



Universitas Kristen Indonesia Fakultas Teknik

SURAT TUGAS

Nomor: 0682/UKI.F6.D/PPA.02/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia menugaskan Dosen Prodi Teknik Mesin atas nama :

Melya Dyanasari Sebayang S.Si., M.T.

Untuk pembuatan Buku Materi Pembelajaran (BMP) dengan judul “Manajemen Proyek Pengembangan Kewirausahaan Pada Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPA) dan Tercipta Energi Terbarukan”.

Demikian surat tugas ini diberikan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Jakarta, 5 September 2024
Dekan Fakultas Teknik,



Dikky Antonius, ST., M.Sc

**MANAJEMEN PROYEK PENGEMBANGAN
KEWIRAUSAHAAN PADA TEMPAT
PEMBUANGAN SAMPAH AKHIR (TPA) DAN
TERCIPTA ENERGI TERBARUKAN**

Penulis:

Melya Dyanasari Sebayang S.Si., M.T.

ChanroAgnim Situmorang

Daniel Simarmata

Hamdani Hutabarat

Ricki Junfiter Sirait

Elma Eninta Salsalina Ginting



UKI PRESS

Pusat Penerbitan dan Pencetakan

Buku Perguruan Tinggi

Universitas Kristen Indonesia

Jakarta

2024

MANAJEMEN PROYEK PENGEMBANGAN KEWIRAUSAHAAN PADA TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH AKHIR (TPA) DAN TERCIPTA ENERGI TERBARUKAN

Penulis:

Melya Dyanasari Sebayang S.Si., MT - Dosen T. Mesin UKI

Chanro Agnim Situmorang - Mahasiswa T. Mesin UKI

Daniel Simarmata - Mahasiswa T. Mesin UKI

Hamdani Hutabarat - Mahasiswa T. Mesin UKI

Ricki Junfiter Sirait - Mahasiswa T. Mesin UKI

Elma Eninta Salsalina Ginting - Mahasiswa T. Lingkungan UB

Editor:

Prof. Dr. Eng. Ir. Charles O.P. Marpaung, MS., IPU., ASEAN Eng.

ISBN: 978-623-8287-87-1

Penerbit: UKI Press

Anggota APPTI

Anggota IKAPI

Redaksi: Jl. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang Jakarta – 13630

Telp. (021) 8092425

Cetakan I Jakarta: UKI Press, 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Pemerintah dan lembaga terkait telah menyadari pentingnya pengelolaan sampah terpadu di TPS dan TPA untuk mengurangi dampak negatif bagi masyarakat. Langkah-langkah pengelolaan sampah terpadu meliputi pengumpulan, pemilahan, daur ulang, dan pembuangan akhir yang terintegrasi secara sistematis. Namun hingga saat ini yang terjadi adalah pemerintah masih belum sanggup menangani sampah yang menumpuk untuk dikelola dengan baik sehingga menimbulkan keresahan pada warga. Sampah selalu ada dan terus meningkat setiap harinya mengikuti perkembangan manusia. Semakin banyak manusia maka semakin banyak pula sampah yang menumpuk di tempat sampah maupun di pinggir-pinggir jalan. Sampah adalah konsekuensi dari semua aktivitas manusia di dunia. Semua manusia yang melakukan aktivitas pasti menghasilkan sampah atau buangan. Dalam buku ini akan dipaparkan solusi yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah sampah khususnya di TPA, strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen sampah terpadu, proses pengolahan dan daur ulang sampah di TPA dengan harapan dapat berhasil diterapkan.

Tujuan penulisan buku ini adalah dapat mengidentifikasi kondisi saat ini mulai pengelolaan sampah terpadu di TPA, termasuk infrastruktur yang ada, proses pengumpulan, pemilahan, pengolahan, dan daur ulang sampah, untuk mengevaluasi efektivitas pengelolaan sampah terpadu yang sedang dilakukan di TPA, dengan meningkatkan partisipasi masyarakat, kepatuhan dalam pemilahan sampah, serta efisiensi dalam pengumpulan dan pengolahan sampah. Tujuan

lainnya dapat membantu menganalisa hambatan dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi pengelolaan sampah terpadu di TPA secara segi kebijakan, teknis, maupun sosial. Dapat mengidentifikasi dampak lingkungan yang timbul dari praktik pengelolaan sampah yang tidak terpadu, seperti pencemaran tanah, udara, air, serta dampak terhadap kesehatan Masyarakat sehingga mengurangi peran pemerintah serta lembaga terkait dalam pengelolaan sampah terpadu di TPA baik dalam perumusan kebijakan, regulasi, dan penyediaan infrastruktur yang diperlukan. Buku ini memberikan solusi juga strategi yang mudah diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam pengelolaan sampah terpadu baik penerapan teknologi dan inovasi yang relevan sehingga meningkatkan kesadaran masyarakat pentingnya pengelolaan sampah terpadu, lewat edukasi, penyuluhan, dan kampanye yang efektif. Tujuan terakhir adalah dapat memberikan rekomendasi kepada pemerintah, lembaga terkait, juga masyarakat mengenai langkah-langkah nyata yang dapat diambil guna meningkatkan pengelolaan sampah terpadu.

Dengan penulisan buku ini bermanfaat

1. Peningkatan Efisiensi Pengelolaan Sampah: Buku ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang praktik pengelolaan sampah terpadu yang efisien. Hal ini dapat membantu pemerintah dan lembaga terkait dalam merancang dan mengimplementasikan kebijakan serta program yang lebih efektif dalam mengelola sampah di Bandar Gebang.
2. Pengurangan Dampak Lingkungan Negatif: Dengan memahami praktik pengelolaan sampah terpadu yang tepat, buku ini dapat membantu dalam mengurangi

dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran air, tanah, dan udara. Upaya pengurangan sampah dan pemilahan yang lebih baik juga dapat mengurangi volume sampah yang dikirim ke tempat pembuangan akhir, seperti Bandar Gebang.

3. Peningkatan Kesehatan Masyarakat: Dengan meningkatkan pengelolaan sampah terpadu, penelitian ini dapat berkontribusi dalam meningkatkan kesehatan masyarakat. Praktik pengelolaan sampah yang baik akan mengurangi risiko terhadap kesehatan masyarakat, termasuk penyebaran penyakit, adanya vektor penyakit, dan paparan bahan berbahaya.
4. Peningkatan Kesadaran Masyarakat: Buku ini dapat berperan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah terpadu.

Demikianlah buku ini saya tulis tidak akan terwujud tanpa bantuan orang-orang sekitar saya sehingga saya mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Suami saya Jona Sitepu SE, MM dan kedua anak saya yang selalu mendukung saya membuat buku ini
2. Ketiga mahasiswa Teknik Mesin UKI yaitu Chanroagnim Situmorang, Daniel Simarmata, Hamdani Hutabarat, Ricki Junfiter Sirait serta Elma Eninta Salsalina Ginting mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Brawijaya yang membantu saya sehingga bisa terwujud penulisan buku ini
3. Para Akademis dan rekan kerja saya di universitas Kristen Indonesia
4. UKI Press yang sangat membantu saya dalam mewujudkan tercetaknya buku ini dengan Ber-ISBN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I Sampah Dan Tempat Pembuangan Sampah	1
BAB II Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu dengan Konsep <i>Collaborative Governance</i>	11
BAB III Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu dengan Konsep PLTSa.....	25
BAB IV Memanajemen Kepedulian Masyarakat Sampah Terpadu Dan Daur Ulang.....	33
BAB V Manajemen Proyek Pengolahan Limbah Botol Plastik Untuk Produk Fashion Dengan Hot Textile.....	57
BAB VI Penutup.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
BIOGRAFI PENULIS UTAMA.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.	Pumpalan sampah.....	41
Gambar 4.2.	Pengabungan kertas dengan kualitas yang sama.....	42
Gambar 4.3.	Proses pembuatan bubur kertas	43
Gambar 4.4.	Penghilangan tinta pada kertas	44
Gambar 4.5.	Proses pengeringan kertas	45
Gambar 4.6.	Pengumpulan plastik dari rumah, tempat bisnis maupun dari sekolah	46
Gambar 4.7.	Pemisahan plastik berdasarkan karakter material.....	47
Gambar 4.8.	Gambar 4.8. Pencucian plastik dengan menggunakan rotary washer.....	48
Gambar 4.9.	Penghancuran dan pengilingan plastik.....	49
Gambar 4.10.	Proses memasukan cacahan kedalam cetakan.....	50
Gambar 4.11.	Proses Peleburan Dalam Oven	50
Gambar 4.12.	Contoh hasil pencetakan plastik yang telah dilebur.....	51
Gambar 4.13	Pengumpulan sampah logam.....	51
Gambar 4.14.	Pengelompokkan jenis logam.....	52
Gambar 4.15.	Proses pencacahan logam.....	53
Gambar 4.16.	Proses Peleburan	54

Gambar 4.17. Proses pemurnian logam dengan sistem elektrolisis	55
Gambar 4.18. Proses cetak logam cair	56
Gambar 4.19. Hasil cetakkan logam cair	56

BAB I

Sampah Dan Tempat Pembuangan Sampah

Sampah bagi masyarakat pedesaan masih belum merupakan masalah yang serius, namun tidak demikian dengan masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan atau daerah padat penduduk. Sampah yang dihasilkan harus dikelola dengan baik oleh pemerintah daerah masing-masing dalam hal ini dinas kebersihan dan pertamanan. Sampah khususnya sampah plastik merupakan fenomena yang sulit bahkan tidak dapat dihindari karena hampir setiap kegiatan terdapat sampah plastik. Konsumsi masyarakat terhadap penggunaan sampah terus meningkat mengakibatkan makin bertambahlah limbah yang dihasilkan dan itu menjadi permasalahan dalam lingkungan. Limbah plastik merupakan jenis sampah yang sangat mudah ditemukan di lingkungan sekitar namun merupakan hal sangat sulit terurai dan sangat susah untuk hancur, perlu puluhan tahun bahkan ratusan tahun agar limbah tersebut benar-benar terurai. Pada tahun 2019 berdasarkan data *Worldometers* Indonesia mempunyai 269 juta jiwa atau 3,49% dari total populasi dunia berada di posisi ke-4, sehingga ini membuat Indonesia menyatakan salah satu negara terpadat penduduknya ⁽¹⁾. Jika volume penduduk semakin padat dalam suatu wilayah, maka bertambah pula volume sampah di wilayah tersebut sehingga sampah merupakan masalah krusial yang ada di Indonesia dan juga menjadi masalah sosial, ekonomi, dan budaya, dan hampir sebagian daerah di Indonesia selalu mengalami kesulitan pada pengelolaan sampah. Penggunaan sampah plastik di kalangan masyarakat hingga kini terus meningkat tetapi dibiarkan begitu saja, sedangkan plastik sukar diuraikan bahkan tidak dapat diuraikan sama sekali oleh alam sehingga dapat menyebabkan

pencemaran lingkungan, seperti menyumbat saluran pembuangan di pemukiman. Jika sampah dibakar maka menyebabkan polusi udara dan sangat mengganggu kesehatan pernapasan yaitu tersumbatnya saluran pernafasan. Agar hal-hal tersebut tidak terjadi, maka diperlukan suatu pengolahan sampah plastik. Sampah plastik dapat diolah kembali dengan cara proses daur ulang plastik 3R yaitu recycle, reduce, reuse.

Sampah adalah benda-benda yang sudah tidak digunakan lagi oleh manusia karena sudah dianggap tidak bermanfaat. Secara umum, sampah berasal dari tumbuhan seperti dedaunan yang gugur, serpihan kayu, dan lain sebagainya, juga berasal dari kreatifitas manusia sendiri seperti botol plastik bekas pakai, potongan kain, barang elektronik yang sudah tidak terpakai, dan lain sebagainya. Terdapat banyak jenis sampah, tetapi secara garis besar dibedakan menjadi dua, yaitu sampah organik yang berasal dari tumbuhan dan sampah nonorganik seperti plastik.

Masalah sampah di Indonesia tergolong masalah yang sulit untuk diatasi. Data dari dinas kebersihan dan pertahanan DKI Jakarta bahwa pada tahun 2022 jumlah sampah di TPA Bantar Gebang itu mencapai 39 juta ton. Berdasarkan informasi dari Kepala Dinas Kebersihan DKI Jakarta Isnawa Adji sampah yang dihasilkan oleh Pengelolaan terkait sampah ini belum maksimal, tidak semua sampah hasil DKI Jakarta bisa dikirim ke Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang karena tidak akan menampung, dan juga akan meningkatkan biaya tipping fee sampah yang sekarang sudah berjumlah Rp.123.000 per ton sampah. DKI Jakarta pun gagal membangun *intermediate treatment facilities* (ITF) di tiga wilayah Jakarta, yakni di Sumter, Cakung Cilincing dan

Marunda, yang sebelumnya ditargetkan mampu mengolah sampah di hulu masing-masing 1.500 ton per hari. Dengan jarak 40 km dari pusat kota Jakarta dan 20 km dari perbatasan kota Jakarta-Bekasi serta 2 km dari jalan raya Cileungsi, TPST Bantargebang memang menjadi pilihan paling efektif untuk menangani sampah yang dihasilkan masyarakat kota, khususnya untuk masyarakat kota Jakarta dan kota Bekasi. TPA Bantar Gebang merupakan salah satu daerah di Indonesia yang mempunyai penanganan sampah yang kompleks terpadu yang luas. Tempat ini merupakan sebagai salah satu tempat pembuangan akhir sampah terbesar di Asia Tenggara. Seiring dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat, Bantar Gebang menghadapi tantangan besar dalam mengelola sampah dengan efektif dan berkelanjutan. Beban sampah yang tinggi dan metode pengolahan yang belum optimal telah menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk pencemaran tanah, air, dan udara. Jika dilihat luasnya Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sumur Batu yang hanya mempunyai sekitar 12 Ha ini pasti tidak berbanding lurus dengan produksi sampah warga jumlah perharinya mencapai 7.500 meter kubik. Dari 7.500 meter kubik sampah itu, yang terangkut ke TPA hanya sekitar 40-45 persen. Sisanya menjadi sampah liar yang terdapat di 12 wilayah kecamatan seKota Bekasi. Sampah liar yang berserakan dan banyak ditemukan di pinggir jalan, juga menjadi kendala bagi pemerintah di daerah perbatasan. Hal itu disebabkan luas lahan yang sangat terbatas ditambah jumlah armada angkutan sampah yang juga terbatas. Guna mengatasi lahan yang terbatas tersebut, perluasan lahan pun mau tidak mau dilakukan setiap tahun. Luas tanah yang dibebaskan tergantung ketersediaan keuangan daerah. Tumpukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sumur Batu, Kecamatan Bantar Gebang milik pemerintah

Kota Bekasi ini semakin memprihatinkan sehingga pada tahun 2013 dibebaskan 2,3 ha tanah milik masyarakat. Wakil walikota Bekasi, Ahmad Shaikhu mengatakan permasalahan sampah yang menjadi penghalang utama untuk Bekasi memperoleh Adipura. Dengan jumlah penduduk yang mencapai 2,6 juta jiwa memang memerlukan partisipasi aktif masyarakat dalam mengelola sampah. Hal ini dikarenakan jumlah sampah yang terlalu banyak dan minimnya kesadaran orang-orang dalam pentingnya menjaga lingkungan. Masyarakat biasanya memusnahkan sampah dengan membakarnya tanpa mengetahui aspeknya yaitu tidak mengetahui zat-zat yang terkandung di dalam sampah yang dibakar. Sampah yang dibakar mengandung zat yang berbahaya karena jika terhirup dapat menyebabkan berbagai penyakit yang berbahaya.

