

# **Perancangan Alat Pencuci Cacahan Limbah Plastik untuk Aplikasi Daur Ulang Skala Kecil**



Penciptaan Seni  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan kelulusan  
Program Magister Penciptaan Seni  
Dengan minat utama Penciptaan Desain Produk

**Khansa Vidyaprabha**  
2221439411

**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA  
2025**

# **Perancangan Alat Pencuci Cacahan Limbah Plastik untuk Aplikasi Daur Ulang Skala Kecil**



Penciptaan Seni  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan kelulusan  
Program Magister Penciptaan Seni  
Dengan minat utama Penciptaan Desain Produk

**Khansa Vidyaprabha**  
2221439411

**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA  
2025**

**PERANCANGAN ALAT PENCUCI CACAHAN LIMBAH PLASTIK  
UNTUK APLIKASI DAUR ULANG SKALA KECIL**

Pertanggungjawaban tertulis ini telah diuji dan diterima sebagai salah satu syarat  
memperoleh gelar Magister Seni

Telah dipertahankan pada tanggal 16 Januari 2025

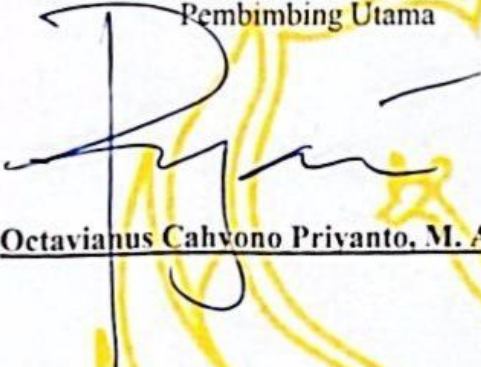
Oleh:  
**Khansa Vidyaprabha**  
NIM 2221439411

Di hadapan Dewan Penguji yang terdiri dari:

Tim Penguji


Rembimbing Utama

Penguji Ahli

  
Octavianus Cahyono Privanto, M. Arch, PhD

  
Dr. Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn.M.Si

Ketua Tim Penguji


  
Dr. Muhammad Fajar Aprivanto, M.Sn

Yogyakarta, 03-02-2025

Direktur

Program Pascasarjana ISI Yogyakarta



  
Dr. Fortunata Tyasrinestu, S.S, M.Si

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta berkat dan doa dan dukungan dari orang-orang tercinta, tesis ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan kebahagiaan, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing serta Penguji

Ucapan terima kasih saya haturkan kepada Bapak dan Ibu dosen pembimbing, penguji, dan seluruh dosen pengajar yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta arahan selama proses akademik.

2. Orang Tua Tercinta, Kakek, dan Nenek

Kepada Ibu Mimin Sulaturochmi dan Bapak Prasetyo Wahyu Wiedianto, sumber inspirasi, doa, dan cinta tanpa syarat. Tak lupa, saya juga mempersembahkan karya ini untuk almarhum kakek Wasita Atmadja dan nenek Soeparti, yang telah menjadi teladan dan sumber kekuatan bagi keluarga.

3. Adik-Adik Tersayang

Untuk ketiga adik saya, Icha, Farah, dan Sakhi, terima kasih atas doa, semangat, dan dukungan yang selalu kalian berikan. Kehadiran kalian menjadi penyemangat dalam setiap perjuangan ini.

4. Sahabat dan Teman-Teman Tercinta

Kepada sahabat dan teman-teman tersayang, terutama Yoga Adam, terima kasih atas semangat, dukungan, dan kebersamaan yang kita lalui bersama. Kehadiran kalian telah memberikan keringanan dalam proses ini.

5. Tim Paste Lab

Kepada seluruh tim Paste Lab, terima kasih atas dukungan, bantuan, dan kerja sama yang diberikan dalam proses penelitian ini. Partisipasi Paste Lab menjadi bagian penting dari tesis ini.

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khansa Vidyaprabha

NIM : 2221439411

Program Studi : Seni Program Magister

Menyatakan bahwa karya tulisan atau hasil penelitian tesis dan perancangan dengan judul “Perancangan Alat Pencuci Cacahan Limbah Plastik untuk Aplikasi Daur Ulang Skala Kecil” ini adalah benar-benar karya tulisan atau hasil penelitian dan perancangan sendiri, bukan hasil jiplakan, terkecuali pada bagian yang telah dirujuk atau dikutip sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka, belum pernah dipublikasikan untuk mendapat gelar akademik di suatu perguruan tinggi.

