

## Inovasi Berkelanjutan dalam Bisnis: Manfaatkan Flowchart untuk Mengoptimalkan Nilai Limbah Perusahaan

### *Sustainable Innovation in Business: Leverage Flowcharts to Optimize the Value of Corporate Waste*

**Kus Indrani Listyoningrum**

Universitas Sebelas Maret

**Danise Yunaini Fenida**

Universitas Sebelas Maret

**Nurhasan Hamidi**

Universitas Sebelas Maret

Korespondensi Penulis: [kusindrani\\_19@student.uns.ac.id](mailto:kusindrani_19@student.uns.ac.id)

---

#### **Article History:**

Received: September 30, 2023

Revised: Oktober 16, 2023

Accepted: November 01, 2023

**Keywords:** Flowchart,  
Production Waste,  
Manufacturing Industry

**Abstract.** Indonesia as a large industrial country contributes 20% of GDP. However, the lack of awareness of waste during production creates problems. Inorganic waste, such as plastic pipes, is often disposed of at a low value. An effective strategy is to use flowcharts. Flowcharts help understand complex steps, team communication, and identify waste reduction opportunities. At PT Nova Indonesia, flow diagrams are used to develop new products from pipe waste. This simplifies processes, reduces errors, and creates high-value products from waste. With the development of the right flow chart, waste can be reprocessed into quality products, supporting the environment and industrial sustainability.

---

**Abstrak.** Indonesia sebagai negara industri besar memberi kontribusi 20% PDB. Namun, kurangnya kesadaran tentang limbah selama produksi menimbulkan masalah. Limbah anorganik, seperti pipa plastik, sering terbuang dengan nilai rendah. Strategi efektifnya adalah menggunakan flowchart. Flowchart membantu pemahaman langkah kompleks, komunikasi tim, dan identifikasi peluang pengurangan sampah. Di PT Nova Indonesia, flowchart digunakan untuk mengembangkan produk baru dari limbah pipa. Ini memudahkan proses, mengurangi kesalahan, dan menciptakan produk bernilai tinggi dari limbah. Dengan pengembangan flowchart yang tepat, limbah dapat diolah kembali menjadi produk berkualitas, mendukung lingkungan dan keberlanjutan industri.

**Kata kunci:** Flowchart, Limbah Produksi, Industri Manufaktur

## PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam kategori negara industri yang memiliki kontribusi paling besar terhadap perekonomian nasional, dengan sumbangan yang mencapai lebih dari 20%. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang tergolong dalam kelompok elit di dunia. Selain itu, Indonesia juga masuk dalam peringkat 10 besar dalam kategori "Manufacturing Value Added" (Kemenperin, 2017). Dalam sektor industri, masalah sering muncul akibat kurangnya kesadaran mengenai meminimalisir limbah yang dihasilkan selama proses produksi. Sayangnya, kesadaran ini masih belum sepenuhnya dimiliki oleh sebagian perusahaan yang belum melaksanakan kebijakan sesuai dengan Peraturan Daerah Nomor 4

---

\* Kus Indrani Listyoningrum [kusindrani\\_19@student.uns.ac.id](mailto:kusindrani_19@student.uns.ac.id)

Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Salah satu aspek penting dalam kebijakan tersebut adalah pengelolaan lingkungan yang tepat dan bertanggung jawab (Laoli, 2022).

Limbah sampah anorganik jamak dianggap sebagai limbah plastik. Selama ini paralon yang telah dianggap rusak dibuang dan tidak dimanfaatkan secara ekonomis (Nurkhamin, 2021). Dengan meningkatkan pemahaman akan potensi limbah paralon dan mengadopsi strategi yang efektif, perusahaan dapat mengoptimalkan pemanfaatan limbah paralon, mengurangi limbah yang terbuang, dan menciptakan nilai jual yang lebih tinggi bagi produk-produk yang dihasilkan. Strategi efektif dalam hal ini adalah strategi flowchart karena visualisasi yang jelas dan sistematis memungkinkan pemahaman yang baik terhadap langkah-langkah kompleks dalam proses, identifikasi masalah potensial, komunikasi yang efektif di antara tim, pengambilan keputusan yang terinformasi, serta pemantauan dan evaluasi kinerja. Flowchart juga membantu dalam mengidentifikasi peluang pengoptimalan pemanfaatan limbah paralon dan pengurangan limbah yang terbuang, berpotensi menciptakan nilai tambah bagi produk-produk yang dihasilkan serta menghemat waktu dan sumber daya dengan menghindari redundansi.