Menurut Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 pasal 1 ayat (1) pengertian sampah yaitu: “Sampah merupakan sisa-sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang bentuknya padat.” Pengertian lainnya sampah merupakan suatu zat padat atau semi padat yang terbuang atau sudah tidak berguna lagi baik yang dapat membusuk maupun yang tidak dapat membusuk kecuali zat padat buangan atau kotoran manusia. Hal itu sampah yang berbentuk padat dan mempunyai beberapa jenis merupakan benda yang tidak disukai karena hasil dari aktivitas manusia yang secara ekonomi tidak mempunyai harga atau tidak mempunyai manfaat.

Jenis-jenis sampah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Sampah jalanan (*street sweeping*), Contohnya plastik, dedaun, kertas. bangkai binatang (*dead animal*) merupakan jenis bangkai-bangkai binatang akibat penyakit, alam dan kecelakaan
2. Sampah Kering (*rubbish*), merupakan hasil sampah yang mudah dibakar dan tidak dapat dibakar. Sampah yang mudah terbakar biasanya zat-zat organik seperti kayu, kertas, kardus, karet dan sebagainya. Sampah yang tidak mudah terbakar sebagian besar merupakan zat anorganik seperti gelas, logam, kaleng yang berasal dari pusat perdagangan, perkantoran, rumah tangga dan sejenisnya.
3. Sampah Basah (*garbage*), contohnya jenis sampah yang merupakan barang-barang mudah membusuk serta menimbulkan bau yang tidak sedap, contohnya buah-buahan, sayur- sayuran.
4. Abu (*ashes*), merupakan sisa-sisa dari pembakaran atau bahan yang terbakar yang berasal dari rumah, kantor, pabrik ataupun industri.
5. Sampah campuran, yaitu sampah yang berasal dari daerah pemukiman terdiri dari *garbage, rubbish, ashes*.
6. Sampah industry merupakan sampah padat dari industri, pengolahan hasil bumi atau timbunan dan industri lainnya.
7. Sampah hasil penghancuran gedung (*demolition waste*), merupakan sampah yang berasal dari perombakan dan penghancuran bangunan maupun gedung.
8. Sampah khusus, merupakan sampah-sampah yang memerlukan penanganan khusus misalnya sampah infeksius sampai sampah beracun dan berbahaya seperti kaleng cat, sampah radioaktif, film bekas dan lain-lain.

9. Sampah dari daerah pembangunan (*construction wastes*), sampah yang berasal dari pembangunan gedung atau bangunan lain, seperti asbes, papan, batu-bata beton dan lainlain.

Pembagian dari sumber-sumber sampah terdiri dari beberapa kategori antara lain:

1. Pemukiman penduduk, sampah dari pemukiman penduduk merupakan hasil dari kegiatan rumah tangga misalkan hasil pengolahan makanan, sampah yang ada di pekarangan, dan sejenisnya.
2. Lokasi Perdagangan, sampah dari pusat perdagangan seperti pasar induk atau pasar seperti kardus yang besar, kertas, sisa sayur atau buah dan sejenisnya.
3. Pembangunan industri, sampah yang berasal dari lokasi industri merupakan sampah yang berasal dari pembangunan industri mulai dari segala proses hingga proses akhir pada industry tersebut.
4. Pertanian, lokasi ini menghasilkan sampah hasil perkebunan atau pertanian misalnya jerami, sisa sayuran, dan lain-lain.
5. Tempat-tempat umum, seperti sampah dari tempat hiburan, sekolah, tempat ibadah dan lain-lain.
6. Jalan dan Taman
7. Pembangunan dan pembongkaran Gedung
8. Rumah sakit dan Laboratorium

Pentingnya peran serta masyarakat yang baik akan memudahkan pelaksanaan operasional di lapangan dan bahkan dapat menurunkan biaya pengelolaan. Hal itu diperlukan program sehingga meningkatkan secara terpadu, teratur dan

terus menerus serta dapat juga bekerja sama dengan organisasi yang terdapat dalam masyarakat. bahwa manusia mempengaruhi lingkungan hidupnya dan juga mengusahakan sumber daya alam lingkungannya demi hidupnya. Karena lingkungan yang baik dapat ditingkatkan juga mutu kehidupan, sehingga membuat setiap orang nyaman tinggal di dalam lingkungannya. Kebersihan dan keindahan merupakan keadaan yang sesuai dengan tata lingkungan untuk memenuhi harapan dalam menghasilkan sebuah kota yang berkembang secara dinamis dalam mewujudkan keseimbangan antara alam dan manusia.

Masyarakat diharapkan ikut serta dalam pembangunan karena bukan pemerintah saja yang melaksanakan pengolahan sehingga hasil yang dirasakan bersama-sama dirasakan masyarakat untuk kesejahteraan masyarakat itu sendiri. bahkan keterlibatan masyarakat secara aktif dapat lebih terlaksana jika pembangunan itu sendiri berorientasi pada kepentingan masyarakat. Peran serta masyarakat diharapkan dalam menyertai pemerintah dalam memberikan bantuan guna meningkatkan, memperlancar, mempercepat dan menjamin kebersihan usaha pembangunan salahsatunya adalah pengurangan sampah. Pengurangan Sampah meliputi kegiatan:

- 1) Pembatasan timbunan sampah
- 2) Pendaauran Ulang Sampah
- 3) Pemanfaatan kembali Sampah

Pemerintah dan Pemerintah Daerah wajib melakukan kegiatan pengurangan sampah sesuai dengan UU yaitu dengan cara:

1. Menetapkan target pengurangan sampah secara bertahap dalam jangka waktu tertentu
2. Memfasilitasi penerapan teknologi yang ramah lingkungan
3. Memfasilitasi penerapan label produk yang ramah lingkungan
4. Memfasilitasi kegiatan mengguna ulang dan mendaur ulang
5. Memfasilitasi pemasaran produk-produk daur ulang

Terdapat 3 prinsip yang dapat digunakan untuk menanggapi masalah pengelolaan dan pemanfaatan sampah. Keempat prinsip tersebut lebih dikenal dengan nama 3R yang meliputi:

1. Reduce (pengurangan)
Merupakan sebuah tindakan pelestarian lingkungan dengan pengurangan pemakaian barang-barang yang kurang diperlukan, salah satu contoh kita dapat mengurangi pemakaian styrofoam sebagai pembungkus makanan, dengan menggunakan tempattempat makanan yang berasal dari plastic atau kertas sehingga mudah jika dilakukan daur ulang lagi. Styrofoam itu merupakan bahan yang tidak bisa di daur ulang.
2. Reuse (memakai kembali),
Penggunaan kembali sebuah barang merupakan suatu cara pelestarian lingkungan sehingga sebisa mungkin dapat menggunakan barang-barang yang bisa dipakai kembali. Dengan cara menghindari pemakaian barang-barang yang disposable (sekali pakai, buang), sehingga

dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah.

3. Recycle (mendaur ulang),

Mendaur ulang kembali sebuah barang merupakan sebuah cara pelestarian lingkungan dengan metode ini. Misalnya kita dapat mendaur ulang sampah- sampah organik yang terdapat pada rumah kita sehingga kompos, mendaur ulang sedotan menjadi suatu fashion.

Pelaku usaha dan masyarakat dalam melaksanakan pengurangan sampah menggunakan bahan produksi yang menimbulkan sampah yang sedikit mungkin, dapat digunakan ulang, dapat di daur ulang, serta mudah diurai oleh proses alam.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

BAB II

Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu dengan Konsep *Collaborative Governance*

Hampir sebagian besar daerah di Indonesia kesulitan dalam pengelolaan sampah, salah satu daerah yang mendapat kendala tersebut adalah Bantargebang Bekasi, Jawa Barat yang mendapatkan kiriman sampah dari DKI Jakarta. Setiap hari Jakarta memerlukan truk sampah sebanyak 1.278 truk dikarenakan DKI Jakarta menghasilkan sampah sebanyak 7.400 ton setiap hari, dengan rata-rata per kecamatan di Jakarta setiap hari menghasilkan 168 ton. Jika sampah terus ditumpuk maka akan setara dengan setengah Candi Borobudur dan sampah-sampah tersebut berakhir di TPA Bantargebang Kotamadya Bekasi. Sampah yang dihasilkan cenderung lebih banyak daripada sampah yang diolah, sehingga daerah penampungan sampah makin hari makin penuh karena hanya 20% dari jumlah sampah perharinya yang didaur ulang dan sisanya terkumpul di TPA.

Pada tahun 1999 Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta dan Pemerintah Kota (Pemkot) Bekasi melakukan kerja sama untuk pengelolaan TPA Bantargebang, dengan dasar hukum tertuang dalam kerjasama antara Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 96 Tahun 1999 dan Nomor 168 Tahun 1999 tentang pengelolaan sampah dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah di Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi dan perjanjian perubahan (addendum) perjanjian kerjasama antara Pemprov DKI Jakarta dengan Pemkot Bekasi tentang Peningkatan Pemanfaatan Lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah menjadi Tempat Pengelolaan Sampah

Terpadu (TPA) Bantargebang Kota Bekasi sesuai dengan peraturan No. 4 Tahun 2017 dan No.224 Tahun 2017⁽²⁾. Penentuan anggaran untuk pengelolaan TPA ini diperoleh dari penerimaan pembayaran atas pembuangan sampah pihak kedua dengan dasar kesepakatan para pihak, menerima usulan proposal atau kegiatan bantuan keuangan dari pihak kedua terkait dengan dana kompensasi pengelolaan TPA Bantargebang Kota Bekasi, menerima laporan pertanggung jawaban dari pihak kedua atas pelaksanaan program/kegiatan bantuan keuangan terkait dana kompensasi pengelolaan TPA Bantargebang Kota Bekasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Informasi yang dilakukan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi untuk mengimplementasikan kebijakan dan pemenuhan sumber-sumber terkait dalam pelaksanaan program sudah dilakukan contohnya dengan melakukan sebuah sosialisasi kepada masyarakat DKI Jakarta terkait program yang akan dilakukan yaitu pengurangan sampah. Fasilitas-fasilitas di TPA Bantargebang Kota Bekasi pun cukup memadai seperti pencucian truk sampah, pencucian truk sampah ini pun dibuka 24 jam dan tidak ada batasan jam operasional. Sebagian besar luas di Bantargebang digunakan untuk menampung berbagai jenis sampah, 20% lahan yang lain digunakan untuk fasilitas umum seperti kantor dan taman-taman publik. Wilayah Bantargebang adalah satu-satunya wilayah yang saat ini digunakan sebagai penampungan sampah dan belum ada wilayah yang lain sebagai pengganti TPA Bantargebang.

Adapun tujuan dari penjelasan bab ini adalah mengetahui perjanjian kerjasama yang dilakukan antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi dalam mengelola sampah di TPA Bantargebang, dapat

menganalisis implementasi pelestarian lingkungan dan pencegahan bencana menggunakan konsep *collaborative governance* yang berguna dalam pelestarian lingkungan dan pencegahan bencana dan dilakukan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. Pemaparan disini menggunakan pemaparan deskriptif kualitatif yang senantiasa menghasilkan fokus sebagai batas penelitian. Dengan menggunakan empat teknik analisis sebagai pusat pembahasan secara deskriptif maka yang perlu dilakukan seperti:

1. Sumber Daya,
Indikator dari sumber daya mencakup beberapa hal yang terkait pada pelaksanaan program;
2. Komunikasi,
Mencakup dari ukuran dan tujuan kebijakan yang harus dipahami oleh penanggung jawab dalam pengelolaan TPA Bantargebang dan pelestarian lingkungan dan pencegahan bencana;
3. Struktur Birokrasi,
Birokrasi dalam menjalin kesesuaian dalam hal norma-norma, karakteristik dan pola hubungan antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi.
4. Disposisi,
Yaitu lebih mengarah kepada respon dari pelaksana kebijakan dan memutuskan penerimaan suatu kebijakan atau ditolak;

Volume sampah yang makin meningkat mewajibkan pemerintah untuk memacu lebih cepat pada pengelola sampah. Penyumbang sampah terbanyak salah satunya berasal dari kota-kota besar, contohnya DKI Jakarta, yang setiap hari memproduksi 7.500 ton, jika di tumpukan sampah itu sebesar Candi Borobudur. Sampah 7.500 ton tersebut berasal dari sampah rumah tangga. Data statistik menyatakan bahwa 60 persen sampah berasal dari rumah masyarakat, 29 persen sampah berasal dari kawasan komersial seperti hotel, dan 11 persen sampah dari fasilitas umum.” Sampah- sampah tadi dibawa ke TPA Bantargebang Kota Bekasi dengan menggunakan konsep *tipping fee* dari sampah yang masuk TPA. Sampah Jakarta ini diangkut menggunakan armada angkutan sampah, yang memberikan keuntungan seperti banyak penyerapan tenaga kerja, namun juga menyebabkan dampak lingkungan berupa bau bagi wilayah yang dilalui truk sampah sepanjang 15-50 kM, dimana jalur yang dilalui armada tersebut dari kelima kotamadya di Jakarta. Sumber daya dengan anggaran untuk pengelolaan TPA Bantargebang ini didapatkan juga dari penerimaan pembayaran dari pembuangan sampah pihak kedua berdasarkan kesepakatan para pihak, penerimaan usulan proposal atau kegiatan bantuan keuangan dari pihak kedua terkait pada dana kompensasi pengelolaan TPA Bantargebang Kota Bekasi, penerimaan laporan pertanggung jawaban dari pihak kedua atas pelaksanaan program atau kegiatan bantuan keuangan terkait dana kompensasi pengelolaan TPA Bantargebang Kota Bekasi sesuai dengan peraturan perundangundangan. Sumber daya juga berisikan tentang kewenangan hal – hal yang berhak pada dan persetujuan kedua belah pihak. Kewenangan yang terkait sudah ada dan tercantum dalam Addendum TPA Bantargebang, sehingga dengan adanya kewenangan itu

diharapkan dapat terjamin bahwa program – program kerjasama dapat diarahkan untuk mencapai tujuan yang diharapkan yakni dapat menangani permasalahan pengangkutan serta pembuangan sampah dan untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan di TPA Bantargebang Kota Bekasi.

