dan dapat menjadi fokus dalam penelitian. Variabel dalam penelitian ini adalah sumber daya manusia, tempat pengolahan sampah dan fasilitas lainnya yang berkaitan dengan sistem.
5. Merancang sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK usulan yang terintegrasi untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pendekatan struktural. Perancangan dilakukan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan sampah botol AMDK.
6. Melakukan sosialisasi dan penerapan awal dari rancangan sistem pengelolaan sampah botol plastik AMDK usulan di UNPAR. Berdasarkan hasil sosialisasi dan penerapan awal, kemudian dilakukan perbaikan sistem. Melakukan analisis dan evaluasi hasil rancangan sistem usulan dengan cara membandingkannya dengan pemodelan sistem saat ini.

7. Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi sistem, dibuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan pemberian saran yang dapat digunakan untuk perbaikan dan penelitian selanjutnya.

## **I.7 Sistematika Penulisan**

Laporan skripsi disusun dengan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab. Penjelasan isi tiap bab adalah sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisikan garis besar dari penelitian yang dilakukan. Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah dan asumsi, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat dilakukannya penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan isi laporan penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka berisi hal-hal yang menjadi dasar untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Tinjauan pustaka terdiri dari beberapa sub-bab mengenai pemodelan sistem, perancangan sistem, *stakeholder*, dan teori mengenai jenis-jenis plastik.

### **BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pengumpulan dan pengolahan data berisi data-data yang dibutuhkan untuk melakukan perancangan sistem, data didapatkan melalui proses pengamatan atau/dan wawancara. Data tersebut kemudian diolah sehingga dapat dilakukan analisis dan pengambilan kesimpulan untuk perbaikan.

### **BAB IV ANALISIS**

Bab IV adalah analisis yang dilakukan berdasarkan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Analisis digunakan untuk pengambilan keputusan dan kesimpulan pada proses perbaikan dan evaluasi.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V berisi kesimpulan dan saran yang digunakan untuk proses pengambilan keputusan berdasarkan hasil analisis untuk proses perbaikan dan evaluasi.