Menurut Kaswinarni (2007) pemanfaatan limbah secara optimal perlu adanya strategi yang efektif dan efisien yang memberikan manfaat ekonomi yang lebih besar terhadap perusahaan dan berkontribusi dalam upaya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Strategi yang dapat diimplementasikan di PT Nova adalah pengembangan produk baru dari limbah paralon menggunakan flowchart. Untuk memastikan pengembangan produk dari limbah paralon yang lebih terarah, di rancanglah sebuah flowchart yang akan berfungsi sebagai panduan visual dalam proses pembuatan. Flowchart ini bertujuan untuk menyajikan secara jelas langkah-langkah yang harus diikuti dalam mengolah limbah paralon menjadi produk yang diinginkan. Dengan adanya flowchart ini, proses pembuatan produk akan menjadi lebih terstruktur dan sistematis, memudahkan para pelaku dalam memahami dan melaksanakan setiap tahapan dengan benar. Flowchart ini akan memberikan petunjuk yang jelas tentang urutan langkah-langkah yang harus dilakukan, meminimalkan kesalahan atau kebingungan yang mungkin terjadi selama proses, dan memungkinkan pemantauan yang efektif terhadap kemajuan pembuatan produk. Dengan demikian, flowchart menjadi instrumen penting yang memastikan perancangan yang tepat dan terarah dalam menghasilkan produk yang berkualitas dari limbah paralon (Karona, 2021).

Dengan pengembangan flowchart secara strategis, efektif dan efisien, limbah paralon dapat diolah kembali menjadi komponen atau produk baru yang memiliki nilai jual tinggi. Sehingga, praktik bisnis yang dijalankan PT Nova Indonesia memiliki tanggung jawab terhadap lingkungan dan berkontribusi pada keberlanjutan industri. Berdasarkan pengamatan di lapangan, pada saat proses produksi memerlukan bahan penolong berupa paralon untuk memproduksi rangka dan struktur mebel. Namun setelah proses produksi selesai banyak sisa paralon yang tidak terpakai karena tidak lolos kualifikasi untuk dijadikan kembali sebagai bahan penolong. PT Nova Indonesia sering menjual limbah paralon tersebut dengan nilai jual yang rendah, sedangkan jika diolah kembali dengan baik akan menghasilkan produk baru yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Salah satu langkah awal untuk pembuatan produk baru maka memerlukan flowchart yang terstruktur sehingga dalam proses pembuatannya dilakukan dengan strategis, efektif, dan efisien yang menghasilkan produk yang berkualitas meskipun berbahan dasar limbah. Sistem flowchart dalam konteks permasalahan ini dapat disandingkan dengan sistem diagram alir (process map), karena keduanya merupakan alat visual yang membantu dalam menggambarkan urutan langkah-langkah dalam suatu proses. Namun, sistem diagram alir memiliki kelebihan dalam memberikan gambaran yang lebih ringkas dan cepat dipahami tentang alur proses secara keseluruhan. Diagram alir lebih fokus pada langkah-langkah utama, ideal untuk situasi di mana detail teknis tidak menjadi perhatian utama. Meskipun demikian, dalam konteks permasalahan ini, sistem flowchart lebih cocok digunakan. Mengapa? Karena permasalahan ini melibatkan kompleksitas yang membutuhkan pemahaman mendalam terhadap langkah-langkah, keputusan, dan alur data yang terlibat. Dengan sistem flowchart, kita dapat merinci setiap aspek proses dengan lebih mendalam, memperlihatkan interaksi yang rumit, dan memberikan pandangan yang terperinci terhadap solusi yang dibutuhkan dalam situasi ini.