Perjanjian Perubahan (addendum) perjanjian kerjasama antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta bersama Pemerintah Kota Bekasi No.25 Tahun 2016 juga No.444 Tahun 2016 pada Pasal 2 merupakan indikator komunikasi *stakeholder* yang terkait yaitu Pemerintah Kota Bekasi dan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta wajib memahami tanggung jawab dalam pencapaian tujuan kebijakan, sehingga dengan adanya kerjasama kedua pemerintahan ini yang dituangkan dengan maksud dan tujuan untuk meningkatkan fungsi TPA Bantargebang Kota Bekasi sebagai tempat pemrosesan akhir yang akan dilakukan dengan penerapan teknologi pengolahan sampah modern serta ramah lingkungan. Adapun tujuan kerjasama ini bertujuan untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan di TPA Bantargebang Kota Bekasi dan sekitarnya serta untuk menangani permasalahan pengangkutan dan pembuangan sampah hingga pemrosesan akhir sampah dari wilayah pihak pertama yaitu PemProv DKI Jakarta terhadap wilayah pihak kedua yaitu PemKot Bekasi.

Jumlah staf yang terlibat dalam pengelolaan TPA minimal harus cukup memadai untuk pelayanan setiap 100 penduduk dilayani dua orang petugas, namun dalam pelaksanaannya jumlah penduduk yang terlayani hanya mencapai 35 persen dari jumlah penduduk yang ada di DKI dan di Kota Bekasi ⁽³⁾. Hal- hal yang dilakukan Pemerintah

Provinsi DKI Jakarta dan Pemkot Bekasi untuk mengimplementasikan kebijakan serta pemenuhan sumber-sumber terkait pada pelaksanaan program sering dilakukan. Contoh pelaksanaan yaitu dengan melakukan sosialisasi kepada masyarakat DKI Jakarta terkait program yang dapat dilakukan untuk pengurangan sampah, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta menggelar berbagai kegiatan memperingati Hari Peduli Sampah Nasional (HPSN) Tingkat Provinsi dengan melaksanakan kerja bakti berkesinambungan guna mewujudkan Jakarta yang bersih, sehat, Indah dan asri. Pemprov DKI Jakarta juga senantiasa berkomitmen untuk menghadirkan lingkungan yang bersih dan bebas dari sampah dengan mengajak seluruh lapisan masyarakat, komunitas-komunitas yang bergerak pada pengelolaan sampah, juga segenap pemangku kepentingan untuk berkolaborasi dalam mewujudkan hal tersebut, serta turut melakukan kampanye kegiatan mengurangi sampah di seluruh wilayah DKI Jakarta ⁽⁴⁾. Kewenangan yang dimiliki pihak pertama yaitu Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam pengelolaan sampah di TPA Bantargebang yaitu melakukan pengangkutan dan pengelolaan sampah rumah tangga dari pihak pertama dan diarahkan ke pihak kedua yaitu Pemerintah Kota Bekasi, mendapatkan fasilitas keamanan saat pengangkutan sampah rumah tangga atau sejenisnya menuju lokasi pihak kedua, mendapatkan fasilitas keamanan pengelolaan TPA Bantargebang Kota Bekasi tanpa rintangan dari pihak kedua atau pihak manapun, selalu bersama pihak kedua menjamin pengelolaan dan pemanfaatan TPA Bantargebang Kota Bekasi berjalan dengan lancar, pihak kedua menerima pembayaran atas pembuangan sampah berdasarkan kesepakatan para pihak, menerima usulan proposal/kegiatan bantuan keuangan dari pihak kedua terkait dengan dana kompensasi pengelolaan TPA

Bantargebang Kota Bekasi, menerima laporan pertanggung jawaban dari pihak kedua atas pelaksanaan program/kegiatan bantuan keuangan terkait dana kompensasi pengelolaan TPA Bantargebang Kota Bekasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan⁽⁵⁾. Kesepakatan wenang - wenangan itulah maka diharapkan dapat menjamin bahwa program dapat diarahkan untuk mencapai tujuan yang diinginkan yaitu untuk menangani permasalahan pengangkutan dan pembuangan sampah serta untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan di TPA Bantargebang Kota Bekasi. TPA Bantargebang Kota Bekasi pun memberikan fasilitas yang sudah memadai seperti pencucian truk sampah, yang dibuka 24 jam dengan tanpa ada batasan jam operasional, karena pengangkutan sampah yang tidak pernah berhenti (*non-stop*). Fasilitas pencucian truk ini lebih ditekankan cenderung membasuh truk untuk menghilangkan bau yang ada di truk sampah dibanding membersihkan.

Respon Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam pengelolaan sampah di TPA Bantargebang ini dengan memberikan bantuan yang bersifat wajib yaitu dalam keuangan atau dana kemitraan dan dana kompensasi kepada Pemerintah Kota Bekasi. Dua bantuan ini dilakukan guna peningkatan fasilitas umum untuk mendukung aktivitas masyarakat DKI Jakarta dan masyarakat Kota Bekasi. Dengan merumuskan tiga Kegiatan Strategis Daerah (KSD) Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam menanggulangi sampah adalah untuk mengatasi permasalahan pengelolaan sampah jangka pendek maupun jangka panjang. Tiga KSD ini terdiri dari pengurangan sampah pada sumber, optimalisasi TPA Bantargebang, serta pembangunan *Intermediate Treatment Facility* (ITF). Pengurangan sampah dilakukan

mulai dari tingkat Rukun Warga (RW) Percontohan dengan melakukan kegiatan Sampah Tanggung Jawab (Samtama) dengan melakukan sosialisasi, pembinaan, pendampingan, juga fasilitas untuk membuat warga Jakarta semakin pandai dalam pengurangan sampah merupakan outcome program Pengurangan Sampah. Pada program kedua yaitu optimalisasi TPA Bantargebang Pemerintah Provinsi DKI Jakarta bekerja sama dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) membangun Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) yang sekarang sudah mulai dioperasikan. Pengolahan sampah dengan teknologi termal ini menggunakan sampah lama dari *landfill* atau *landfill mining* untuk dijadikan bahan bakar alternatif (*Refused Derived Fuel*) industri semen. Bahan bakar alternatif dari sampah ini bernilai sama dengan nilai kalor batubara muda. Program KSD ketiga dengan program Pembangunan *Intermediate Treatment Facility* (ITF) maka TPA Bantargebang hanya akan menampung residu pengolahan sampah pada dalam kota. Saat ini proses eksekusi KSD tersebut sudah berjalan yaitu sampah rumah tangga dan sejenisnya di DKI terus berkurang mencapai 30 persen pada 2025.

Karakteristik yang dimiliki Kota Bekasi dan DKI Jakarta hampir memiliki kesamaan seperti halnya kedua wilayah ini memiliki penduduk yang padat. Penduduk yang banyak maka volume sampah di wilayah tersebut terus meningkat. Karena banyaknya mall yang ada serta hotel bintang lima di Kota Bekasi, maka Kota Bekasi sering dijuluki sebutan 1001 mall sama dengan dengan di DKI Jakarta, sehingga untuk menanggulangi persampahan yang ada di kedua wilayah tersebut pada akhirnya mereka melakukan kerjasama untuk pengelolaan sampah dan TPA Bantargebang.

Ketentuan-ketentuan untuk mengakomodir pembangunan beberapa *Intermediate Treatment Facility* (ITF) di DKI Jakarta diatur pada Peraturan Daerah DKI No 3 tahun 2013, sedangkan pada Rancangan Peraturan Gubernur LPS berupa delegasi dari Peraturan Daerah No 2 tahun 2013. Pada norma ini perlu dilakukannya pemetaan posisi LPS terhadap norma yang ada dalam Peraturan Daerah, serta Rancangan Peraturan Gubernur sarana prasarana dipergunakan sebagai penyeimbang antara membuka ruang bagi inovasi yang belum diatur, dengan penutupan ruang kesewenangan. Kebijakan dan Strategi Pemerintah Kota Bekasi dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga tertuang pada peraturan Walikota Bekasi Peraturan Walikota Bekasi No. 65 Tahun 2018 yang berisikan tentang:

1. arah kebijakan pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.
2. strategi, program, dan target pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.

Ruang lingkup Peraturan Daerah Kota Bekasi No. 51 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sampah di Kota Bekasi mengacu pada:

1. sampah yang dikelola berdasarkan Peraturan Daerah yang terdiri dari Sampah rumah tangga, sampah sejenis sampah rumah tangga, dan sampah plastik,
2. sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud berasal dari kegiatan sehari –hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik,

3. sampah sejenis sampah rumah tangga sebagaimana yang dimaksud meliputi kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya,
4. sampah spesifik yang dimaksud adalah sampah yang mengandung bahan beracun dan berbahaya, sampah yang mengandung limbah yang beracun dan berbahaya, sampah yang timbul akibat bencana, puing bongkaran bangunan, sampah yang secara teknologi belum dapat diolah, sampah yang timbul secara periodik.

Dari hal tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwasanya kedua belah pihak bekerjasama untuk mengelola sampah dan meningkatkan kualitas lingkungan masyarakat serta meningkatkan efisiensi. Kesesuaian pola hubungan antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi dapat dilihat dari addendum kerjasama yang tertulis dan telah disepakati, mencapai tujuan dalam penanggulangan dan pengelolaan sampah hal sinergis dan saling menguntungkan terlihat, kedua belah pihak sepakat untuk terus menjalin koordinasi secara rutin demi menjaga sinergitas antar pemerintah daerah, sehingga terjadinya miss komunikasi pun dapat di minimalisir. Para kedua belah pihak tidak mungkin mempunyai kepentingan yang sepenuhnya sama, maka kejelasan transaksi atau *take and give* merupakan sesuatu yang harus dibuat. Kesepakatan yang diperoleh masing-masing daerah hampir sama, dengan adanya manfaat dari adanya TPA Bantargebang tersebut. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta membutuhkan lahan untuk tempat pembuangan akhir dari sampah warga Ibukota sedangkan Pemerintah Kota Bekasi membutuhkan dana kemitraan untuk membangun dan menata Kota Bekasi. Pemberian yang diberikan berupa saran-

saran yang diberikan ketika rapat bersama kedua belah pihak dalam menyepakati suatu keputusan dalam rangka memperkuat perjanjian kerjasama. Penelitian untuk penulisan buku ini menggunakan metode *triple helix* sebagai acuan untuk menganalisis implementasi pelestarian lingkungan dan pencegahan bencana menggunakan konsep *collaborative governance* yang dilakukan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. Berdasarkan data yang berhasil disusun dan ditemukan melalui Studi literatur penulis menemukan fakta bahwa TPA Bantargebang membutuhkan suatu tindakan yang terpadu sehingga pengelolaan TPA dapat berlangsung optimal dan bermanfaat dari sudut pandang masing-masing *stakeholder*. Pemerintah Provinsi DKI sebagai pemilik TPA, namun Pemerintah Kota Bekasi sebagai otoritas yang memerintah di Bantargebang, selain itu fasilitas-fasilitas yang ada pada TPA Bantargebang makin lama lebih diperbanyak dan lebih dipenuhi. Akibat armada pengangkut sampah melalui pemukiman masyarakat berdampak bau tersebut karena sampah sebesar 7500 ton perhari, tempat pembuangan sampah terpadu ini terletak di kecamatan Bantargebang yang memiliki lahan seluas 110 Ha, yang sebagian besar lahan digunakan untuk menampung berbagai jenis sampah dan sekitar 20% lahannya digunakan untuk fasilitas umum lainnya seperti kantor dan taman-taman, namun ini menjadi kelemahan PemKot Bekasi karena TPA hanya satu serta semua sampah dibuang ke TPA Bantargebang ini, karena belum ditemukan lahan lain untuk pembuangan akhir sampah. Hal ini yang membuat menjadi tantangan bagi PemProv DKI Jakarta. Melakukan kerjasama pun harus memiliki sebuah payung hukum dan di dalam Perjanjian itu juga mengatur secara rinci hak dan kewajiban dari masing-masing pemerintah daerah yang tentunya semuanya saling menguntungkan, salah

satunya ada rumusan bantuan besarnya bantuan dana kompensasi untuk Kota Bekasi, bantuan keuangan kemitraan yang harus diberikan Pemprov DKI Jakarta kepada Pemkot Bekasi. Didalamnya ada bantuan keuangan, untuk daerah penyangga di Jabodetabek dan yang paling besar adalah Kota Bekasi, karena di disitu ada Bantar Gebang. Bantuan keuangan diberikannya kompensasi, bantuan pendidikan, bantuan pelestarian lingkungan hidup, sosial, kesehatan, dan bantuan langsung tunai harus segera ditanggulangi khususnya bantuan yang nantinya yang akan berdampak pada warga sekitar. Dana kompensasi diperuntukkan khusus oleh Pemprov DKI Jakarta kepada Kecamatan Bantargebang melalui Pemkot Bekasi, untuk pemanfaatan lahan TPA Bantargebang. Bantuan kemitraan untuk peningkatan fasilitas umum antara Jakarta dan Bekasi, sedangkan bantuan kompensasi itu untuk menanggulangi dampak yang dikhususkan dari TPA Bantargebang. Jadi dari total 12 kecamatan yang ada di Bekasi, hanya satu kecamatan saja yang mendapatkan dana kompensasi yaitu kecamatan Bantargebang. Terdapat empat kelurahan, tiga kelurahan mendapatkan bantuan langsung tunai. Selain itu dalam kerjasama tertuangkan penyelesaian sengketa, monitoring dan evaluasi dari kerjasama itu sendiri. Kerjasama Addendum atau perubahan tidak setiap tahun berubah dan berlaku sesuai kondisi pada saat itu. Jadi kita harus membedakan dana kemitraan dan dana kompensasi. Dana kemitraan tidak ada hitunghitungannya, artinya dana kemitraan yang diajukan oleh Pemerintah Kota Bekasi melalui proposal pengajuan tidak sepenuhnya disetujui oleh Pemerintah Provinsi jika memang terdapat hal-hal yang tidak direstui oleh pihak Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Dana kompensasi yaitu semua itu sudah ada rumusnya di perjanjian yang sudah disetujui oleh kedua belah pihak.

Peran masyarakat dalam pelestarian lingkungan dan pencegahan bencana dalam kasus ini adalah dengan melakukan diet sampah, serta masyarakat diikutsertakan dalam membuang sampah pada tempatnya dan tidak disembarang tempat merupakan salah satu hal untuk melestarikan lingkungan. Karena makin mengunungunya sampah yang ada di TPA Bantargebang yang kian hari makin meningkat sehingga bisa terjadinya bencana maka diharapkan. Dengan pendaur ulang sampah juga merupakan hal kecil dalam pelestarian lingkungan. Pendaur ulang sampah salah satu cara membuka lapangan bisnis yang bisa menjanjikan.