Yogyakarta, 27 Januari 2025

Yang menyatakan,



Khansa Vidyaprabha

NIM 2221439411

# Perancangan Alat Pencuci Cacahan Limbah Plastik untuk Aplikasi Daur Ulang Skala Kecil

Tesis  
Program Penciptaan Seni  
Pascasarjana Institut Seni Indonesia Yogyakarta  
2025

Oleh: Khansa Vidyaprabha

## ABSTRAK

Limbah plastik merupakan permasalahan utama yang memerlukan solusi komprehensif, termasuk keterlibatan masyarakat dari level rumah tangga hingga komersial. Namun, belum tersedia alat yang memenuhi kebutuhan tersebut secara optimal. Penelitian ini bertujuan merancang alat pencuci limbah plastik dalam bentuk cacahan yang menekankan pada fungsi, estetika, dan kemudahan penggunaan. Proses perancangan dilakukan melalui pendekatan *human-centered design* yang melibatkan observasi, wawancara, dan uji coba langsung untuk menghasilkan desain yang sesuai kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menghasilkan alat pencuci cacahan plastik dengan desain yang kompak, estetis, dan mudah dioperasikan. Alat ini mengintegrasikan proses pencucian dan pengeringan dalam satu perangkat, sehingga meningkatkan efisiensi pengguna. Selain memenuhi kebutuhan rumah tangga hingga komersial, alat ini juga memberikan dorongan bagi masyarakat untuk memulai pengolahan limbah plastik secara mandiri.

**Kata Kunci:** limbah plastik, alat pencuci limbah plastik, pengelolaan limbah plastik, kesadaran masyarakat, desain kompak dan estetis

*Design of a Plastic Flake Washing Machine for Small-Scale Recycling Applications*

*Thesis  
Art Creation and Study Program  
Postgraduate Indonesian Institute of the Arts Yogyakarta  
2025*

*By: Khansa Vidyaprabha*

**ABSTRACT**

*Plastic waste represents a significant environmental challenge requiring comprehensive solutions, including active participation from households to commercial sectors. However, there is currently no device available that fully addresses these needs. This study aims to design a plastic flake washing tool with an emphasis on functionality, aesthetics, and ease of use. The design process employed a human-centered design approach, incorporating observation, interviews, and direct testing to develop a user-centric solution. The resulting design features a compact, aesthetically pleasing, and user-friendly plastic flake washing tool. This device integrates washing and drying processes into a single unit, thereby enhancing operational efficiency. In addition to addressing the needs of both household and commercial users, the tool encourages community engagement in independent plastic waste management initiatives.*

**Keywords:** *plastic waste, plastic washing device, plastic waste management, community engagement, compact and aesthetic design*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Swt atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga tesis ini yang berjudul **“Perancangan Alat Pencuci Cacahan Limbah Plastik untuk Aplikasi Daur Ulang Skala Kecil”** dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Seni di bidang Desain Produk di Program Pascasarjana ISI Yogyakarta.

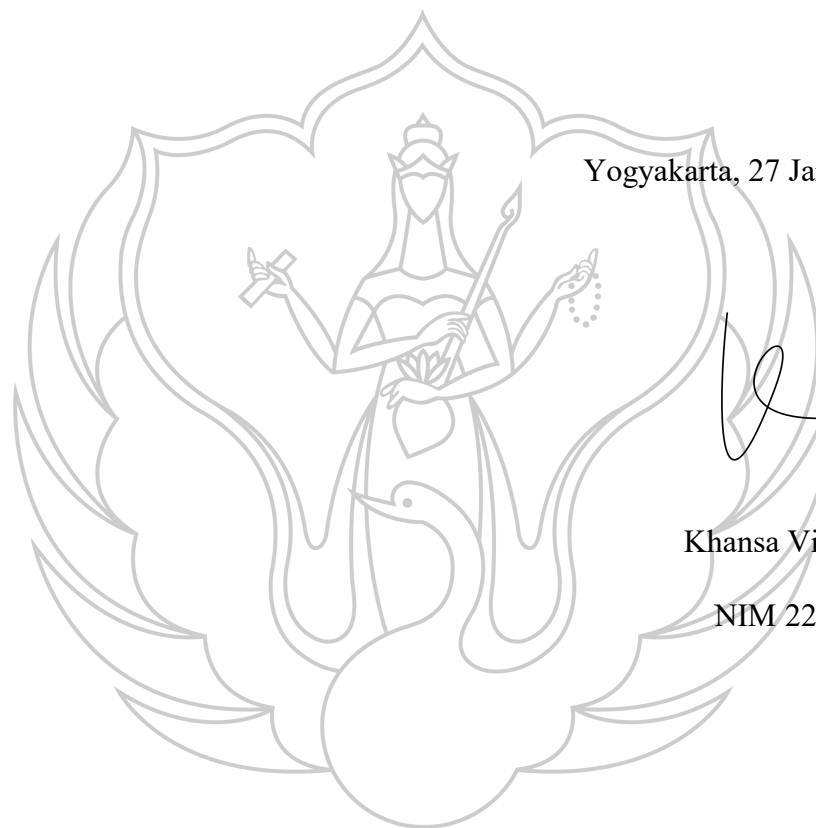
Penulisan tesis ini bertujuan untuk mengembangkan solusi desain dalam proses pengolahan limbah plastik melalui perancangan desain alat pencuci cacahan plastik berbasis *Design Thinking*. Dengan menyusun tesis ini, saya berharap dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang desain produk.