Penelitian ini bertujuan untuk membahas strategi optimalisasi limbah paralon perusahaan dalam industri manufaktur mebel dengan menggunakan pembuatan flowchart sebagai alat bantu. Kabupaten Boyolali mengakui sektor industri sebagai salah satu sektor yang memiliki potensi dalam pembangunan wilayah tersebut. Dalam upaya mengembangkan sektor industri, Kabupaten Boyolali telah menetapkan beberapa kawasan industri, dan salah satunya adalah Kawasan Industri Teras-Mojosongo. Menurut hasil observasi secara langsung, Kabupaten Boyolali memiliki beberapa tempat industri manufaktur dimulai dari produk kain, buku hingga furniture. Pada kali ini, penulis menemukan permasalahan pada PT Nova Indonesia mengenai pemanfaat limbah paralon guna menambah nilai jual. Dalam proses produksi pada PT Nova Indonesia, limbah paralon yang dihasilkan berupa potongan atau sisa

pipa paralon yang tidak sesuai spesifikasi jika digunakan dalam proses produksi mebel. Limbah paralon tersebut biasanya hanya dijual ke pengepul yang memiliki nilai jual rendah dan ketika dijual oleh pengepul maka belum tentu diolah dengan baik menjadi barang yang ramah lingkungan.

### **Kerangka Berpikir**



## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Flowchart**

Flowchart adalah gambaran berupa grafik yang memiliki urutan suatu proses atau langkah-langkah secara sistematis untuk menjalankan suatu program. Flowchart dapat memberi gambaran untuk dilakukan proses analisis, perancangan, pengkodean dalam memecahkan masalah yang lebih terperinci dalam proses operasional suatu kegiatan. Flowchart umumnya digunakan untuk memudahkan penyelesaian masalah saat dilakukan evaluasi lebih lanjut. Dalam pengertian lain, flowchart dapat dijelaskan sebagai suatu diagram yang menggunakan simbol-simbol grafis untuk menggambarkan alur dari suatu proses. Diagram ini menunjukkan beberapa langkah atau tindakan yang direpresentasikan oleh simbol-simbol tersebut. Flowchart juga dapat diartikan sebagai gambaran visual dari langkah-langkah atau urutan dari suatu prosedur program yang memiliki tujuan tertentu. Flowchart memiliki fungsi penting dalam memberikan gambaran tentang proses produksi agar lebih mudah dipahami dan dilihat, terutama dengan menunjukkan urutan langkah dari satu proses ke proses berikutnya (Malabay, 2014).

### **Industri Manufaktur**

Industri manufaktur adalah entitas bisnis yang terlibat dalam berbagai kegiatan terkait produksi. Proses operasional perusahaan manufaktur dimulai dengan pembelian bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi. Selanjutnya, bahan baku tersebut diolah melalui serangkaian proses manufaktur yang melibatkan penggunaan mesin, teknologi, dan tenaga kerja terampil. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang memiliki nilai tambah lebih tinggi. Setelah produk selesai diproduksi, perusahaan manufaktur akan menjualnya kepada konsumen atau pihak lain dalam rantai pasokan. Dalam proses penjualan, perusahaan manufaktur akan menentukan harga jual yang sesuai dengan biaya produksi dan memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Dengan demikian, perusahaan manufaktur memiliki peran penting dalam menghasilkan produk yang memenuhi kebutuhan pasar dan berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi (Rustendi, et al, 2008).

### **Limbah**

Limbah merujuk pada bahan-bahan yang dihasilkan sebagai hasil sampingan dari berbagai proses produksi, baik itu dalam sektor industri maupun rumah tangga. Limbah lebih dikenal sebagai sampah, limbah ini muncul pada saat dan lokasi yang tidak diinginkan oleh lingkungan karena tidak memiliki nilai jual atau manfaat ekonomi yang signifikan. Dalam konteks analisis kimia, limbah tersebut mengandung campuran berbagai bahan kimia, baik senyawa organik maupun anorganik. Keberadaan limbah dalam konsentrasi dan jumlah tertentu mampu memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan dan kesejahteraan keluarga serta lingkungan sekitar. (Widjajanti, 2009).