Peran akademisi dalam pelestarian lingkungan dan pencegahan bencana yang ditimbulkan dari sampah adalah dengan melakukan sosialisasi bagaimana sulitnya beberapa bahan sampah untuk diuraikan, melakukan pelatihan dalam mendaur ulang sampah dan membuka lapangan bisnis untuk akademisi dan melakukan sosialisasi ke masyarakat terkait sampah-sampah yang ada. Melakukan gerakan diet sampah guna menyadarkan masyarakat bahwa banyak bahan yang dapat digunakan kembali dan tidak hanya sekali pakai. Belum banyak peran swasta maupun akademis dalam menyelesaikan masalah ini bisa jadi merupakan salah satu faktor yang menyebabkan sulitnya pemerintah dalam pengelolaan sampah di TPA Bantar Gebang dan juga sulit melakukan kelestarian lingkungan dan pencegahan bencana yang ditimbulkan oleh sampah.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

BAB III

Manajemen Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu dengan Konsep PLTSa

Sampah adalah suatu benda atau bahan hasil dari kegiatan manusia maupun proses alam yang tidak dapat di gunakan lalu di buang. Dalam peraturan Menteri Dalam Negeri No 33 tahun 2010 dinyatakan bahwa pengelolaan sampah merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat. Pengelolaan sampah ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) menjadi suatu tanggung jawab masyarakat dan pengelolaan sampah dari TPS hingga ke TPA merupakan tanggung jawab pemerintah daerah. Kegiatan pengelolaan sampah yang merupakan tanggung jawab masyarakat seperti pengolahan sampah pada sumbernya untuk skala masyarakat, kegiatan pewadahan serta pemilihan sampah dari sumber, pengumpulan sampah dari sumber ke TPS. Kegiatan pengelolaan sampah permukiman yang merupakan tanggung jawab pemerintah yaitu penampungan sampah pada TPS, perlakuan angkut sampah dari TPS ke TPA, pengolahan sampah untuk skala kota, serta proses tindakan akhir sampah. Sampah merupakan bagian sangat penting yang harus di perhatikan oleh negara, bukan hanya negara-negara maju tapi juga negaranegara berkembang salah satunya Indonesia. Permasalahan sampah tidak hanya tentang kebersihan dan lingkungan, akan tetapi menjadi masalah serius yang mengakibatkan dapat membuka masalah lainnya. Di Indonesia pengelolaan sampah masih belum memadai. Kalau mengenai inovasi Indonesia tidaklah kalah, namun kurangnya kesadaran masyarakat. Walau dalam UU Manajemen sampah saat ini berdasarkan UU No 18 Tahun 2008 dan PP No 81 Tahun 2012 jelas diatur tentang pengolahan sampah, namun masih banyak

masyarakat yang membuang sampah sembarangan atau tidak pada wadahnya. Pada UU manajemen sampah tersebut tertera jelas dua fokus utama yang harus di lakukan yakni pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah seperti yang di jelaskan di dalam UU maupun PP dilakukan mulai dari sumber sampah hingga pada pengelolaan akhir. Manajemen sampah kali ini di fokuskan pada TPA (Tempat Pengelolaan Akhir) seperti TPA yang berada di Bantar Gebang daerah Bekasi Timur atau TPA Marelان di daerah Marelان Sumatera Utara. Pola manajemen sampah dilakukan agar pengelolaan sampah lebih efektif. Sampah harus menjadi bagian yang mendapat perhatian penting terkhusus pada daerah perkotaan, terutama TPA DKI Jakarta yang sudah pasti mempunyai jumlah penduduk yang banyak malah bisa kota sangat padat. Kehidupan kota besar dengan segala aktivitasnya tidak terlepas oleh sampah yang berupa hasil aktivitas manusia.

DKI Jakarta bukan hanya padat dengan rumah penduduk tetapi juga padat dengan kantor-kantor industry sehingga sampah tidak hanya berasal dari aktivitas rumah tetapi juga dari aktivitas industri.

Dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 mengenai jumlah penduduk sebesar 10,679,951 jiwa dan terus bertambah misal dari tahun 2019 naik sebesar 122,141 serta perkembangan teknologi pun makin canggih dengan diikuti pertumbuhan industri terus bergerak pesat sehingga semakin banyak penduduk maka bertambah banyak limbah sampah yang dihasilkan. Berdasarkan data dari BPS Provinsi DKI Jakarta di tahun 2022 volume sampah yang terangkut per hari di kota Jakarta sekitar 7543,42 Ton per hari.

Hal ini DKI Jakarta menduduki peringkat kedua sebagai kota penghasil sampah terbesar di Indonesia. Karena peringkat itulah diperlukan manajemen pengelolaan sampah untuk segera dilakukan dengan sangat efektif. Dikarenakan terus bertambahnya volume sampah di wilayah kota serta kesadaran masyarakat mengenai lingkungan yang terus meningkat. Pengelolaan sampah yang buruk berpotensi munculnya bencana sosial, seperti dampak bencana terhadap masyarakat. Manajemen pengelolaan sampah yang kompleks dengan banyak tahapan, mulai dari sampah yang dihasilkan pada tingkatan rumah tangga, sampah industri atau sampah agraris, pengumpulan sampah, transportasi sampah, fasilitas-fasilitas pengelolaan sampah sampai pada Tempat Pengelolaan Akhir (TPA) sampah harus mendapat perhatian yang serius dari pemerintah.

3.1. Pengelolaan Sampah Menjadi Energy Listrik

Plastik merupakan salah satu material yang masih banyak ditemukan di Indonesia. Biasanya, plastik masih sering digunakan untuk kemasan sekali pakai. Namun disayangkan pengolahan sampah plastik di Indonesia masih dikelola dengan kurang baik, sehingga ini sering kali menjadi masalah yang berdampak pada lingkungan hidup. Saat ini mulai masyarakat mengurangi penggunaan sampah plastik. Dengan banyaknya ajakan yang disebar di masyarakat untuk mengurangi penggunaan bahan plastik. Berdasarkan dari situs UN Environment bahan kimia yang digunakan untuk membuat plastik umumnya berasal dari minyak, gas alam, dan batu bara. Sampah plastik merupakan bahan yang materialnya diproduksi dari bahan kimia tak terbarukan dengan sebagian besar sampah plastik yang digunakan sehari-hari biasanya dipakai untuk

pengemasan. Dari tahun 1950 sampah plastik yang diproduksi mencapai 8,3 miliar ton dan sekitar 60% plastik berakhir di tempat pembuangan sampah bahkan tercecer di lingkungan.

Sering tidak sadar penggunaan plastik mungkin sudah menjadi sesuatu yang nyaman bagi banyak orang misal saat berbelanja, kemasan dan kantong plastik juga menjadi alternatif yang praktis karena sangat mudah di dapatkan. Bahan plastik juga relatif murah dibandingkan material lainnya, oleh karena itu plastik masih menjadi pilihan bagi para pelaku industri. Manajemen sampah pertama yang penulis lakukan adalah membangun Pembangkit listrik tenaga sampah (PLSa). Jika berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta bahwa rata-rata sampah perhari di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) adalah 6500 – 7000 ton per hari. Dengan data BPS dapat di hitung potensi energi yang dapat di hasilkan oleh PLTSa adalah untuk setiap 100 ton sampah dapat menghasilkan energi sebanyak 750 kW. Artinya jika kita mengambil rata – rata sampah per hari terendah maka, potensi energi listrik di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) bantar gebang yaitu 48.750 kW atau 48,75 MW.

Proses pengolahan sampah hingga menjadi energi listrik sebagai berikut:

1. Sampah akan dimasukan ke dalam mesin pemisahan sampah, yang pertama memisahkan sampah organik setelah itu masuk ke mesin pemisah yang terdapat medan magnetnya untuk memisahkan besi dari sampah lainnya, sedangkan untuk memisahkan sampah plastik dari batu atau pun logam non besi yaitu dengan angin yang terdapat di dalam mesin pemisah sampah tersebut,

sehingga sampah plastik akan keluar terpisah dari sampah lainnya.

2. Setelah terjadi pemisahan sampah plastik otomatis akan masuk ke dalam mesin pencacah yang berfungsi untuk mencacah plastik – plastik sehingga menjadi serpihan – serpihan kecil.
3. Serpihan – serpihan plastik kecil ini akan di angkut oleh truk kemudian dimasukkan ke dalam sebuah penyimpanan atau bisa di katakan tangki PLTSa.
4. Dari penyimpanan sampah kemudian di masukan kedalam ruang bakar yang terdapat di bawah boiler dengan pembakaran sampah dilakukan pada suhu diatas 800°C.
5. Panas dari pembakaran akan membuat suhu boiler naik dan membuat air menjadi uap bertekanan, kemudian masuk ke dalam *steam turbine*.
6. Steam turbine akan memutar generator sehingga munculah energi listrik.

Perhitungan:

Potensi listrik perhari = 48.750 kWh

Potensi listrik pertahun = 48.750 x 365
= 17.793.750 kWh

Harga listrik Jakarta per kWh = 1.444

Maka Pendapatan = 17.793.750 x 1.444
= 25.694.175.000

Hal itu sama dengan 25 Milyar pertahun.

Dalam proses PLTSa itu sebaiknya bekerja sama dengan PLN dari segi perangkaian kabel serta pendistribusiannya. Pembangkit listrik tenaga sampah (PLSa) menghasilkan listrik yang berguna bagi masyarakat, namun ada bagian yang dihasilkan tidak berguna bahkan bisa sangat berbahaya seperti gas polusi, Sehingga diperlukan filter untuk mengurangi polusi gas dari sampah.

Proses pembuatan filter gas bisa dilakukan dengan cara

- udara dari tungku pembakaran dapat langsung dialirkan melalui pipa,
- lalu dimasukkan kedalam *sleeves filter* atau sering di sebut dengan nama *bag house filter*.
- Cara kerja sistem pengendalian emisi ini yaitu menangkap kontaminan pada aliran udara dengan memaksa aliran udara agar keluar melalui kantung filter.

3.2. Membuat Pupuk Kompos

Setelah dilakukan proses pemisahan pada Pembangkit listrik tenaga sampah (PLSa) yang menghasilkan sampah organik, maka dapat dibuat pupuk kompos, dengan proses pembuatan sebagai berikut:

- Sampah organik di masukkan ke dalam *mesin crusher* atau pencacah untuk menghasilkan serbuk.
- Setelah serbuk dihasilkan kemudian di proses ke dalam mesin granulator untuk menghasilkan butiran pada proses ini.
- Butiran yang telah dihasilkan tadi dilakukan pengeringan dengan waktu pengerian tergantung kadar air pada butirannya.

- Setelah butiran kering maka dilakukan proses pengemasan untuk di distribusikan kepada masyarakat.

3.3. Mengfungsikan Kembali Logam Pada TPA Menjadi Bahan Pertukangan

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) khususnya TPA Bantar Gebang, Bekasi Timur banyak ditemukan logam. Logam paling banyak ditemukan adalah besi yang merupakan hasil dari konstruksi bangunan. Pendaur ulangan besi untuk membuat produk untuk keperluan bangunan yang tidak vital. Hal ini limbah besi memupai kualitas dan kuantitas kadar dan jenis yang berbeda-beda. Dengan karakter itulah besi dapat dilakukan pendaur ulang untuk membuat bahan- bahan material bangunan seperti besi bilet untuk cor atau paku.

Prosesnya pendaur ulangan besi sebagai limbah di TPA bisa dilakukan dengan tahapan:

- Sampah di masukkan kedalam mesin pemisah sampah dengan bagian dalamnya terdapat medan magnet dengan sampah besi dapat di lakukan dengan mudah.
- Setelah besi keluar dari hasil pemisahan, maka besi yang sudah terpisah di masukkan ke dalam *mesin crusher* atau mesin penghancur sehingga besi mempunyai bentuk yang tidak terlalu besar atau cenderung kecil membentuk serpihan.
- Serpihan besi yang dihasilkan lalu di bawa ke dapur peleburan.
- Pada dapur peleburan yang bersuhu diatas 1000⁰C, besi di leburkan hingga meleleh.
- Setelah besi meleleh dan membentuk seperti lava, lalu besi di masukan ke dalam cetakan.

- Cetakkan tersebut di press menjadi produk jadi dan dapat digunakan kembali walau dengan kualitas yang tidak sama dengan awalnya

3.4. Membuat Tempat Sampah Plastik Daur Ulang

Salah satu manajemen yang dibuat adalah membuat tempat sampah plastic dengan 3 warna, dalam hal ini bekerja sama dengan pemerintah DKI Jakarta dalam peletakkan tempat sampah yang dibuat. Tempat sampah ini akan di letakkan di tempat- tempat umum, seperti sekolah, kantor, gereja bahkan di fasilitas yang digunakan masyarakat umum pada stasiun kereta api maupun bis. Dengan penempatan tempat sampah ini dapat mempermudah memilih sampah. Dengan konsep 3 warna Merah – kuning – hijau dengan ditulis Organik- anorganik- plastik, maka dapat mengurangi pekerjaan saat pemilihan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bantar Gebang. Terpenting dari penempatan tempat sampah berwarna maka dapat mengurangi tindakan buang sampah sembarangan serta menumbuhkan kesadaran pembuatan sampah pada tempatnya.

Proses pembuatan dan pemilihan sampah plastik akan di masukkan ke dalam mesin crusher atau penghancur menghasilkan butiran kecil. Butiran plastik dari sampah dihancurkan pada mesin crusher di masukkan kedalam cetakkan tempat sampah. Cetakan yang telah berisi butiran plastik tadi lalu di panaskan pada dalam oven yang mempunyai suhu kurang lebih 200°C. Setelah terbentuk cetakkan tong sampah, maka dilakukan pengecatan tempat samaph sesuai dengan warna dan manfaatnya. Dan akhirnya tempat sampah siap untuk didistribusikan ke masyarakat sesuai kebutuhannya.

BAB IV

Memajemen Kepedulian Masyarakat Sampah Terpadu Dan Daur Ulang

Berbagai aktivitas dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kesejahteraan hidupnya dengan memproduksi makanan minuman dan barang lainnya dari sumber daya alam. Selain menghasilkan barang-barang yang akan dikonsumsi, aktivitas tersebut juga menghasilkan bahan buangan yang sudah tidak dibutuhkan lagi oleh manusia. Bahan buangan makin hari makin bertambah banyak. Hal ini erat hubungannya dengan makin bertambahnya jumlah penduduk di satu pihak, dan di pihak lain dengan ketersediaan ruang hidup manusia yang relatif tetap.¹ Menurut definisi (WHO), sampah adalah sesuatu yang sudah tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Sedangkan menurut buku pendidikan lingkungan hidup bagi usia dini terbitan Kementrian Lingkungan Hidup mengatakan bahwa sampah atau yang kita kenal dengan limbah domestic adalah hasil sampingan dari suatu kegiatan, dimana penghasil sampah tidak digunakan lagi hasil sampingan tersebut sehingga dibuang ke lingkungan. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan bertambahnya tingkat konsumsi masyarakat, maka bertambah pula sampah yang dihasilkan. Pihak pemerintah mengaku tidak bisa jika tanpa bantuan masyarakat.