Dalam proses penyusunan tesis ini, saya mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Fortunata Tyasrinestu, S.S. M.Si, selaku Direktur Program Pascasarjana, yang telah memberikan dukungan akademik selama masa studi.
2. Octavianus Cahyono Priyanto, S.T., M.Arch., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga selama penyusunan tesis ini.
3. Dr. Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn.M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan evaluasi dan masukan.
4. Dr. Muhammad Fajar Apriyanto, M.Sn., selaku ketua sidang yang memberikan kritik serta saran yang sangat membangun.
5. Seluruh dosen dan staf di Pascasarjana ISI Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu dan fasilitas yang mendukung selama masa studi.
6. Keluarga tercinta, teman, dan semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat selama proses penyusunan tesis ini.



Saya menyadari keterbatasan pengetahuan dan kemampuan sehingga masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan tesis ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ini bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.



Yogyakarta, 27 Januari 2025

Penulis

Khansa Vidyaprabha

NIM 2221439411

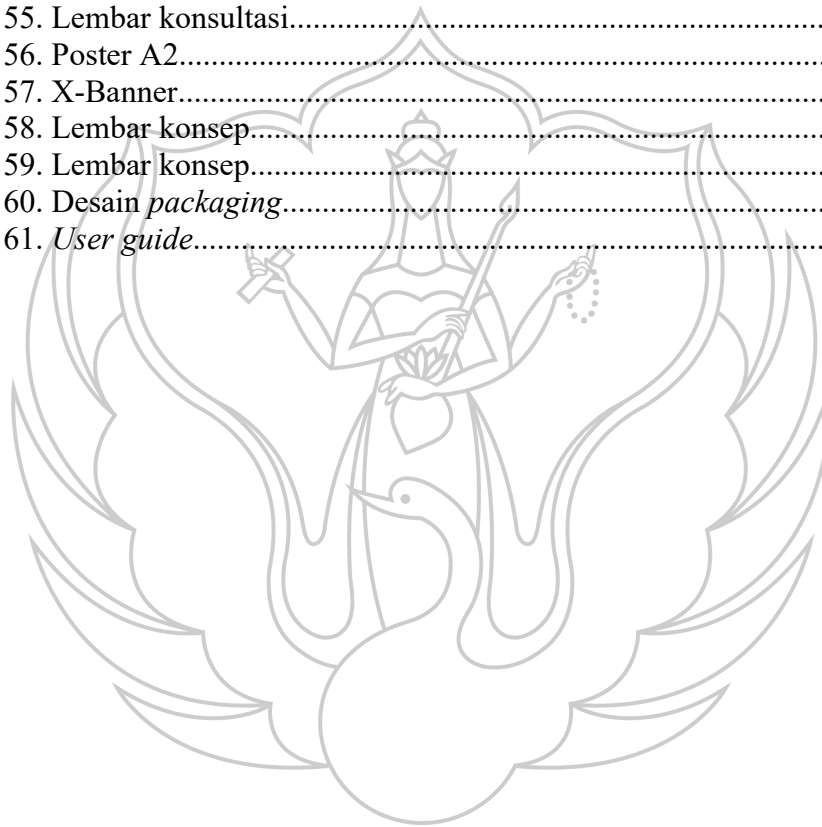
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Estimasi Karya.....	7
D. Tujuan dan Manfaat.....	8
<b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>
A. Kajian Sumber.....	9
B. Kajian Teori.....	14
<b>BAB III. METODE PENELITIAN/ PERANCANGAN.....</b>	<b>31</b>
A. Metodologi.....	31
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>63</b>
A. Desain Alat Pencuci.....	63
B. Cara Penggunaan/ Pengoperasian.....	70
C. Spesifikasi & Komponen.....	72
D. Harga Pokok Produksi.....	75
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>77</b>
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cacahan plastik.....	4
Gambar 2. Sisir hasil daur ulang.....	4
Gambar 3. Rancangan alat.....	11
Gambar 4. Rancangan alat tampak depan.....	11
Gambar 5. Rancangan alat tampak atas & dimensi.....	12
Gambar 6. Mesin pencuci cacahan plastik tampak depan & samping.....	13
Gambar 7. Limbah plastik.....	15
Gambar 8. Jenis-jenis plastik.....	15
Gambar 9. Contoh plastik <i>PET</i> .....	16
Gambar 10. Contoh plastik <i>HDPE</i> .....	17
Gambar 11. Contoh plastik <i>PVC</i> .....	17
Gambar 12. Contoh plastik <i>LDPE</i> .....	18
Gambar 13. Contoh plastik <i>PP</i> .....	18
Gambar 14. Contoh plastik <i>PS</i> .....	19
Gambar 15. Contoh plastik <i>Other</i> .....	20
Gambar 16. Metode daur ulang limbah plastik.....	21
Gambar 17. Alat pencacah plastik.....	23
Gambar 18. Alat injeksi plastik.....	24
Gambar 19. Desain kompor dengan cincin dan elemen kontrol kompatibel....	25
Gambar 20. Tahap-tahap <i>Design Thinking</i> .....	32
Gambar 21. <i>Workshop</i> Paste Lab.....	33
Gambar 22. Owner Paste Lab, Rifqi Dewantara.....	34
Gambar 23. Proses wawancara.....	35
Gambar 24. <i>Mind map</i> .....	42
Gambar 25. Persona perancangan.....	43
Gambar 26. <i>Moodboard</i> .....	46
Gambar 27. Sketsa A.....	47
Gambar 28. Sketsa B.....	48
Gambar 29. Sketsa C.....	49
Gambar 30. <i>Prototype 3D</i> alat.....	56
Gambar 31. <i>Prototype 3D</i> hasil revisi.....	56
Gambar 32. Desain awal tutup alat.....	56
Gambar 33. Proses <i>testing</i> .....	60
Gambar 34. Desain akhir alat.....	62
Gambar 35. Desain akhir hasil evaluasi.....	63
Gambar 36. Body alat.....	66
Gambar 37. Proses pemasangan <i>powder coating</i> .....	68
Gambar 38. Tombol pada alat.....	69
Gambar 39. Gambar cara penggunaan alat.....	70
Gambar 40. Spesifikasi alat.....	72
Gambar 41. <i>Water pump IN/OUT &amp; filter</i> .....	72
Gambar 42. <i>Controller Board</i> .....	72