### **Penambahan Nilai Jual**

Penambahan nilai jual merujuk pada suatu peningkatan nilai sebuah komoditas melalui proses-proses seperti pengolahan, pengangkutan, atau penyimpanan yang terjadi dalam konteks produksi. Dalam hal ini, barang yang telah kehilangan sebagian manfaatnya diberikan tambahan nilai agar dapat meningkatkan nilai manfaat yang dimilikinya. Dengan demikian, melalui upaya-upaya tersebut, komoditas yang awalnya memiliki nilai yang relatif rendah dapat mengalami peningkatan nilai yang signifikan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya tarik dan daya jualnya di pasar. (Anonimus, 2012).

Menurut Zimmerer, nilai tambah dapat diciptakan melalui cara-cara sebagai berikut (Suryana, 2014)

- 1) Pengembangan teknologi baru (developing new technology).
- 2) Penemuan pengetahuan baru (discovering new knowledge).
- 3) Perbaikan produk (barang dan jasa) yang sudah ada (improving existing products or services).
- 4) Penemuan cara-cara yang berbeda untuk menghasilkan barang dan jasa yang lebih banyak dengan sumber daya yang lebih sedikit (finding different ways of providing more goods and services with fewer resources).

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskripsi dengan menggunakan studi kasus pada objek penelitian yang menggunakan metode observasi dan wawancara. Menurut Yin (2009), metode penelitian deskripsi dengan studi kasus adalah strategi yang sesuai untuk menjawab pertanyaan penelitian "bagaimana" atau "mengapa" dalam waktu terbatas dan dengan fokus pada fenomena kontemporer. Metode ini melibatkan peneliti dalam merancang dan melaksanakan penelitian dengan tujuan memahami secara mendalam kasus yang sedang diteliti. Dalam metode studi kasus, peneliti mengumpulkan data yang relevan dan menggunakan berbagai teknik pengumpulan data untuk mendapatkan pemahaman komprehensif tentang kasus tersebut. Metode studi kasus juga memungkinkan integrasi data kualitatif dan kuantitatif untuk memberikan wawasan yang lebih lengkap. Dengan demikian, metode penelitian studi kasus memberikan pendekatan yang kuat untuk menginvestigasi fenomena kompleks dan kontemporer.

Sedangkan teknik analisis data menggunakan teknik analisa SWOT (strength, weakness, opportunity, threat). Analisis SWOT yang dikemukakan oleh Freddy Rangkuti (2010) adalah proses identifikasi faktor-faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisis ini memfokuskan pada penggunaan kekuatan dan peluang yang ada, sambil mengatasi kelemahan dan ancaman yang mungkin terjadi. Dengan memahami faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi perusahaan, analisis SWOT membantu dalam pengambilan keputusan strategis dan perencanaan bisnis perusahaan (Novianto, 2019).

Menurut pandangan Philip Kotler, seorang ahli pemasaran terkenal, analisis SWOT dapat dianggap sebagai suatu proses evaluasi yang menyeluruh terhadap semua aspek yang meliputi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang ada dalam konteks individu, bisnis, atau organisasi. Dalam pengertian ini, analisis SWOT berfungsi sebagai alat penting untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang posisi dan kondisi yang mempengaruhi

entitas tersebut. Dengan melakukan analisis ini, individu, bisnis, atau organisasi dapat mengidentifikasi dan memanfaatkan kekuatan mereka, mengatasi atau memperbaiki kelemahan yang ada, mengeksplorasi peluang yang ada di sekitar mereka, serta mengantisipasi dan menghadapi ancaman yang mungkin timbul (Valentine, 2001).