Sampah pada dasarnya merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses-proses alam yang tidak mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi yang

negatif karena dalam penggunaannya baik untuk membuang atau membersihkannya perlu biaya yang cukup besar, sehingga Menurut Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2007, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Pengelolaan sampah terpadu adalah pendekatan yang mengintegrasikan berbagai aspek pengelolaan sampah, mulai dari pengurangan sampah di sumbernya, pemilahan, pengumpulan, pengolahan, hingga pemanfaatan kembali atau daur ulang. Tujuan utama dari pengelolaan sampah terpadu adalah mengurangi volume sampah yang dihasilkan, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Di Indonesia, hukum dan peraturan yang terkait dengan pengelolaan sampah terpadu termasuk:

1. Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah: Undang-Undang ini menyediakan kerangka hukum umum untuk pengelolaan sampah di Indonesia, termasuk pengumpulan, pemilahan, pengolahan, dan pembuangan akhir sampah. Hal ini juga mendorong penerapan konsep pengelolaan sampah terpadu.
2. Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga: Peraturan ini mengatur pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis

sampah rumah tangga, termasuk pemilahan, pengumpulan, pengolahan, dan pembuangan akhir sampah.

3. Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Sampah Bahan Berbahaya dan Beracun: Peraturan ini mengatur pengelolaan sampah bahan berbahaya dan beracun (B3), termasuk pemilahan, pengumpulan, pengolahan, dan pembuangan akhir sampah B3. Hal ini bertujuan untuk melindungi lingkungan dan kesehatan masyarakat dari bahaya sampah B3.

Beberapa undang-undang yang relevan yang pernah dikeluarkan oleh KLHK

1. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup: Undang-undang ini memberikan kerangka hukum dasar untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia. Undang-undang ini mencakup berbagai aspek, termasuk pengelolaan sampah, pengendalian pencemaran, dan konservasi sumber daya alam.
2. Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan: Undang-undang ini mengatur pengelolaan hutan dan sumber daya alam hutan di Indonesia. Hal ini mencakup aspek pelestarian hutan, izin pemanfaatan hutan, dan pengelolaan hutan untuk kesejahteraan masyarakat.

Konsep Pengelolaan Sampah Terpadu:

1. Pengurangan Sampah: Konsep ini melibatkan upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan di

sumbernya. Ini dapat dilakukan melalui penggunaan produk yang lebih tahan lama, penggunaan kembali barang-barang, penggunaan kemasan yang dapat didaur ulang, serta penggunaan praktik konsumsi yang bijak.

2. **Pemilahan Sampah:** Konsep ini melibatkan pemisahan sampah menjadi berbagai fraksi yang berbeda, seperti sampah organik, sampah anorganik, dan sampah berbahaya. Pemilahan sampah dilakukan agar sampah dapat dikelola secara lebih efisien dan sesuai dengan karakteristiknya.
3. **Pengumpulan Sampah:** Konsep ini melibatkan pengumpulan sampah yang terorganisir dan efisien dari berbagai sumber, baik rumah tangga, perkantoran, maupun tempat umum. Pengumpulan sampah dapat dilakukan menggunakan sistem jemput bola (door-to-door), kontainer pengumpulan sampah, atau stasiun pengumpulan sampah yang strategis.
4. **Pengolahan Sampah:** Konsep ini melibatkan proses pengolahan sampah agar dapat dikurangi volume dan dampak negatifnya. Pengolahan sampah dapat meliputi kompos, pengolahan termal (incineration), atau proses daur ulang untuk bahan-bahan tertentu.
5. **Pemanfaatan Kembali dan Daur Ulang:** Konsep ini melibatkan penggunaan kembali atau daur ulang bahan-bahan dari sampah. Misalnya, penggunaan kembali kertas bekas sebagai bahan daur ulang, atau penggunaan kembali botol plastik sebagai bahan baku produk baru. Pemanfaatan kembali dan daur ulang dapat mengurangi kebutuhan akan sumber daya baru dan mengurangi limbah yang harus dibuang.
6. **Partisipasi Masyarakat:** Konsep ini menggambarkan pentingnya peran aktif masyarakat dalam pengelolaan

sampah terpadu. Melalui kesadaran, pendidikan, dan partisipasi masyarakat, pengelolaan sampah terpadu dapat lebih

Penting untuk mencatat bahwa jenis-jenis sampah di TPA dapat bervariasi tergantung pada sumbernya dan praktik pengelolaan sampah di wilayah tersebut. Pengelolaan sampah yang efektif, termasuk pemilahan, daur ulang, dan pemrosesan yang tepat, sangat penting untuk mengurangi dampak negatif sampah terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Proses Pemrosesan Sampah

Setelah pemilahan, sampah mengalami proses pemrosesan yang sesuai dengan jenisnya. Sampah organik dapat diolah melalui pengomposan, di mana bahan-bahan tersebut dibiarkan membusuk secara alami untuk menghasilkan kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk. Sampah organik juga dapat dimanfaatkan untuk produksi biogas, di mana bahan organik diolah secara anaerobik untuk menghasilkan energi. Sampah anorganik yang dapat didaur ulang, seperti plastik, kertas, dan logam, dikirim ke fasilitas daur ulang terpisah. Di fasilitas ini, sampah anorganik diolah menjadi bahan baku baru yang dapat digunakan dalam industri manufaktur. Proses daur ulang mencakup penghancuran, pencucian, dan pemrosesan lebih lanjut untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

Jenis Jenis Sampah Yang Dapat Di Daur Ulang:

1. Kertas: Sampah kertas, seperti koran, kertas bekas, dan kardus, dapat didaur ulang menjadi kertas baru. Proses

daur ulang kertas melibatkan pemotongan, pencucian, dan pemrosesan serat kertas untuk menghasilkan produk kertas yang dapat digunakan kembali.

2. Plastik: Sampah plastik, seperti botol plastik, kantong plastik, dan wadah plastik, dapat didaur ulang menjadi biji plastik atau diolah menjadi produk plastik baru. Proses daur ulang plastik melibatkan pemilahan berdasarkan jenis plastik, pencucian, peleburan, dan pembentukan menjadi bahan baku baru.
3. Logam: Sampah logam, seperti kaleng aluminium, besi, dan baja, dapat didaur ulang untuk menghasilkan logam baru. Proses daur ulang logam melibatkan pemisahan, peleburan, dan pemrosesan untuk menghasilkan produk logam yang dapat digunakan kembali.
4. Kaca: Sampah kaca, seperti botol kaca dan pecahan kaca, dapat didaur ulang menjadi bahan baku kaca baru. Proses daur ulang kaca melibatkan pemilahan berdasarkan warna, peleburan, dan pembentukan kembali menjadi produk kaca yang dapat digunakan.

Selain jenis-jenis di atas, ada juga jenis sampah lain yang dapat didaur ulang seperti tekstil, karet, dan kayu. Penting untuk diingat bahwa daur ulang yang efektif memerlukan pemilahan yang baik dan penanganan yang tepat terhadap sampah, serta keterlibatan masyarakat dalam memisahkan sampah sesuai dengan jenisnya.

Implementasi kebijakan

Untuk melihat keberhasilan suatu kebijakan (program), maka sangat bergantung pada implementasi program atau kebijakan itu sendiri. Dimana implementasi menyangkut

tindakan seberapa jauh arah yang telah diprogramkan itu benar-benar memuaskan. Dalam kaitannya Nugroho (2005:158) implementasi kebijakan pada prinsipnya adalah cara agar sebuah kebijakan dapat mencapai tujuannya. Tidak lebih dan tidak kurang. Untuk mengimplementasikan kebijakan publik, maka adanya dua pilihan yaitu langsung mengimplementasikan dalam bentuk program-program atau melalui formulasi kebijakan. Peraturan/kebijakan yang ditetapkan berupa Undang-undang tentang pengelolaan sampah berfungsi dalam aspek teknis untuk: mengatur ketentuanketentuan teknis yang didelegasikan peraturan di atasnya, dan mengatur posisi, hak dan kewajiban pengelola sampah sesuai dengan ketentuan yang di aturnya. Tujuan di susunnya kebijakan pengelolaan sampah adalah pengendalian terhadap sampah dengan melakukan kegiatan berupa:

1. Mengurangi kuantitas dan dampak yang ditimbulkan sampah;
2. Meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat;
3. Meningkatkan kualitas lingkungan hidup;
4. Menyusun peraturan nasional untuk menjadi pedoman bagi Pemerintah Daerah dalam menyusun kebijaksanaan pengelolaan sampah.

Pengelolaan sampah dengan paradigma baru bertujuan mengurangi volume sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir sampah melalui pengembangan upaya memperlakukan sampah dnegan cara mengganti, 26 pengurangan, penggunaankembali dan daur ulang. Pengelolaan sampah dengan paradigma baru itu juga menegaskan bahwa pengelolaan sampah merupakan pelayanan publik yang bertujuan untuk mengendalikan

sampah yang dihasilkan masyarakat. Untuk melaksanakan hal tersebut diperlukan penetapan kebijakan pengelolaan sampah yang mendorong akuntabilitas orang-seorang dan korporasi serta menetapkan dan mengembangkan instrumen yang diperlukan untuk mendukung terciptanya perilaku yang kondusif bagi pemanfaatan sumberdaya secara berkelanjutan. Implementasi kebijakan dalam konteks manajemen berada dalam rangka organizing, leading, controlling. Jadi ketika kebijakan sudah dibuat maka tugas selanjutnya adalah untuk mengorganisasikan, kemudian pelaksanaan dan melakukan pengendalian dalam pelaksanaan tersebut. Nugroho (2005: 24) menyatakan implelementasi kebijakan dapat disusun sebagai berikut:

Tahap implementasi strategi

1. Penyesuaian struktur dengan strategi dengan strategi. Dengan adanya penyesesuaian antara pengambil keputusan dengan rencana kebijakan maka akan terjadi keselaran kerja dalam pengelolaan sampah;
2. Melembagakan strategi yaitu adanya suatu organisasi atau lembaga yang menjalankan setiap kebijakan tersebut;
3. Mengoperasikan strategi yaitu menjelaskan setiap kebijakan untuk dijalankan;
4. Menggunakan prosedur untuk memudahkan implementasi yaitu adanya prosedur yang jelas guna memudahkan pelaksanaan kebijakan

Pendaaur ulan Sampah banyak cara seperti:

1. Proses daur ulang sampah kertas
 - 1.1. Pengumpulan sampah (*collection*)

Pengumpulan sampah merupakan langkah awal untuk proses daur ulang kertas. Pada umumnya pembuat kertas membeli bahan baku untuk didaur ulang dari pengumpul-pengumpul.



Gambar 4. 1. Pumpalan sampah

Pengumpulan sampah yang paling disenangi hingga saat ini, selain koran dan majalah bekas, adalah mayoritas kertas untuk didaur ulang. Kertas tadi berasal dari sumber industri dan komersial karena paling bersih dan paling ekonomis untuk dikumpulkan. Pengumpulan dengan sistem pengumpulan yang beroperasi harus hemat biaya dan diatur secara efisien, maka volume serta kualitas kertas untuk didaur ulang dapat terjaga.

1.2. Pemilihan Kertas

Setelah pengumpulan dilakukan pengukuran kualitas kertas dan dinilai. Kertas bekas dengan kualitas yang sama dengan jumlah seratnya sama akan digabungkan sehingga dapat diekstraksi dari pulp. Setelah itu kertas diangkut ke fasilitas daur ulang pabrik kertas dengan kuantitas dan kualitas seperti kebersihan dan jenis kertas diukur.



Gambar 4.2. Penggabungan kertas dengan kualitas yang sama

Setelah dilakukan penilaian kertas yang diperoleh akan disortir dengan mengamati permukaan dan strukturnya. Misalnya kertas yang sangat tipis seperti koran akan dipisahkan dari kertas yang lebih tebal seperti majalah. Sampul majalah pun dipisahkan dengan bagian dalamnya sesuai dengan tebal dan tipisnya, kualitasnya dan jenisnya. Tahap sorting atau pemilihan ini sangat penting dilakukan, karena kualitas dan nilai bahan kertas diproduksi berdasarkan bahan yang disortir.

1.3. Proses Bubur

Setelah dilakukan tahap terakhir sortir maka kertas diparut secara halus agar dapat memecah bahan menjadi potongan-potongan kecil, sekaligus dilakukan penambahan air dalam jumlah besar dan bahan kimia lain seperti hidrogen peroksida, natrium hidroksida, dan natrium silikat guna memecah agar dapat memisahkan serat-serat kertas.



Gambar 4.3. Proses pembuatan bubur kertas

Pulp atau dikenal dengan kata larutan bubur yang dihasilkan memiliki konsistensi oatmeal juga merupakan bahan mentah yang akhirnya digunakan untuk membuat kertas. Proses mengubah bahan kertas yang digilingkan menjadi bubur inilah yang dikenal dengan nama *pulping*. Setelah dilakukan pulping maka proses daur ulang kertas dilakukan proses *screening pulp*. *Screening pulp* berfungsi memisahkan padatan dengan menggunakan screen pada *suspensi pulp*. Dengan penahanan partikel-partikel besar yang tertahan di dalam screen serta yang lebih kecil akan melewati lubang kecil basket screen dapat menghasilkan kualitas kertas akhir.

1.4. Penghilangan Tinta

Tahap proses daur ulang kertas selanjutnya adalah menambahkan pulp ke tangki apung, di mana bahan kimia dan gelembung udara di dalamnya akan menghilangkan pewarna sekaligus tinta.



Gambar 4.4. Penghilangan tinta pada kertas

Hidrogen peroksida dan bahan pemutih lainnya pun dapat ditambahkan untuk lebih meningkatkan warna putih pada kertas. Langkah ini secara terus menerus memutihkan pulp hingga proses akhir siap dilakukan.

Terkadang pewarna ditambahkan pada proses daur ulang kertas untuk membuat produk berwarna selain putih. Dalam beberapa kasus, pewarna biru dan hitam justru ditambahkan untuk membuat kertas cetak putih cerah.

1.5. Pengerinan (*drying*).

Tahap terakhir untuk daur ulang kertas adalah proses *drying*. Proses ini merupakan tahap pulp akan melewati rol yang mengeluarkan kelebihan air. Pulp atau bubur kertas bisa melalui proses daur ulang sendiri, atau dapat juga dicampur dengan serat kayu murni untuk menambah kekuatan dan kehalusan kertas. Lembaran kertas melewati sebuah rol yang terus dipanaskan dengan uap pada suhu sekitar 54 derajat Celcius atau 130 derajat Fahrenheit. Proses daur ulang kertas ini berfungsi agar membentuk gulungan panjang lembaran kertas pipih.