Gambar 43. <i>Relay board 4 chanel</i> .....	73
Gambar 44. <i>Mini power supply</i> .....	73
Gambar 45. <i>Board tombol</i> .....	73
Gambar 46. Foto produk tampak depan (kiri) & tampak belakang (kanan).....	74
Gambar 47. <i>Prototype awal</i> .....	82
Gambar 48. Cacahan plastik siap pakai.....	82
Gambar 49. Penimbangan cacahan plastik.....	82
Gambar 50. Proses pengovenan cacahan plastik.....	82
Gambar 51. Alat pres cacahan plastik.....	83
Gambar 52. Proses <i>pressing</i> cacahan plastik.....	83
Gambar 53. Proses pengeluaran papan plastik.....	83
Gambar 54. Hasil press <i>recycle</i> plastik.....	83
Gambar 55. Lembar konsultasi.....	84
Gambar 56. Poster A2.....	85
Gambar 57. X-Banner.....	86
Gambar 58. Lembar konsep.....	87
Gambar 59. Lembar konsep.....	88
Gambar 60. Desain <i>packaging</i> .....	60
Gambar 61. <i>User guide</i> .....	61



## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Alasan tidak melakukan pengelolaan limbah plastik.....	37
Diagram 2. Alasan tidak melakukan pengelolaan limbah plastik.....	37
Diagram 3. Hal yang dapat mendorong untuk lebih aktif dalam pengelolaan limbah plastik.....	38
Diagram 4. Hal yang membuat tertarik untuk mempelajari lebih lanjut tentang pengelolaan limbah plastik mandiri.....	38
Diagram 5. Hal penting dalam desain alat daur ulang plastik.....	38
Diagram 6. Prefensi gaya desain.....	44
Diagram 7. Desain yang menarik.....	50
Diagram 8. Material yang cocok untuk alat.....	50
Diagram 9. Desain yang memenuhi aspek stabilitas.....	51
Diagram 10. Pentingnya transparansi dalam <i>monitoring</i> proses.....	51
Diagram 11. Material yang dapat digunakan untuk tutup alat.....	61
Diagram 12. Warna yang paling tepat untuk <i>body</i> bawah alat.....	61
Diagram 13. Kemudahan penataan proses dengan desain transparan.....	61