Pendekatan lain yang diusulkan oleh Pearce dan Robinson adalah bahwa analisis SWOT merupakan komponen integral dari proses manajemen strategis perusahaan yang memiliki tujuan yang jelas, yaitu untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi secara sistematis kekuatan internal, kelemahan, peluang, dan ancaman yang mempengaruhi kinerja dan posisi kompetitif perusahaan (Mustofa, 2018).

## **HASIL**

Menurut Sofwan Hanief (2020:8) Flowchart adalah suatu teknik untuk menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur penyelesaian masalah. Dengan kata lain, flowchart merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disajikan dalam bentuk-bentuk simbol tertentu. Manfaat flowchart selain sebagai media komunikasi, flowchart juga berfungsi sebagai dokumentasi program. Tujuan dari flowchart yaitu untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai dan rapi.

### **Jenis – jenis Flowchart**

Ada beberapa jenis flowchart menurut Yuniansyah (2020:14) diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Flowchart Sistem Flowchart sistem adalah bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan pada sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang membentuk suatu sistem.
- 2) Flowchart dokumen Flowchart dokumen atau biasa dikenal dengan flowchart paperwork adalah bagan alur yang menunjukkan proses dari formulir ke laporan-laporan yang digunakan.
- 3) Flowchart skematik Flowchart skematik hampir sama dengan flowchart sistem yang digunakan untuk menggambarkan proses yang ada di dalam sistem, hanya saja flowchart skematik menjelaskan menggunakan gambar gambar dokumen, peralatan komputer dan peralatan pendukungnya sehingga memudahkan pengguna untuk memahaminya.
- 4) Flowchart program Flowchart program digunakan untuk menjelaskan secara rinci langkah-langkah yang ada pada program.

- 5) Flowchart proses adalah penggambaran secara detail suatu proses dengan memecah dan menganalisis setiap proses dan langkah-langkah selanjutnya pada suatu sistem.

### **Fungsi flowchart**

Fungsi flowchart menurut Sukma Indrawan (2020:17) antara lain:

- 1) Merancang proyek baru Sistem flowchart dapat digunakan untuk mendesain suatu pekerjaan. Flowchart dapat untuk mendesain serangkaian metode yang dapat menganalisis kepastian secara bersama.
- 2) Mengelola Alur Kerja Flowchart merupakan cara mengelola alur kerja yang paling strategi. Hal ini disebabkan oleh fungsi flowchart dalam penetapan karakter dari metode tersebut, yakni dapat membentuk hasil yang bermutu berdasarkan strategi.
- 3) Memodelkan Proses Bisnis Metode bisnis yang dimaksud adalah serangkaian proses sederhana sampai yang paling sulit, sehingga flowchart dapat digunakan untuk menyampaikan perkiraan hingga kepastian hasil.
- 4) Mengaudit proses Flowchart dapat berperan untuk menemukan kecacatan yang terjadi dalam setiap metode. Selain itu, flowchart dapat mengatasi persoalan dengan cara memisahkan setiap tahap dari metode tersebut. Selanjutnya menganalisis bagian yang tidak bekerja atau perlu diadakan pembaharuan.

### **Analisis SWOT Flowchart**

Dalam konteks penggunaan flowchart untuk pengelolaan limbah, kita bisa menerapkan analisis SWOT untuk lebih memahami kekuatan (Strengths), kelemahan (Weaknesses), peluang (Opportunities), dan ancaman (Threats) yang terkait dengan penggunaan flowchart tersebut:

- 1) Strengths (Kekuatan):

**Visualisasi Proses yang Jelas:** Flowchart membantu dalam menggambarkan secara visual langkah-langkah dalam proses pengelolaan limbah. Ini memudahkan semua pihak yang terlibat untuk memahami dan mengikuti proses dengan lebih baik.

**Efisiensi dan Identifikasi Pembetulan:** Flowchart membantu mengidentifikasi langkah-langkah yang tidak efisien atau yang bisa ditingkatkan dalam pengelolaan limbah. Ini memungkinkan tim untuk melakukan perbaikan yang lebih tepat dan efektif.