Gambar 4.5. Proses pengerinan kertas

Lebar dari satu gulungan kertas tersebut dapat mempunyai ukuran lebar sekitar 9 meter serta berat mencapai hingga 27 ton. Pada proses daur ulang kertas ini, pelapis seperti pati kentang terkadang ditambahkan ke kertas supaya mencegah penyebaran tinta seperti contohnya saat menulis di tisu. Lalu ujung gulungan dipangkas dan didaur ulang untuk membuat bubur kertas baru. Gulungan kertas yang telah dihasilkan akan dibagi menjadi bagian yang lebih kecil, dan

dikirim ke berbagai produsen dengan menggunakan kertas. Proses ini untuk membuat produk seperti koran, kertas kado, kertas cetak, maupun insulasi selulosa tiup yang sering digunakan sebagai insulasi panas atau dingin di atap rumah walau kualitas mendekati sama dengan kertas baru.

2. Proses daur ulang sampah plastik

2.1. Tahap Pengumpulan

Tahap pertama dalam mendaur ulang sampah plastik yaitu melakukan edukasi kepada masyarakat untuk terlibat dalam pengumpulan sampah baik yang ada rumah, sekolah, dan tempat bisnis. Pada tahap ini, terpenting bahwa setiap orang agar memilah plastik mereka dengan benar, siap untuk dikumpulkan dan mendaur ulang semua barang yang mereka bisa. Tahap ini merupakan kunci agar sistem pendaur ulang dapat berjalan dengan baik. Semakin banyak plastik yang cocok untuk daur ulang yang terkumpul, maka semakin banyak bahan yang tersedia untuk diproses ulang juga digunakan kembali menjadi produk baru yang tertera seperti yang telah diuraikan pada bab daur ulang sampah plastik.



Gambar 4.6. Pengumpulan plastik dari rumah, tempat bisnis maupun dari sekolah

2.2. Pemisahan dan penyortiran

Pemisahan plastik dari bahan lain merupakan tahap kedua dari pendaur ulang sampah plastik sehingga dilakukan untuk disortir lebih lanjut ke dalam berbagai jenis plastik.

Lalu dilakukan penyortiran lebih lanjut untuk pengawasan kualitas plastik dengan melihat bentuk dan serat material tersebut. Penyortiran dapat menggunakan mesin *sortasi optik* agar terpisah plastik berdasarkan jenis plastik, ukuran, warna, dan ketebalan. Tahap terakhir dari penyortiran agar plastik dapat dijalankan kembali maka pada mesin atau wadah diletakkan magnet. Terdapatnya magnet di tahap ini untuk menghilangkan logam yang bisa terjadi belum sepenuhnya dihilangkan secara manual.



Gambar 4.7. Pemisahan plastik berdasarkan karakter material

2.3. Mencuci

Tahap mencuci merupakan salah satu proses mendaur ulang sampah plastik agar perekat, sisa makanan, sisa limbah yang tertinggal di wadah dan label dapat hilang. Sangat penting untuk menghilangkan sisa yang tertempel dari

berbagai bahan sebersih mungkin sehingga mempengaruhi kualitas daur ulang menjadi baik. Proses yang satu ini bisa dilakukan orang-orang di rumah yang merupakan tahap di mana perlakuan dapat memberikan perbedaan besar. Membersihkan plastik dengan cepat dengan menghilangkan beberapa sisa makanan atau sampah lain sebelum menjadi kering dan menempel pada plastik lebih parah, dapat sangat menolong sehingga memastikan bahwa semua sistem daur ulang beroperasi lebih efektif.

Proses pencucian plastik dapat melalui berbagai metode tergantung pada kontaminasinya. Dengan menggunakan mesin cuci gesekan atau *rotary washer* yang merupakan bentuk mesin cuci yang paling umum karena biaya operasi dan efektivitasnya yang rendah. Mesin cuci gesekan menggunakan energy panas, energi kinetik, dan tekanan untuk mencuci plastik dari bakteri dan kotoran. *Rotary washer* menggunakan larutan kaustik yang telah dipanaskan agar minyak dan bahan makanan dapat hilang. Pada tingkat kontaminasi tertentu, *rotary washer* dapat digunakan sebagai pre washer.



Gambar 4.8. Gambar 4.8. Pencucian plastik dengan menggunakan rotary washer

2.4. Penghancuran atau Penggilingan

Setelah plastik dilakukan pencucian dilakukan penggilingan pada plastik. Produk plastik digiling menjadi potongan lebih kecil. Salah satu tahap penghancuran dalam mendaur ulang plastik adalah merobek-robek atau menggiling plastik menjadi serpihan yang lebih kecil. Plastik yang sudah dicuci dan disortir dan dimasukkan melalui mesin pencacah di mana plastik tersebut digiling menjadi potongan-potongan plastik yang lebih kecil. Penghancuran plastik digunakan cara yang berbeda berdasarkan dari klasifikasi dan metode mesin penghancur. Banyak metode yang dapat digunakan seperti:

1. Metode “Hammer Mills” yang digunakan untuk menghancurkan plastik dalam drum putar dengan memakai palu putar dalam perlakuan prosesnya.
2. Metode “Shear Shredders” dengan memakai pemotong rotary dan guillotine dalam proses pemotongan plastik yang disesuaikan dengan kebutuhan industri dalam ukuran yang dihasilkan

Penyortiran dilakukan untuk memastikan bahwa aliran bahan yang dihasilkan dalam aliran yang murni



Gambar 4.9. Penghancuran dan penggilingan plastik

2.5. Proses Peleburan

Setelah dilakukan pencacahan plastik siap dilebur dalam oven yang bersuhu 270°C dengan sebelumnya dimasukkan ke dalam cetakan yang telah diolesi bahan anti lengket untuk dilebur dalam oven.



Gambar 4.10. Proses memasukan cacahan kedalam cetakan



Gambar 4.11. Proses Peleburan Dalam Oven

2.6. Proses Pencetakan

Tahap terakhir dalam daur ulang plastik yang telah dilebur dapat dibentuk papan sehingga material baru untuk pembuatan berbagai macam produk, seperti produk peralatan rumah tangga, peralatan kerja, dan sebagainya.



Gambar 4.12. contoh hasil pencetakan plastik yang telah dilebur

3. Proses Daur Ulang Sampah Logam

3.1. Pengumpulan atau koleksi

Pabrik daur ulang logam akan mengumpulkan potongan logam dari bisnis atau individu yang mengirimkan elektronik, peralatan, peralatan rumah tangga, dan sisa bahan konstruksi.



Gambar 4.13 Pengumpulan sampah logam

3.2. Pengelompokkan atau penyortiran jenis logam

Pada saat pengumpulan logam sering besi tua tercampur dan yang terpenting dilakukan pemisahan semua bahan sebelum didaur ulang. Proses penyortiran sangat membantu untuk memastikan bahwa segala jenis logam disortir dengan tepat dalam tumpukan terpisah misal kelompok baja, kuningan, dan aluminium.

Sebagian ditahap proses ini dapat diselesaikan dengan tangan, tapi sebagian besar pengelompokkan logam akan otomatis dilakukan dengan menggunakan magnet dan sensor sehingga mempermudah untuk pendeteksian berbagai jenis bahan.



Gambar 4.14. Pengelompokkan jenis logam

3.3. Proses Parut atau Cacah

Proses parut atau cacah adalah tahap daur ulang logam dengan menghilangkan sisa-sisa bahan plastik maupun non logam dari logam bekas yang akan dilakukan pendaur ulang. Proses ini dengan melakukan pemarkutan atau penghancuran logam bekas ke bagian kecil sehingga mempermudah saat proses peleburan logam.

Proses ini sangat membantu mengurangi waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan proses peleburan, serta sangat meminimalisir emisi saat peleburan. Dengan meminimalkan emisi peleburan membuat proses daur ulang membuat emisi yang ramah lingkungan.



Gambar 4.15. Proses pencacahan logam

3.4. Proses peleburan

Proses peleburan merupakan bagian yang paling menarik pada proses peleburan logam adalah proses

peleburan. Besi tua dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil besi, lalu potongan tersebut diangkat ke tungku bersuhu tinggi untuk peleburan dengan memperhatikan titik leleh logam yang diproses. Tahap biasa memakan waktu beberapa menit bahkan berjam tergantung kualitas logam. Suhu yang sangat tinggi akan mengubah potongan logam menjadi logam cair, sehingga dengan mudah proses pembentukan menjadi produk baru.



Gambar 4.16. Proses Peleburan

3.5. Proses Pemurnian

Setelah dilakukan peleburan dilakukan pemurnian logam menggunakan sistem elektrolisis. Penggunaan sistem ini pada pemurnian berguna agar menghilangkan kontaminasi atau kotoran yang mengakibatkan terhambatnya proses pembuatan bahan akhir.



Gambar 4.17. Proses pemurnian logam dengan sistem elektrolisis

3.6. Proses Cetak

Proses pencetakan dilakukan dengan tahap penuangan logam cair langsung tuang dari tungku ke cetakan yang telah disiapkan, sehingga dalam terbentuk menjadi potongan-potongan *ingot*. Logam yang telah berbentuk ingot lebih mudah dimanipulasi menjadi bentuk seperti tabung, batang, maupun lembaran seperti yang terlihat pada Gambar 19 yaitu hasil cetakkan logam cair tadi.



Gambar 4.18. Proses cetak logam cair



Gambar 4.19. Hasil cetakkan logam cair

BAB V

Manajemen Proyek Pengolahan Limbah Botol Plastik Untuk Produk Fashion Dengan Hot Textile

Pengelolaan sampah bersifat integral dan terpadu secara berantai dengan urutan yang berkesinambungan seperti pengumpulan, penampungan atau pewadahan, pemindahan, pengangkutan, pembuangan atau pengolahan. Secara umum teknik operasional pengelolaan sampah khususnya diperkotaan dibedakan menjadi 3 metode yang dikenal dengan Prinsip-prinsip Pengelolaan Sampah, yaitu:

- a. **Metode Open Dumping**
Metode ini merupakan sistem pengolahan sampah hanya membuang atau menimbun sampah disuatu tempat tanpa diperlakukan perlakuan khusus atau pengolahan sehingga ini sering menimbulkan gangguan pencemaran lingkungan pada metode ini.
- b. **Metode Penimbunan terkendali (*Controlled Landfill*)**
Penimbunan terkendali merupakan sistem open dumping yang merupakan pengalihan open dumping dan sanitary *landfill* dengan penutupan sampah dengan lapisan tanah dilakukan setelah TPA penuh yang dipadatkan atau setelah mencapai periode tertentu.
- c. **Metode Lahan Urug Saniter (*Sanitary landfill*)**
Sistem pembuangan akhir sampah yang dilakukan dengan cara sampah ditimbun dan dipadatkan, kemudian ditutup dengan tanah sebagai lapisan penutup. Pekerjaan pelapisan tanah penutup dilakukan setiap hari pada akhir jam operasi.

Penanganan sampah yang tertuang dalam Pasal 22 UU meliputi:

1. Pengelompokan dan pemisahan sampah lalu dipemilah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
2. Pengumpulan dengan pemindahan dan pengambilan sampah dari sumber sampah ke tempat pengolahan sampah terpadu atau tempat penampungan sementara;
3. Pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir;
4. Pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau
5. Pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Sampah merupakan benda yang habis pakai buang terkhususnya sampah plastik. Tiap tahun jumlah peningkatan pembuangan sampai ke TPA contohnya TPA Bantargebang akan selalu mengalami peningkatan berbagai jenis sampah setiap tahunnya. Agar sampah plastik tidak terus bertambah dilakukanlah pencegahan peningkatan jumlah sampah tersebut, maka dilakukan pemanfaatan sampah bekas menjadi sesuatu yang memiliki nilai jual tinggi misal dengan mendaur ulang sampah bekas menjadi bahan jadi yang bisa di gunakan kembali atau dilakukan penjualan kembali, melakukan minimalisir penggunaan bahan plastic. Solusi pendaur ulang plastic dengan mengubah kembali ke dalam butiran plastik. Mengganti bungkus makanan dengan bahan organik, dilakukan pendaurulangan dengan pembuatan kerajinan

tangan dan sebagainya. Jika kita memilih limbah plastic untuk dihancurkan menjadi butiran plastik kembali, tidak mungkin karena memerlukan energi dan modal yang lebih banyak dibanding saat proses produksi, bisa menimbulkan kerugian. Solusi pendaur ulang yang murah dan bermanfaat dengan membuat kerajinan tangan untuk keperluan sehari hari. Selain karena proses tersebut lebih mudah juga dapat mengasah kreativitas yang bisa menghasilkan tambahan uang. Contoh daur ulang yang membuat kreativitas seperti membuat tas, tempat pensil, sovernir, tempat tisu dan banyak lagi. Tanpa modal yang besar bahkan minim karena dari segi bahan yang mudah didapat dan dikumpulkan maka menghasilkan keuntungan secara kajian ekonomis yang besar sehingga membantu ekonomi masyarakat.

Plastik adalah sumber daya tahan lama dan bisa digunakan berulang kali. Dengan membuat kesadaran masyarakat akan menggunakan kembali sampah plastik yang masih bisa digunakan, dan membudayakan penggunaan plastik ini untuk konsumsi makanan dan minuman kurang baik bagi kesehatan makhluk hidup maupun lingkungan. Kesadaran masyarakat akan hal tersebut masih saja belum meningkat, walau teknologi daur ulang sampah plastik semakin canggih. Masyarakat Indonesia terlalu malas dalam memilah sampah plastik. Terhambatnya proses daur ulang dikarenakan masyarakat masih suka mencampur sampah organik dan anorganik. Sampah yang harusnya bisa langsung dibersihkan dan didaur ulang justru malah harus dipilah terlebih dahulu sehingga bagi masyarakat hal tersebut memakan waktu. Proses Daur ulang yang paling mudah dilakukan masyarakat dalam pengelola sampah yaitu memilahnya menjadi beberapa kelompok sesuai dengan tingkat kesulitan daur ulangnya

sehingga proses daur ulang akan berlangsung lebih cepat dan efisien. Mereka bisa mengolah sampah organik menjadi kompos, membuat kerajinan dari sampah plastik, bahkan mengirim sampah anorganik lainnya kepada para pengeruk.

Sampah plastik apabila dimanfaatkan dengan baik dapat menghasilkan suatu karya yang menarik dan berdaya jual tinggi. Sebelum dikelola, tentunya plastik perlu dicairkan. Plastik dapat diolah dengan cara menambahkan bahan lain agar saat dijadikan produk kerajinan plastik menjadi lebih kuat dan mudah dibentuk. Produk kreatif sebaiknya memiliki sifat yang kuat, desain yang bagus, ekonomis, dan ringan. Karena sifatnya, plastik sangat tepat dijadikan sebagai bahan membuat kerajinan, maka dapat tindakan meleburkan, menjahit, dan menggabungkannya dengan bahan lain.