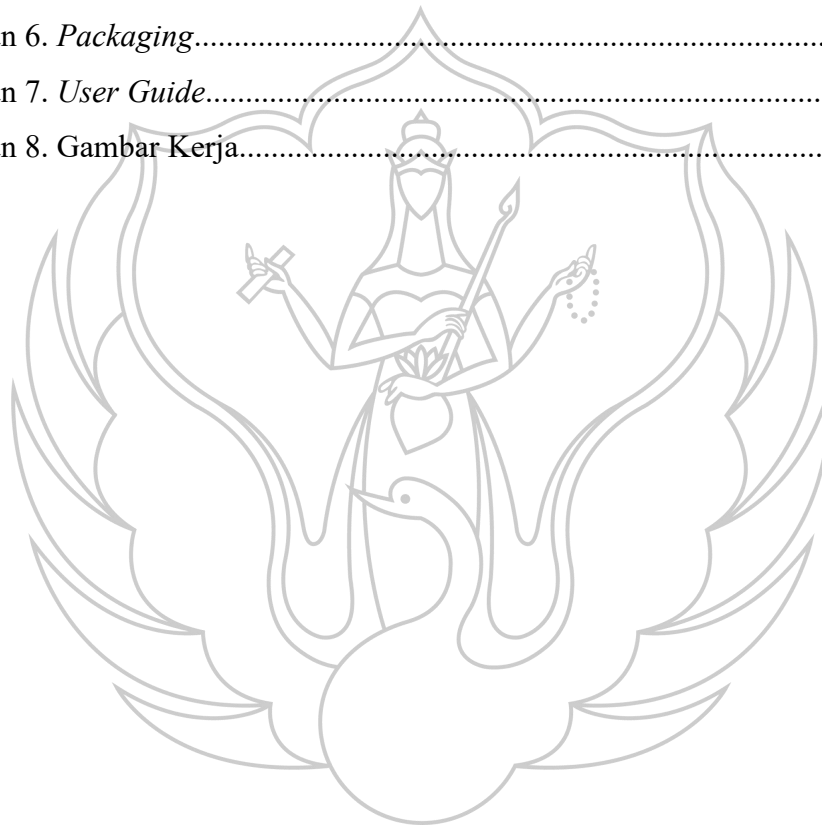
## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Matriks desain.....	53
Tabel 2. Spesifikasi alat.....	74
Tabel 3. Harga pokok produksi.....	75



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi.....	82
Lampiran 2. Lembar Konsultasi.....	84
Lampiran 3. Poster.....	85
Lampiran 4. X-Banner.....	86
Lampiran 5. Lembar Konsep.....	87
Lampiran 6. <i>Packaging</i> .....	89
Lampiran 7. <i>User Guide</i> .....	90
Lampiran 8. Gambar Kerja.....	91



## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Masalah limbah plastik telah menjadi isu lingkungan global yang semakin mendesak. Plastik merupakan bahan yang digunakan secara luas dalam kehidupan sehari-hari, memiliki sifat yang sangat sulit terurai secara alami. Proses dekomposisinya memerlukan waktu antara 450 hingga 1.000 tahun, yang berarti plastik akan terus bertahan di lingkungan selama berabad-abad, mencemari tanah, perairan, dan bahkan atmosfer. Limbah plastik yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai dampak negatif bagi ekosistem, termasuk mengancam keberagaman hayati, mencemari sumber daya air, dan mengganggu keseimbangan ekosistem daratan dan perairan (Gunadi et al., 2019). Selain itu, limbah plastik yang tersebar di lingkungan dapat pecah menjadi fragmen yang lebih kecil dan menjadi mikroplastik. Mikroplastik ini, yang tidak dapat terdeteksi dengan mudah, berpotensi masuk ke dalam rantai makanan melalui konsumsi hewan laut atau hewan darat yang terkontaminasi, yang akhirnya dapat membahayakan kesehatan manusia (Gunadi et al., 2019).

Tantangan besar lainnya adalah bahwa Indonesia, sebagai negara berpenduduk terbesar keempat di dunia, merupakan salah satu penghasil limbah plastik terbesar di dunia. Data menunjukkan bahwa Indonesia menempati urutan ketiga sebagai penghasil polusi plastik global, dengan emisi mencapai 3,4 juta metrik ton per tahun (Purwaningrum, 2016). Meningkatnya penggunaan plastik merupakan konsekuensi dari perkembangan teknologi, industri, dan populasi. Seiring dengan perkembangan ekonomi dan urbanisasi, jumlah limbah plastik semakin meningkat. Plastik telah menjadi bahan yang sangat populer karena sifatnya yang praktis, ringan, dan murah. Penggunaan plastik dalam kemasan produk sehari-hari, mulai dari makanan dan minuman hingga barang elektronik, menyebabkan jumlah limbah plastik yang dihasilkan terus meningkat. Kontribusi sampah plastik terhadap total produksi sampah nasional mencapai 15% dengan pertumbuhan rata-rata mencapai 14,7% per tahun (Jatmiko et al., 2018).



Namun, meskipun plastik memiliki banyak manfaat, dampak negatifnya terhadap lingkungan sangat besar. Limbah plastik yang tidak dikelola dengan baik akan menumpuk dan mencemari lingkungan. Selain itu, banyaknya limbah plastik yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) menjadi beban tambahan bagi sistem pengelolaan limbah yang ada, yang sering kali tidak dapat mengatasi volume limbah yang begitu besar. Namun, saat ini masyarakat semakin menyadari pentingnya pengelolaan limbah plastik dengan cara yang lebih baik dan berkelanjutan, salah satunya melalui proses daur ulang.