**Pemulihan Nilai:** Flowchart membantu dalam mengidentifikasi titik-titik dalam proses yang memungkinkan pemulihan nilai dari limbah. Ini dapat membantu dalam mengoptimalkan nilai dari limbah yang sebelumnya dianggap tidak berharga.

2) Weaknesses (Kelemahan):

**Kompleksitas Visualisasi:** Jika flowchart tidak dirancang dengan baik, kompleksitasnya bisa membuat interpretasi menjadi sulit. Hal ini dapat menyebabkan kesalahpahaman atau kesalahan dalam pelaksanaan proses.

**Ketergantungan pada Penggunaan yang Tepat:** Flowchart akan efektif hanya jika semua anggota tim dapat memahami dan mengikuti instruksi yang tergambar di dalamnya. Jika ada anggota tim yang tidak memahami flowchart, ini bisa menyebabkan hambatan dalam proses.

3) Opportunities (Peluang):

**Optimasi Proses:** Dengan menggunakan flowchart, ada peluang untuk mengidentifikasi area-area yang bisa dioptimalkan dalam pengelolaan limbah. Ini bisa berdampak pada efisiensi dan pengurangan limbah yang berlebihan.

**Pemanfaatan Teknologi:** Peluang untuk menggabungkan teknologi informasi, seperti alat desain grafis atau perangkat lunak manajemen proses, dalam pembuatan dan penggunaan flowchart untuk memudahkan pemahaman dan kolaborasi.

4) Threats (Ancaman):

**Perubahan dalam Proses:** Jika proses pengelolaan limbah berubah secara signifikan, flowchart mungkin perlu direvisi. Ancaman ini dapat menyebabkan kelalaian atau kesalahan dalam implementasi proses yang baru.

**Keterbatasan Perubahan:** Jika flowchart terlalu kaku, bisa menjadi sulit untuk menyesuaikan perubahan yang terjadi dalam pengelolaan limbah. Ini dapat menghambat fleksibilitas dalam mengatasi masalah yang muncul.

**Ketergantungan Penuh:** Bergantung terlalu banyak pada flowchart tanpa pemahaman mendalam tentang proses dapat membuat tim kurang kreatif dan kurang mampu mengatasi situasi yang tidak terduga.

## **Peran Penting Flowchart**

Flowchart memiliki peran penting dalam mengatasi limbah yang berlebihan dan memiliki rendah nilai jual. Berikut adalah beberapa alasan mengapa flowchart penting dalam konteks ini:

### 1) Visualisasi Proses

Flowchart membantu memvisualisasikan proses pengelolaan limbah dari awal hingga akhir. Dalam kasus limbah yang berlebihan dan rendah nilai jual, proses pengelolaan perlu dioptimalkan agar lebih efisien dan efektif. Dengan melihat flowchart, Anda dapat mengidentifikasi area yang dapat ditingkatkan dan langkah-langkah yang bisa dihilangkan untuk mengurangi limbah yang terbuang sia-sia.

### 2) Identifikasi Potensi Pemulihan Nilai

Melalui flowchart, Anda dapat mengidentifikasi titik-titik dalam proses pengelolaan limbah di mana ada peluang untuk memulihkan nilai dari limbah tersebut. Ini mungkin melalui proses daur ulang, pemanfaatan kembali, atau penggunaan kembali bahan-bahan tertentu. Flowchart membantu Anda merencanakan langkah-langkah spesifik untuk mengoptimalkan nilai limbah.

### 3) Pengurangan Limbah Berlebihan:

Dengan melihat flowchart, Anda dapat mengidentifikasi tahap-tahap di mana terjadi penumpukan limbah yang berlebihan. Ini dapat membantu Anda merancang solusi untuk mengurangi limbah yang tidak perlu dihasilkan atau mengoptimalkan penggunaan bahan dalam proses.