Solusi pengolahan sampah lainnya adalah pengolahan limbah botol plastik untuk produk Fashion dimana salah satu cara efektif dalam pengolahan plastik adalah dengan *teknik hot textile*. Hot textile merupakan teknik dengan bahan sintesis atau natural digabungkan bersama membentuk lembaran baru menggunakan penghantar panas seperti heat gun dan seterika. Bahan plastik mudah di dapat dan pengeluaran sangat minim dalam pengolahan limbah botol plastik untuk menjadi produk Fashion dengan hasil eksplorasi berupa lembaran. Inovasi yang muncul dari hasil eksplorasi diolah lebih lanjut menjadi hasil lembaran *future fabric*, lembaran untuk clutch maupun modular untuk produk Fashion. Dengan adanya Teknik pemanasan pada botol plastik mampu menjadi inspirasi bagi masyarakat untuk secara mandiri lebih aktif dan inovatif dalam memanfaatkan limbah botol plastic sehingga dapat mengurangi volume pada botol plastik secara drastis dan dapat

menambah kuantitas limbah botol plastik yang didaur ulang dan dapat mengubah karakter atau bentuk asli limbah dengan menciptakan visual produk yang baru.

Penggunaan plastik yang meningkat menyebabkan jumlah limbah juga mengalami peningkatan. Terungkap oleh Sustainable Waste Indonesia bahwa sampah plastik merupakan limbah terbanyak kedua setelah sampah organik sejumlah 14 persen. Jumlah penggunaannya dari sampah terus meningkat, namun tingkat daur ulang yang rendah yaitu hanya berkisar 9-10 persen sehingga berpengaruh besar yang mengakibatkan tidak terkelola sebanyak 1,3 juta sampah plastik tidak terkelola. Limbah plastik membutuhkan waktu 20- 1000 tahun untuk terurai. Dampak limbah sampah plastik di lautan negara maritim seperti Indonesia memang mengancam. Banyak segi kehidupan yang terkena dampak dari limbah plastic baik segi perikanan sampai perkapalan, pariwisata hingga bisnis asuransi. Total kerugian akibat limbah plastik di lautan bisa mencapai 1,2 miliar dolar AS per tahun.

Banyak jenis plastik salahsatunya plastik jenis Polyethylene. Plastik Polyethylene merupakan jenis plastik yang paling sulit diuraikan saat dibuang ke lingkungan. Bahkan saat terkena paparan sinar, plastik yang sudah berada di dalam tanah maupun lautan tidak menampilkan perubahan dalam jangka panjang. Jenis plastikdengan jenis Polyethylene Terephthalate (PET) mempunyai kode daur ulang 1 ini mempunyai sifat kuat, dapat menahan gas dan air dengan baik, transparan, serta melunak pada suhu lebih dari 80°C. Kegunaan bahan plastik jenis ini umumnya untuk botol kecap, botol minuman, sambal, dan minyak goreng. PET hanya bisa digunakan sekali dan tidak bisa digunakan untuk wadah

makanan dengan suhu lebih dari 60°C. PET dalam proses daur ulang dapat diolah dengan suhu 518 °F sampai 608°F dengan proses ekstrusi.

Keunikan dari perancangan ini untuk daur ulang botol plastik Polyethylene Terephthalate (PET) dengan cara menjadi monomer atau oligomer melalui berbagai teknologi depolimerisasi. Pendaaur ulan teknik ini memiliki biaya yang lebih tinggi khususnya bahan kimia daripada daur ulang mekanis. Pada umumnya membutuhkan skala besar untuk menjadi tujuan yang layak secara ekonomi.

Serat pada material PET yang digunakan merupakan produk yang tidak dapat didaur ulang sehingga dilakukan daur ulang mekanis. Meskipun secara teknis memungkinkan namun kelayakan dari segi ekonomi dari operasi berskala besar masih harus dibuktikan. Cara penting lain untuk mendaur ulang botol PET adalah daur ulang botol ke botol misalnya dengan membuat bunga plastic, pot bunga dan sebagainya yaitu dengan menggunakan hot textile. Selain mengolah satu bahan, hot textile juga mampu menggabungkan semua teknik untuk menghasilkan potongan tekstil yang indah menggunakan alat penghantar panas. Salah satu bahan yang dapat diolah dengan efektif menggunakan hot textile adalah plastik.

Ada juga bagian plastik yang bernama *cellophane* yaitu jenis plastik kokoh yang digunakan untuk membungkus bunga. Ada satu perbedaan utama antara plastic secara besar dan *cellophane* yaitu plastik akan menempel satu sama lain, namun *cellophane* tidak begitu. Keduanya dapat dibentuk saat panas, tetapi plastik menahan panasnya secara lebih efektif sehingga diperlukan kehati-hatian saat memegang plastik untuk

membiarkannya beberapa menit setelah dipanaskan. Cara pengolahan tas plastik, kantong plastik, dan plastik dengan cara disetrika diantara kertas roti maka partikel pada plastik akan saling menempel dan semakin banyak lapisan yang ditempa dalam satu waktu, maka hasilnya juga akan semakin kaku setelah dingin. Selain dengan cara pressing menggunakan setrika, plastik juga dapat dilelehkan menjadi manik-manik diatas cetakan menggunakan *heat gun*.

Heat gun telah digunakan untuk hot embossing yaitu teknik untuk membuat mikrostruktur plastik berkualitas tinggi dan presisi tinggi dalam beberapa tahun terakhir. Lama kelamaan, penggunaan *heat gun* mulai masuk pada ranah tekstil. Kemampuan listrik atau daya dalam penggunaan *heat gun* terdiri dari panas 300-350 watt. Pistol dengan 300 watt paling cocok untuk membuat embossing, kantong plastik, dan *Tyvek*. Pistol dengan 350 watt dapat melelehkan kain sintetis. Dengan menggunakan pistol berdaya 300 watt pada pembuatan manik- manik jauh lebih cepat juga penggunaan *heat gun* yang aman dan dengan hasil yang maksimal. Saat menggunakan *heat gun*, jarak antara objek yang akan dilelehkan dan *heat gun* minimal harus berjarah 25 mm. Karena jika semakin dekat, udara tidak dapat bersirkulasi di sekitar *heat gun* dan *termostat internal* akan membuatnya mudah terputus sehingga mencegah panas berlebihan yang mengakibatkan panas yang dihasilkan tidak maksimal.

Penggunaan setrika juga bisa menjadi alat penghantar panas yang baik untuk *hot textile*. Penggunaan seterika mampu menyatukan berbagai macam bahan dalam proses penekanan (*pressing*). Proses *pressing* membutuhkan bagian permukaan yang rata dan stabil agar panas yang dihantarkan dapat merata

sempurna. Untuk teknik ini tidak disarankan penggunaan setrika uap.

Fashion selalu menjadi cerminan masyarakat kita, bagi sebagian orang dianggap sebagai bentuk seni. Fashion dapat mengekspresikan identitas seseorang, atau bahkan membuat tingkatan sosial yang berbeda. Fashion juga bisa dikatakan sebagai gaya yang diikuti oleh sebagian besar orang dalam satu waktu. Contoh fashion seperti aksesoris untuk mereka yang mencari tampilan periode-akurat, sementara juga menawarkan sumber individualitas gaya lengkap untuk mereka yang ingin menghias diri dengan sesuatu yang unik dan istimewa. Aksesoris seringkali melampaui era. Akuisisi status 'klasik' berarti item yang awalnya dibuat lebih dari 80 tahun yang lalu dapat terlihat mudah dipasangkan dengan pakaian dari dekade manapun.

Setelah kain ditemukan, perkembangan pengolahan surface kain juga dikembangkan. Pola, warna dan tekstur menjadi salah satu elemen yang bisa diterapkan. Tekniknya sendiri termasuk cetak, menjahit, manipulasi kain, manik-manik dan hiasan. Penting untuk mempertimbangkan jenis teknik yang paling sesuai dengan kain yang akan diolah.

Jenis sampah plastik yang digunakan yaitu botol plastik air mineral jenis PET dan PETE. Alasan penggunaan botol plastik jenis ini adalah jumlah limbah yang tersedia banyak serta dalam praktiknya bahan daur ulang berkualitas tinggi dapat dibuat dari wadah yang terbuat dari HDPE, PP, dan PET khususnya botol. Limbah botol plastik jenis PET dan PETE yang telah diubah menjadi serat untuk produk fashion merupakan suatu kategori baru dalam *future fabric*. Limbah

botol plastik sebagai sumber future fabric dikumpulkan kurang lebih 100 botol plastik air mineral per hari nya oleh masyarakat secara pribadi. Proses pengolahan limbah plastik sebelum diolah merupakan bagian terpenting dalam perancangan produk. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum diolah dilakukan pencucian botol plastik yang telah terkumpul dicuci menggunakan air bersih lalu dilap bersih agar kering. Pencucian ini dilakukan pada tutup botol serta bagian luar dan bagian dalam botol plastik untuk mensterilkan botol dari kuman dan meminimalisir kekusaman yang muncul setelah proses pemanasan. Setelah dilakukan pencucian dilakukan pemilahan bagian botol plastik untuk diolah dan dipotong sesuai kode botol plastiknya. Pemisahan dan pengelompokkan bagian-bagian botol bertujuan untuk mempermudah pengolahan dengan menggunakan teknik yang tepat sesuai kode karena perbedaan kode plastik berarti perbedaan kandungan dalam plastik tersebut. Contohnya tujuan penggunaan *heat gun* adalah meleburkan badan plastik yang berkode plastik P12 hingga saling melekat satu sama lain, dan tidak bisa dicapai jika menggunakan setrika. Metode penyentrikan sangat efektif untuk menyatukan hasil eksplorasi tutup botol yang berkode plastik P7 menjadi lembaran dengan teknik *pressing*. Pemotongan langkah terakhir yaitu memotong bagian yang telah dipilah sesuai kebutuhan. Hasil pemanasan pada botol plastik dapat berbeda tergantung dengan jenis potongan yang dilakukan. Pemanasan Proses ini adalah proses utama dari pengolahan ini. Alat, teknik dan material (bagian botol plastik) yang digunakan sangat mempengaruhi hasil yang diinginkan. Alat yang digunakan sebagai penghantar panas pada penelitian ini yaitu *heat gun*, setrika dan solder. Sedangkan untuk durasi pemanasan tergantung capaian apa yang ingin diraih.

Perkembangan dalam penciptaan tekstil mengikuti dua jalur, pertama secara etis yang didorong oleh lingkungan dan kedua secara teknologi masa yang didorong oleh kemajuan ilmiah. Didorong dari adanya fast fashion yang memiliki koleksi baru setiap enam bulan sekali, perusahaan sedang mempertimbangkan apa dampak dari tekstil dan prosesnya terhadap lingkungan. Di Indonesia sendiri beberapa kegiatan dalam industri fashion mulai mengusung tema ramah lingkungan agar dapat meningkatkan kepedulian dan kesadaran dampak buruk industri fashion pada alam. Selain itu, industri fashion ramah lingkungan dinilai memiliki potensi untuk berkembang. Pemilihan kain yang terbuat dari bahan daur ulang banyak dipilih dalam bentuk kain yang masih tingkat serat atau kain. Serat yang berasal dari sumber alam bisa digunakan kembali, begitu juga beberapa serat sintetis contohnya poliester juga dapat didaur ulang dari botol plastik bekas.

Ada dua aspek utama dalam perancangan produk yaitu eksplorasi limbah botol plastik yang telah terpilih, inspirasi lautan yang tercemari sampah serta turunan dari bahan perbandingan. Ketiga hal itulah menjadi inspirasi awal sehingga terciptalah *imageboard*, pemilihan jenis produk hingga warna yang digunakan. Konsep *Imageboard* dengan menggunakan tema *Futuristic (Future Plastic)* merupakan perpaduan visual dari gelombang laut, busana dari brand perbandingan dan manipulasi fabric. *Manipulating fabric* yang digunakan adalah teknik ruffle, teknik kerut, dan teknik lipit. Bagian produk perbandingan dijadikan *point of view* karena kemiripan pada hasil eksplorasi terpilih.

Pada proses perancangan produk akhir, dilakukan kegiatan merancang aksesoris feyen dan busana. Beberapa hal yang menjadi aspek pertimbangan dalam perancangan yaitu;

1. Berdasarkan dari karakteristik bahan baku dan eksplorasi

Dalam pengolahan limbah botol plastik, dilakukan pengembangan lembaran eksplorasi yang telah diperoleh dari pelatihan “*techno textile*”. Lembaran eksplorasi yang diolah dari limbah tutup botol tersebut dikembangkan melalui teknik pemanasan *hot textile* menggunakan alat penghantar panas setrika. Eksplorasi ini dipilih karena merupakan satu- satunya cara untuk membuat tutup botol menjadi lembaran yang dapat dijahit. Kemudian mulai dilakukan pengembangan pengolahan terhadap bagian badan botol plastik yang memiliki karakteristik berbeda dari tutup botol. Perbedaan tingkat leleh bagian badan dan tutup botol yang signifikan menyebabkan teknik yang digunakan juga berbeda. Setelah melalui proses eksplorasi, maka teknik heating dengan menggunakan *heat gun* sangat efektif karena merupakan satu- satunya cara manual sehingga botol plastik meleleh. Pelelehan botol plastik tidak dapat meleleh menggunakan setrika karena beda teknik.

2. Berdasarkan dari jumlah ketersediaan limbah
Jumlah ketersediaan sampah di TPA sangat berlimpah. Seperti pada data dari Bank Sampah TPA Bantargebang, Bekasi timur, limbah plastik jenis PET/PETE menghasilkan limbah sebanyak 5 kwintal/bulan.

3. Berdasarkan dari segi ketahanan
Hasil pengolahan dari eksplorasi limbah botol plastik jenis PET atau PETE memiliki dimensinya stabil, karakteristik dengan kaku (*stiffness*), kekuatan (*strength*)-nya tinggi, tahan bahan kimia dan panas, serta mempunyai sifat elektrik yang baik mampu diolah menjadi bentuk modular dan lembaran. Pada proses perancangan *clutch*, penulis memutuskan menutup semua bagian *clutch* dengan *akrilik* agar produk dapat bertahan lebih lama serta tidak mudah rusak.

4. Berdasarkan dari segi kenyamanan
Aspek terpenting bagi para konsumen adalah kenyamanan. Pada perancangan produk limbah sampah, bisa dibagi menjadi dua yaitu kenyamanan berat produk saat akan dibawa berpergian juga kenyamanan pada saat produk bersentuhan dengan kulit. Contoh misalnya pada produk busana dan kulit digunakan bahan dasar kain dan bentuk potongan leher yang melebar agar dapat meminimalisir sentuhan sehingga terjadi kenyamanan. Begitu pula untuk tingkat kenyamanan produk *clutch* pada segi berat, digunakan jumlah limbah yang telah diuji coba pemakaiannya.

Hasil eksplorasi dibagi menjadi dua poin utama yaitu hasil eksplorasi penerapannya untuk produk fashion dan hasil eksplorasi dalam pengolahan limbah.

1. Hasil Eksplorasi Penerapan menjadi Produk fashion

Umumnya hasil eksplorasi digunakan untuk manipulating fabric, alat-alat jahit, alat laser cut, pengaplikasian dan proses beading.