Daur ulang plastik adalah salah satu cara efektif untuk mengurangi dampak buruk limbah plastik terhadap lingkungan karena proses ini mampu meminimalkan kebutuhan akan plastik baru, sehingga mengurangi eksploitasi sumber daya alam seperti minyak bumi. Selain itu, daur ulang plastik membantu mengurangi akumulasi limbah di tempat pembuangan akhir (TPA) yang seringkali menjadi sumber pencemaran tanah dan air. Selain membantu mengurangi volume limbah, daur ulang plastik juga dapat menghasilkan produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Di Indonesia, kesadaran terhadap daur ulang plastik mulai berkembang, baik di kalangan masyarakat maupun sektor komersial. Masyarakat mulai lebih peduli terhadap pentingnya menggunakan produk ramah lingkungan, yang mendorong permintaan terhadap produk daur ulang, terutama yang terbuat dari plastik *High-Density Polyethylene (HDPE)*. *HDPE* adalah tipe polietilena dengan kepadatan tinggi yang memiliki beragam aplikasi dalam berbagai industri. Di Indonesia, *HDPE* merupakan salah satu jenis plastik yang sangat banyak digunakan dan berperan penting di berbagai sektor. Penggunaan *HDPE* yang meluas di Indonesia menunjukkan kemampuannya beradaptasi dengan baik di berbagai industri dan sektor ekonomi. *HDPE* adalah jenis plastik yang banyak digunakan dalam produk kemasan, seperti botol detergen, botol shampo, dan plastik kemasan lainnya. Plastik jenis ini memiliki karakteristik yang unik, antara lain tahan terhadap tekanan dan benturan, serta tahan terhadap bahan kimia. *HDPE* juga memiliki keuntungan lain, yaitu mudah didaur ulang. Namun, tantangan yang terkait dengan manajemen limbah plastik *HDPE* juga perlu

diperhatikan, mengingat pentingnya untuk mendaur ulang atau mengelola limbah plastik ini dengan bijaksana (Mudjanarko, 2019).

Proses daur ulang *HDPE* relatif mudah dilakukan karena sifat molekulnya yang stabil dan struktur kimianya yang sederhana. Plastik *HDPE* yang telah dipisahkan dari limbah plastik lainnya dapat dicacah menjadi serpihan kecil, yang kemudian dapat dibersihkan dari kotoran dan kontaminan lainnya. Setelah itu, serpihan plastik *HDPE* yang bersih dapat dicetak menjadi produk baru yang berguna, seperti furnitur, aksesoris rumah tangga, atau bahkan bahan bangunan. Hal ini tidak hanya mengurangi jumlah limbah plastik, tetapi juga menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat dan industri daur ulang.

Proses daur ulang plastik, khususnya *HDPE*, pada skala industri besar biasanya dimulai dengan pemilahan sampah plastik berdasarkan warna, baik dalam bentuk tutup botol, botol, maupun limbah plastik *HDPE* lainnya. Setelah dipilah, plastik tersebut dicacah menjadi serpihan kecil menjadi ukuran diameter sekitar 5–12 mm. Cacahan plastik ini kemudian melalui tahap pencucian untuk memastikan kebersihan dan bebas dari kontaminan. Selanjutnya, serpihan plastik yang bersih dioven dan dipres atau dicetak menjadi papan dengan tebal maksimal 2 cm. Papan ini dapat dimanfaatkan sebagai material untuk memproduksi barang bernilai, seperti furnitur dan produk lainnya.

Namun, untuk kebutuhan skala kecil atau rumah tangga saat ini, proses daur ulang yang panjang dan kompleks ini disederhanakan menjadi tiga tahap utama. Tahap pertama adalah pencacahan plastik *HDPE*, diikuti oleh tahap pencucian dan pengeringan cacahan, dan terakhir proses pencetakan menggunakan mesin injeksi. Mesin injeksi mempermudah proses daur ulang dengan menggabungkan fungsi pemanasan, pelelehan, dan pencetakan menggunakan cetakan (*molding*). Meskipun demikian, kapasitas mesin injeksi saat ini memiliki keterbatasan, yaitu hanya mampu menghasilkan produk dengan ukuran maksimal 10 x 10 cm dan ketebalan hingga 2 cm. Untuk memenuhi kebutuhan pencetakan ini, diperlukan sekitar 250–300 gram cacahan plastik per siklus cetak. Perbedaan signifikan pengolahan limbah plastik skala besar dan kecil adalah pada besar alat, kapasitas, dan jumlah energi yang dibutuhkan.