### 4) Efisiensi Operasional

Flowchart membantu dalam mengidentifikasi langkah-langkah yang mungkin berkontribusi pada pemborosan waktu dan sumber daya. Dengan merancang ulang atau menghilangkan langkah-langkah yang tidak perlu, Anda dapat meningkatkan efisiensi keseluruhan operasi pengelolaan limbah.

### 5) Rencana Kontingensi

Flowchart juga memungkinkan Anda untuk merencanakan langkah-langkah kontingensi dalam menghadapi situasi yang tidak terduga, seperti lonjakan limbah atau masalah dalam proses. Ini membantu dalam menjaga operasi tetap berjalan dan menghindari penumpukan limbah.

### 6) Komunikasi dan Pelatihan

Flowchart menjadi alat komunikasi yang penting dalam tim pengelola limbah. Semua anggota tim dapat memahami dengan jelas langkah-langkah yang harus diambil, mencegah kesalahan dan kebingungan dalam pelaksanaan proses.

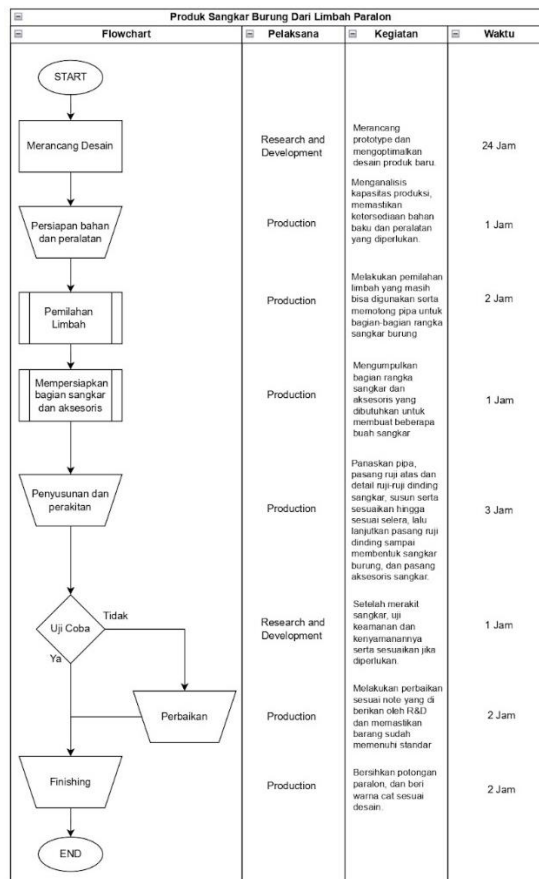
7) Monitoring dan Evaluasi

Flowchart dapat digunakan sebagai dasar untuk memantau dan mengevaluasi efektivitas proses pengelolaan limbah. Anda dapat mengukur apakah perubahan yang diterapkan melalui flowchart telah berhasil mengurangi limbah berlebihan atau meningkatkan nilai limbah.

Jadi, flowchart memiliki peran kunci dalam merancang, mengoptimalkan, dan mengawasi proses pengelolaan limbah, terutama ketika menghadapi limbah yang berlebihan dan rendah nilai jual.

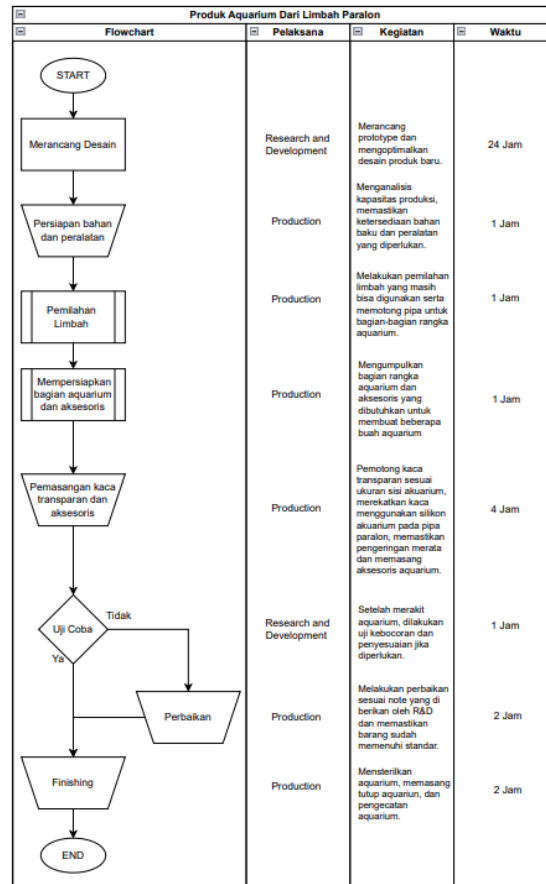
Berikut merupakan contoh penggunaan flowchart dalam pengelolaan limbah industri:

**Flowchart Produksi Sangkar Burung Dari Limbah Paralon**



Gambar 1. Flowchart Produk Sangkar Burung

### Flowchart Produksi Akuarium Dari Limbah Paralon



Gambar 2. Flowchart Produksi Akuarium Dari Limbah Paralon

### DAFTAR PUSTAKA

Anonimus. (2012). Kajian Nilai Tambah Produk Pertanian Kementerian Keuangan Republik Indonesia Badan Kebijakan Fiskal. Jakarta: Pusat Kebijakan Ekonomi Makro

Suryana. (2014). Kewirausahaan Kiat dan Proses Menuju Sukses. Jakarta: Salemba Empat.

Universaleco.id. (2020). Limbah Paralon: Apa Itu, Contoh, dan Pengelolaannya. Diakses dari <https://www.universaleco.id/blog/detail/limbah-paralon-apa-itucontoh-dan-pengelolaannya/> (Akses pada tanggal 22 Juni 2023).

Widjajanti, D. B. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. ISBN: 978-979-16353-3-2, P. 404-405. Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/7042/1/P25-Djamilah%20Bondan%20404.pdf>. diakses 26 Juni 2023.

Laoli, Rahmat Setia (2022) Implementasi Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Di Kota Batam. Skripsi thesis, Prodi Administrasi Negara

- Kemntrian Perindustrian. (2017). Indonesia Masuk Kategori Negara Industri. <https://kemenperin.go.id/artikel/18473/Indonesia-Masuk-KategoriNegara-Industri>. Diakses pada 07 Juli 2023.
- Nurkhamim, Nurkhamim and Harjanti, Sri (2021) Pemanfaatan dan Peningkatan Nilai Ekonomis Limbah Paralon Duku Tempel, Desa Catur Tunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman. UPN "VETERAN" YOGYAKARTA. ISBN - (Unpublished)
- Kaswinarni , Fibria (2007) KAJIAN TEKNIS PENGOLAHAN LIMBAH PADAT DAN CAIR INDUSTRI TAHU Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang, Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali. Masters thesis, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Karona, et al. (2021). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LITERASI BERBASIS PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP UNTUK PEMBELAJARAN MENULIS RESENSI SISWA SMA
- Rustendi, et al. (2008). PENGARUH HUTANG DAN KEPEMILIKAN MANAJERIAL TERHADAP NILAI PERUSAHAAN PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR. Jurnal Akuntansi FE Unsil, Vol. 3, No. 1,
- Badan Pusat Statistik. (2008). Statistik Industri Manufaktur. Tahun 2008.
- Yin, R. K. (2009). Case Study Research Design and Methods(4th ed. Vo). Sage Publication.
- Novianto, K. (2019). Business Model Canvas -The Foundation Micro Apartment (Final Project). [http://202.93.229.230/bitstream/handle/123456789/685/Krisna Novianto 201621308-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://202.93.229.230/bitstream/handle/123456789/685/Krisna_Novianto_201621308-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Valentin, E. K. (2001). Swot Analysis from a Resource-Based View. Journal of Marketing Theory and Practice, 9(2), 54–69. <https://doi.org/10.1080/10696679.2001.11501891>