2. Hasil Eksplorasi Pengolahan Limbah

Sampah diolah dengan menggunakan teknik *hot textile*. Bagian-bagian pada botol dipisah sebelum dilakukan pengolahan agar hasil lebih efektif serta hasil yang lembaran diolah dari tutup botol juga lembaran yang diolah dari badan botol plastik.

Dari hasil eksplorasi tersebut sehingga menghasilkan karya kerajinan tangan sehingga menghasilkan manfaat seperti membantu menambah penghasilan seseorang, mampu membantu seseorang dalam menangani masalah sampah di kota besar, dapat meningkatkan kreativitas seseorang, memberi peluang usaha yang menguntungkan, memenuhi kebutuhan tanpa mengeluarkan uang, dapat membuat barang-barang yang bermanfaat bagi kehidupan. Selain itu juga pengolahan sampah pun membuka lapangan pekerjaan seperti menyediakan lapangan pekerjaan bagi warga sekitar, mengurangi angka pengangguran, menjadikan dan menambah penghasilan.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

BAB VI

Penutup

Limbah plastik merupakan benda buangan yang berupa plastik dan dihasilkan dari suatu proses produksi baik domestik seperti rumah tangga yang lebih dikenal sebagai sampah maupun industri yang tidak dikehendaki oleh lingkungan karena tidak mempunyai nilai ekonomis. Permasalahan sampah plastik di lingkungan sekitar yang sangat mengurangi keindahan pemandangan, merusak kesehatan, dan mengganggu aktivitas kita, kita dapat menanggulangnya dengan mengurangi jumlah sampah plastik dengan melakukan 3R. Salah satunya tindakan 3R yaitu proses daur ulang seperti membuat kerajinan tangan dari plastik yang memiliki nilai jual yang dapat menambah pendapatan masyarakat yang terdampak masalah sampah plastik di lingkungannya.

Hampir semua TPA perlu menambah jumlah personil yang terdapat di lapangan sehingga memadai dengan bekerja sesuai lingkup kerjanya. Khususnya TPA Bantargebang perlu adanya penambahan personil karena sampai saat ini hanya terlayani 35 persen sehingga masih kekurangan pelayanan hampir 65 persen serta perlu adanya kebijakan dari pemerintah daerah dalam penambahan personil dalam pelayanan di lapangan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bantar Gebang memiliki potensi untuk menjadikan pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSA), energi yang dapat di hasilkan oleh PLTSA ini adalah 48.750 kWh per hari, dengan adanya PLTSA ini selain dapat menghasilkan energi juga memiliki dampak yang baik untuk manajemen sampah yang ada di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bantar Gebang agar mengurangi

penumpukan sampah. Pengelolaan sampah terpadu dan daur ulang di Bantar Gebang merupakan upaya untuk mengelola sampah secara efisien dan berkelanjutan.

1. Pemanfaatan sampah besi dapat di gunakan untuk bahan pertukangan, mengingat bahan- bahan pertukangan selalu di butuhkan, alasannya karena besi di TPA berbeda – beda jenisnya, maka di lakukan proses peleburan pada besi- besi ini sesuai karakternya.
2. Proses pengelolaan sampah terpadu meliputi pengumpulan, pemilahan, pengolahan, dan daur ulang sampah. Sampah organik diolah menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Sampah non-organik seperti plastik, kertas, logam, dan kaca diolah menjadi bahan baku baru melalui proses daur ulang. Pengelolaan sampah terpadu juga mencakup upaya pengurangan sampah melalui program pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang yang lebih luas.
3. Pendidikan dan sosialisasi kepada masyarakat hal terpenting dalam meningkatkan kesadaran pentingnya pengelolaan sampah yang baik. Perlu terus meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah yang berkelanjutan.
4. Dalam mengatasi permasalahan pengelolaan sampah dilakukan tiga tahap yang dikenal dengan Kegiatan Strategi Daerah (KSD) dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Addendum, “Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi.2009. *Perjanjian Kerjasama Antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 4 Tahun 2009 Peningkatan Pemanfaatan Lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Menjadi Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Kota Bekasi*”, 2009.

Addendum, “Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. 2009. *Perjanjian Kerjasama Antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 71 Tahun 2009 Peningkatan Pemanfaatan Lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Menjadi Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Kota Bekasi*”, 2009.

Addendum, “Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. 2016. *Perjanjian Perubahan (Addendum) Perjanjian Kerjasama Antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 25 Tahun 2016 Peningkatan Pemanfaatan Lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Menjadi Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Kota Bekasi*”, 2016.

Addendum, “Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. 2016. *Perjanjian Perubahan (Addendum) Perjanjian Kerjasama Antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 444 Tahun 2016 Peningkatan Pemanfaatan Lahan*

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Menjadi Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Kota Bekasi”, 2016.

Addendum, “Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. 2017. *Perjanjian Kerjasama Antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 4 Tahun 2017 Peningkatan Pemanfaatan Lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Menjadi Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Kota Bekasi”, 2017.*

Addendum, “Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi. 2017. *Perjanjian Perubahan (Addendum) Perjanjian Kerjasama Antara Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan Pemerintah Kota Bekasi Nomor 224 Tahun 2017 Peningkatan Pemanfaatan Lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Menjadi Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang Kota Bekasi”, 2017.*

Analisis Pengelolaan Sampah Pada Masyarakat Desa Disanah Kecamatan Sreseh Kabupaten Sampang

Kholilurrohman, H., Adiyasha, D., Tanriajeng, N., (2019, November), *Kerja sama Antara Pemerintah DKI Jakarta dan Pemerintah Kota Bekasi dalam Mengelola TPST Bantar Gebang*. Paper dipresentasikan di Temu Admi 2019 Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.

Pratikno. 2007. Kerja sama antar Daerah, Kompleksitas, dan Tawaran Kelembagaan. Yogyakarta: UGM.

Suranto, G. (2019, 24 Februari). “Pemprov DKI Jakarta ajak seluruh pihak wujudkan Jakarta bebas sampah”. Infopublik. id. Diakses dari [https://www.infopublik.id/sosial-budaya/329137/pemprov-dki-ajak-seluruh-pihak-wujudkan- Jakarta-bebas-sampah](https://www.infopublik.id/sosial-budaya/329137/pemprov-dki-ajak-seluruh-pihak-wujudkan-Jakarta-bebas-sampah).

PLTSA: dari sampah menjadi energi; “Analisa Pengelolaan Sampah pada Masyarakat Desa Disanah Kecamatan Sresih Kabupaten Sampang”; Environesia Global Saraya, 6 Oktober 2022

Siti Rohana Nasution. 2021. Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebagai Kerajinan Tangan. Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasila.

Milati Hanifah, Arini Arumsari. 2021 Pengolahan Limbah Botol Plastik untuk Produk Fesyen dengan Hot Textile. Universitas Telkom, Bandung.

Anggit Daneswara Purbaningrum, Ratna Zakkiya Meilia Utami. 2020 Pengolahan Kembali Sampah Plastik Menjadi Kerajinan Cantik Sebagai Upaya Pengurangan Pencemaran Lingkungan. Program Studi Matematika, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Eka Novita, dan Khairul Amri Rosa, “Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Jual Dengan Model Trashion”. Program Studi Teknik Pertanian Universitas Lampung, 2022.

Rizky Kusumawardhani, Dimas Mahendra Dwi P., “Pengolahan Limbah Botol Plastik untuk Produk Fesyen dengan Hot Textile”. Ilmu dan Teknologi Lingkungan (FST-UNAIR), 2020.

Michelle Yoselin Herdion Wong, Pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Air di Kota Balikpapan”, Program Studi Pertanahan & Lingkungan Hidup, Universitas Atmajaya Yogyakarta;

George Tchobanoglous, Hilary Theisen, dan Samuel Vigil "Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues".

William A. Worrell, P. Aarne Vesilind, dan Christian Ludwig, "Solid Waste Engineering: A Global Perspective".

Daniel P. Loucks dan David M. Reckhow "Municipal Solid Waste Management: Strategies and Technologies for Sustainable Solutions

Ernst Worrell dan Markus Reuter, "Handbook of Recycling: State-of-the-Art for Practitioners, Analysts, and Scientists".

Raju Francis, "Recycling of Polymers: Methods, Characterization and Applications"

Sadhan Kumar Ghosh, "Recycling: A Comprehensive Waste Management Solution"

MD.Sebayang; "Pelatihan Pengelasan Offline Berkebutuhan Panti Karya di Languboti", Harian Jawa Pos 2022

Worldometers, [www. databoks.katadata.co.id](http://www.databoks.katadata.co.id). pada tanggal 2 November 2019

Kompas, www.kompas.com pada tanggal 4 November 2019

Winahyu, Hartoyo, Syaukat: 2013

www.infopublik.id pada tanggal 5 November 2019

BIOGRAFI PENULIS UTAMA

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Melya Dyanasari Sebayang, S.Si, MT
2.	Jenis Kelamin	Wanita
3.	NIP	131191
4.	NIDN	0322027806
5.	JaFa/Gol	Lektor/ IIIC
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 22 February 1978
7.	Email	melcan_sebayang@yahoo.co.id
8.	Nomor Telepon/HP	085289444537
9.	Bidang Keahlian	Material Manufaktur

B. Pendidikan

B.1. Pendidikan Sarjana

Nama Program Studi/ Perguruan Tinggi	Fisika Material/FMIPA/ Universitas Sumatera Utara
Bidang Ilmu	Material
Tahun Masuk-Lulus	1996- 2001
Judul Skripsi	
Nama Pembimbing	Drs. Mimpin Sitepu MSc

B.2. Pendidikan Magister

Nama Program Studi/ Perguruan Tinggi	Teknik Metalurgi dan Material/ Universitas Indonesia
Bidang Ilmu	Material
Tahun Masuk-Lulus	2006/ 2008
Judul Disertasi	
Nama Pembimbing	Dr. Ir. Sotya MSc

C. Pengalaman Struktural

No	Struktural	Mulai Tahun
1	Sekretaris Program Studi	2010- 2013
2	Kepala Laboratorium Komputer Fakultas Teknik	2015-2018
3	Kapala Laboratorium Pengecoran	2018- sekarang
4	Ka.Bid.Akreditasi Lembaga Penjaminan Mutu (LPM) UKI	2019- sekarang

D. Pengalaman Penelitian

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta)
1	2014	Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kabel PVC	UKI	15
2	2019	Pencampuran Boron dan Vanadium untuk pembuatan perkakas Tangan	Simlitabmas	19,8

E. Pengalaman Pengabdian Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta)
1	2016	Pemasangan dan Pemeliharaan Kincir Angin di Kerambah	UKI	8

		Apung Palalargon		
2	2017	Pemasangan Panel Surya di Kerambah Apung Palalargon	UKI	8
3	2018	Pembelajaran Anak- anak dibawah Jembatan Cakung	UKI	8
4	2019	Pemasangan Panel Surya di Air Terjun Lembah Pelangi	UKI	8
5	2020	Pembuatan Desa Technopark di Air Terjun Lembah Pelangi	UKI	8
6	2020	Pemasangan dan pelatihan Panel Surya di Desa Saibi- Mentawai	UKI	8

F. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/No/ Tahun	Nama Jurnal
1	Pengaruh Perlakuan Panas	18 (1), 9-13/ 2015	Majalah Polimer

	Terhadap Kabel PVC		Indonesia
2	Effect of heat treatment On Microstructure of steel AISI 01 Tools	343 (1), 012005, 2018	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
3	Design of material transfer automation in shearing machine	420 (1), 012021, 2018	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
4	Perawatan Air Conditioner (AC) Sentral	1 (1), 9-16, 2019	TEKINFO
5	Analyze the proportion of volcanic ash of Sinabung volcano at the most optimum to get the compressive strength and tensile strength of concrete	725 (1), 012044,2020	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering

G. Pengalaman Penelitian Bersama Mahasiswa

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/No/ Tahun	Nama Jurnal
1	Studi Analisa Material dan Desain Produk Perkakasa Tangan MD Sebayang, AG Gultom	2017, Surabaya	Seminar National Teknik Mesin Universitas Kristen Petra

H. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah

No	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar National Teknik Mesin Universitas Kristen Petra	Perancangan Kincir Angin Untuk Mendukung Panel Surya (PVArray) sebagai penerangan pada keramba di Waduk Cirata	Program Studi Teknik Mesin Universitas

			Kristen Petra 2016
2	Inovation in Polymer Science and Technology (IPST)	The microstructure of the radiation effect of the heat on the complete cable NYM	Bandung , 2016, oleh HPI
3	Seminar Nasional Teknik Mesin UKI	Perancangan Alat Press Kayu Manual	2017, UKI
4	Seminar Nasional Teknik Mesin UKI	Pengaruh Conductivity dan PH air pada Electrodeionization Terhadap Sifat fisik dan Mekanik pada bahan Komposit polimer untuk obat	2018, UKI
5	Teknik Perhotelan dan Industri Universitas Udayana	Pemanfaatan panas kondesor AC Window $\frac{3}{4}$ PK untuk Pemanasa Air	2019, udayana

I. Karya Buku

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman
1	Pengenalan Teknologi Informasi	2023	200

J. Hak Cipta/Hak Paten

No.	Tahun	Nama Hak Cipta/ Hak Paten	No. Registrasi
1			

K. Pengalaman Prestasi yang dicapai

Tahun	Jenis /Nama Kegiatan	Peran	Tempat
2020	The Best paper	Pemakalah	Seminar International Teknik
2020	Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris dapat akreditasi A	Ka.Bid.Akreditasi	UKI

L. Kegiatan Penunjang

No	Jenis Kegiatan	Tahun	Posisi dlm Kegiatan	Keterangan
1	2	3	4	5
1	Panitia Seminar Nasional Teknik Mesin 1	2018	Sekretaris	
2	Panitia Seminar Nasional Teknik Mesin 2	2019	Sekretaris	
3	Panitia Seminar International Teknik	2020	Sekretaris	

M. Kegiatan Pada Bidang Penjaminan Mutu

No	Jenis Kegiatan	Tahun	Posisi dlm Kegiatan	Keterangan
1	2	3	4	5
1	TIM SPMI Program Studi Teknik Mesin	2020	Ketua	

2	Kordinator Akreditasi UKI	2019	Kordinator	
3	Akreditasi UKI	2020	Ka.Bid	

N. Kegiatan Profesional

No	Jenis Kegiatan	Tahun	Posisi dlm Kegiatan	Keterangan
1	2	3	4	5
1	Anggota Masyarakat Standard (MasTan)	2013 – sekarang	Anggota	
2	Anggota Persatuan Insinyur Indonesia	2013- sekarang	Anggota	
3	Anggota Himpunan Polimer Indonesia (HPI)	2013- sekarang	Anggota	
4	Anggota Persaudaraan Dosen Republik	2019sekarang	Pengurus	

	Indonesia (PDRI)			
--	---------------------	--	--	--

O. Sertifikasi Profesional

No	Jenis Kegiatan	Tahun
1	2	3
1	Sertifikat Dosen	2010
2	Sertifikat K3	2020

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya.

Jakarta, 5 Mei 2024



Melya Dyanasari Sebayang, S.Si., MT