Namun, meskipun proses daur ulang plastik *HDPE* pada dasarnya cukup sederhana, salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam daur ulang plastik saat ini adalah pada proses pencucian cacahan plastik yang efektif. Setelah melalui proses pencacahan, plastik sering kali masih tercemar oleh berbagai jenis kontaminan, seperti residu makanan atau minuman, tanah atau debu, serta sisa bahan kimia seperti sabun atau sampo. Proses pencucian menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa plastik yang telah dicacah bersih dan bebas dari kontaminan. Jika plastik tidak dicuci dengan benar, residu yang tertinggal dapat menyebabkan berbagai masalah pada tahap pemrosesan berikutnya. Kontaminan tersebut dapat menyebabkan hasil cetakan menjadi gosong, berubah warna, atau memiliki kualitas yang buruk. Oleh karena itu, tahap pencucian menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa plastik yang telah dicacah bersih dan bebas dari kontaminan sebelum diproses lebih lanjut. Pencucian plastik yang tidak efektif dapat menyebabkan cacahan plastik menjadi tidak layak untuk diproses lebih lanjut, yang akan menghambat proses daur ulang.



Gambar 1. Cacahan plastik  
(Sumber: Khansa, 2024)



Gambar 2. Sisir hasil daur ulang  
(Sumber: Khansa, 2024)

Meskipun alat pencuci cacahan plastik telah tersedia di pasaran, sebagian besar alat tersebut dirancang untuk skala industri besar dengan harga yang tinggi, sehingga tidak cocok untuk digunakan pada skala kecil atau rumah

tangga. Selain itu, alat-alat yang ada umumnya masih kurang efisien, membutuhkan waktu dan energi yang signifikan, serta sering kali sulit dioperasikan tanpa pengetahuan teknis yang memadai. Kondisi ini menjadi salah satu faktor utama yang membatasi keterlibatan masyarakat dalam praktik daur ulang plastik, meskipun banyak individu sebenarnya termotivasi untuk berpartisipasi dalam pengelolaan limbah plastik. Ketiadaan fasilitas atau alat yang mudah digunakan, terjangkau, dan sesuai untuk skala kecil menjadi kendala utama yang menghambat niat masyarakat untuk berkontribusi. Oleh karena itu, kebutuhan akan alat pencuci cacahan plastik yang lebih praktis, efisien, dan ekonomis diperlukan untuk menjembatani kesenjangan ini, sehingga dapat mendorong lebih banyak partisipasi masyarakat dalam proses daur ulang limbah plastik.

Pencucian cacahan plastik di tingkat rumah tangga atau komunitas merupakan tahap yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan program daur ulang plastik. Saat ini, alat untuk mencacah plastik dan mesin injeksi untuk skala kecil telah tersedia, sehingga mempermudah proses pelelehan dan pencetakan plastik menjadi produk baru. Namun, keberadaan alat pencuci cacahan plastik yang praktis, efisien, dan aman masih belum terpenuhi. Hal ini menjadi kendala utama bagi masyarakat yang ingin mengolah limbah plastik mereka secara mandiri. Oleh karena itu, perancangan alat pencuci cacahan plastik menjadi langkah penting untuk melengkapi kebutuhan proses daur ulang skala kecil. Selain memberikan solusi teknis, alat ini juga berpotensi meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya daur ulang dan pengelolaan limbah plastik yang berkelanjutan.

Perancangan alat pencuci cacahan plastik untuk aplikasi daur ulang skala kecil menjadi sangat relevan mengingat tingginya volume limbah plastik yang dihasilkan dan kebutuhan akan alat yang sesuai dengan kapasitas rumah tangga ataupun kebutuhan komersial seperti *Horeca (Hotel, Restaurant, Cafe)*. Alat ini harus dirancang untuk memenuhi beberapa kriteria penting, seperti kemudahan penggunaan, kompak, aman, dan efisien dalam proses pencucian. Dengan menggunakan alat ini, masyarakat dapat secara aktif berpartisipasi dalam

mengurangi limbah plastik di lingkungan mereka, sekaligus mendukung ekonomi sirkular dengan menghasilkan produk yang bermanfaat dari limbah plastik.

Selain itu, alat yang dirancang harus mempertimbangkan faktor-faktor ergonomis dan estetika agar lebih menarik bagi pengguna dari berbagai kalangan. Alat yang mudah digunakan, tidak memerlukan keahlian teknis khusus, dan dapat dioperasikan dengan cepat akan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan daur ulang. Secara umum, alat ini dapat digunakan untuk mencuci berbagai jenis cacahan plastik. Namun, dalam penelitian ini, fokus utama diberikan pada proses daur ulang *High-Density Polyethylene (HDPE)*, mengingat jenis plastik ini banyak digunakan dalam kemasan produk sehari-hari dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dalam industri daur ulang. Studi kasus dalam tesis ini berfokus pada optimalisasi proses pencucian cacahan *HDPE* guna memastikan hasil yang lebih bersih dan efisien sebelum memasuki tahap pengolahan lebih lanjut. Beberapa sektor, seperti hotel, restoran, dan kafe, sudah mulai mengaplikasikan konsep daur ulang dalam operasional mereka, dengan memanfaatkan furnitur atau produk yang terbuat dari bahan daur ulang sebagai bagian dari komitmen mereka terhadap keberlanjutan.

Pendekatan *User-Centered Design (UCD)* diterapkan dalam perancangan alat ini untuk memastikan bahwa solusi desain benar-benar berpusat pada kebutuhan dan preferensi pengguna. *UCD* merupakan metodologi desain yang menekankan keterlibatan aktif pengguna pada setiap tahap proses pengembangan, mulai dari eksplorasi kebutuhan hingga evaluasi prototipe. Pendekatan desain berfokus pada pengguna memastikan bahwa produk yang dikembangkan tidak hanya memenuhi fungsi teknis, tetapi juga intuitif, aman, dan mudah digunakan oleh berbagai kelompok masyarakat (Chan, Shojania, & Eats, 2011).

Dalam perancangan alat pencuci cacahan plastik ini, *UCD* diterapkan melalui beberapa tahapan utama. Pertama, pada tahap pengumpulan kebutuhan pengguna, dilakukan wawancara dan observasi untuk memahami kendala yang dihadapi masyarakat dalam pengelolaan limbah plastik, terutama pada tahap pencucian. Kedua, pada tahap ideasi desain, informasi yang terkumpul digunakan

untuk mengembangkan konsep alat yang selaras dengan ekspektasi pengguna, seperti kemudahan operasional dan efisiensi. Ketiga, pada tahap pengujian prototipe, pengguna dilibatkan secara langsung untuk mencoba alat dan memberikan umpan balik. Proses ini memungkinkan adanya iterasi desain untuk menyempurnakan alat berdasarkan pengalaman langsung pengguna. Pendekatan *UCD* akan diterapkan secara konsisten sepanjang proses perancangan, dengan fokus pada pengembangan alat yang mampu memenuhi kebutuhan pengguna pada skala rumah tangga atau komunitas kecil. Dengan demikian, *UCD* tidak hanya menjadi kerangka kerja desain tetapi juga strategi untuk meningkatkan adopsi teknologi daur ulang plastik oleh masyarakat.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana rancangan alat pencuci cacahan plastik sederhana yang mudah digunakan dan *user-friendly* untuk mendukung praktik daur ulang plastik dalam skala kecil?”

### **C. Estimasi Karya**

Alat pencuci cacahan limbah plastik yang dirancang dengan pendekatan *Design Thinking* ini bertujuan untuk mendukung kegiatan daur ulang plastik skala kecil, baik di rumah tangga maupun kebutuhan komersial. Dengan mengutamakan aspek fungsi, estetika, dan kemudahan penggunaan, alat ini dirancang untuk mempermudah proses pencucian plastik agar dapat dilakukan dengan efisien oleh pengguna dari berbagai kalangan. Desain yang kompak dan estetis memastikan alat ini mudah diterima dan digunakan secara luas, baik oleh masyarakat umum maupun pihak komersial yang terlibat dalam pengelolaan limbah plastik. Selain mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pengolahan plastik, alat ini diharapkan dapat mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam mengelola limbah plastik secara mandiri, sehingga berkontribusi dalam upaya pengurangan limbah plastik dan penciptaan lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

## D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1. Tujuan

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mendapatkan rancangan alat pencuci cacahan plastik sederhana yang mudah digunakan dan *user-friendly* untuk mendukung daur ulang plastik dalam skala kecil.

### 2. Manfaat

#### a. Bagi Mahasiswa

- 1) Memberikan referensi dan pembelajaran tentang pengelolaan dan pengolahan plastik bekas, terutama *HDPE*.
- 2) Menjadi bahan studi untuk mahasiswa yang tertarik dalam proses daur ulang plastik *HDPE* menjadi produk yang bernilai guna.

#### b. Bagi Masyarakat

- 1) Menyediakan sarana yang mendorong masyarakat untuk lebih sadar dan berperan dalam upaya daur ulang limbah plastik.
- 2) Memudahkan pengoperasian alat daur ulang skala kecil dengan desain yang kompak dan intuitif, yang cocok untuk pengguna dari berbagai latar belakang.

#### c. Bagi Insitisi

- 1) Menambah referensi mengenai pengolahan dan pengelolaan plastik bekas, terutama *HDPE*.
- 2) Menambah referensi untuk acuan riset yang relevan mengenai perancangan alat pencuci cacahan plastik bekas.

#### d. Bagi Sektor Komersial

- 1) Menawarkan prototipe alat yang dapat diadopsi dalam skala kecil untuk pengolahan plastik.
- 2) Mendorong kolaborasi industri dan edukasi untuk meningkatkan inovasi proses daur ulang plastik.