



BB184802

SKRIPSI

**STRATEGI INOVASI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY*  
PADA PENGOLAHAN LIMBAH FABA  
(*FLY ASH BOTTOM ASH*)**

STUDI KASUS : PT PUPUK INDONESIA

Disusun Oleh :  
Sesarius Bertrand Ananda  
NRP : 0911184000115

Dosen Pembimbing:  
Dr. Ir. Arman Hakim Nasution, M.Eng  
NIP : 196608131994021001

DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS  
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2021



**BB184802**

**SKRIPSI**

**STRATEGI INOVASI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY*  
PADA PENGOLAHAN LIMBAH *FABA*  
(*FLY ASH BOTTOM ASH*)  
STUDI KASUS : PT PUPUK INDONESIA**

**Disusun Oleh :**

**Sesarius Bertrand Ananda**

**NRP : 09111840000115**

**Dosen Pembimbing:**

**Dr. Ir. Arman Hakim Nasution, M.Eng**

**NIP : 196608131994021001**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN BISNIS**

**FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2022**



**BB184802**

**UNDERGRADUATE THESIS**

**INNOVATION STRATEGY BASED ON CIRCULAR ECONOMY FOR  
*FABA* WASTE TREATMENT**

**STUDY CASE : PT PUPUK INDONESIA**

**Designated by :**

**Sesarius Bertrand Ananda**

**NRP : 09111840000115**

**Supervisor :**

**Dr. Ir. Arman Hakim Nasution, M.Eng**

**NIP : 196608131994021001**

**DEPARTMENT OF BUSINESS MANAGEMENT**

**FACULTY OF CREATIVE DESIGN AND DIGITAL BUSINESS**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2021**

# LEMBAR PENGESAHAN

**STRATEGI INOVASI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY* PADA PENGOLAHAN  
LIMBAH *FABA* (FLY ASH BOTTOM ASH)**

**STUDI KASUS : PT PUPUK INDONESIA**

Oleh :

**Sesarius Bertrand Ananda**

**09111840000115**

**Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh Gelar Sarjana Manajemen**

**Pada Program Studi Sarjana Manajemen Bisnis Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Tanggal Ujian : 10 Januari 2022**

**Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir**

**1. Dr.Ir. Arman Hakim Nasution M.Eng**

**Pembimbing**



**2. Gita Widi Bhawika, S.ST, M.MT**

**Penguji 1**

**3. Prahardika Prihananto S.T, M.T**

**Penguji 2**

**SURABAYA  
Januari, 2022**

## ABSTRAK

### STRATEGI INOVASI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY* PADA PENGOLAHAN LIMBAH *FABA* (FLY ASH BOTTOM ASH)

#### STUDI KASUS : PT PUPUK INDONESIA

**Nama/NRP** : Sesarius Bertrand Ananda/09111840000115  
**Departemen** : Manajemen Bisnis FDKBD-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Dr.Ir.Arman Hakim Nasution M.Eng

Seiring dengan perkembangan industrialisasi, peran teknologi dan politik juga berkembang untuk membantu menyelesaikan tiap permasalahan baik secara ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Salah satu komoditas yang sedang hangat diperbincangkan yakni Limbah *FABA* hasil pembakaran batu bara dapat memberikan efek samping dari kemungkinan adanya pencemaran limbah berbahaya. Dari pernyataan inilah, tentu menjadi perhatian bagi tiap-tiap entitas bisnis yang terikat untuk bersikap bijaksana menyikapi masalah perlimbahan khususnya dalam penanganan dan pemanfaatan. Prinsip *Circular economy* dapat ditonjolkan sebagai upaya pembiayaan yang mempengaruhi eksekusi yang berkelanjutan dalam rupa pemanfaatan. Adapun bila secara khusus mengacu pada limbah *FABA*, memiliki berbagai potensi pembuatan bahan baku yang berguna bagi pembangunan infrastruktur, antara lain *ready mix*, batako ringan, *paving block* dan *land stabilization*. Bila mengacu pada Analisis *Cost Benefit*, perlimbahan baik limbah *FABA* ini dibuang maupun diolah kembali, keduanya sama-sama mengeluarkan biaya dalam proses penanganannya. Dari pernyataan inilah, mengacu pada yang telah dilakukan oleh PT Pupuk Indonesia dibawah 3 anak perusahaan yang memiliki isu *FABA* (PKT, PUSRI dan PKG), seluruhnya telah berupaya untuk melakukan pengolahan dan pemanfaatan *FABA*, hanya dari segi potensi masih bisa dikembangkan lagi. Dari realitas yang menuntut adanya fungsi biaya dan melihat potensi industri serta kerjasama yang ada, diperlukan adanya rencana strategis maupun berbagai kebijakan yang relevan dan tepat dalam melakukan penanganan serta pemanfaatan limbah-limbah industri guna merealisasikan ekonomi sirkular yang berkelanjutan. Tentu dalam praktik kebijakan ini, akan lebih baik bila tidak hanya memberikan keuntungan bagi perusahaan saja, namun secara tidak langsung memberikan dampak baik dari segi sosial, ekonomi maupun lingkungan.

Kata kunci :Ekonomi Sirkular ,pemanfaatan, perencanaan strategis, strategi prioritas, *triple helix*, proses bisnis

## **ABSTRACT**

### **INNOVATION STRATEGY BASED ON CIRCULAR ECONOMY FOR FABA WASTE TREATMENT STUDY CASE : PT PUPUK INDONESIA**

**Name/Student ID : Sesarius Bertrand Ananda/09111840000115**  
**Department : Business Management FDKBD-ITS**  
**Supervisor : Dr.Ir. Arman Hakim Nasution M.Eng**

Along with the development of industrialization, the role of technology and politics is also developing to help solve every problem both economically, socially, and environmentally. One of the commodities being hotly discussed is FABA waste from coal combustion which can have side effects from the possibility of hazardous waste pollution. From this statement, it is certainly a concern for every business entity must be wise in dealing with waste problems. . The Circular economy principle can be highlighted as an effort that affects sustainable execution in terms of utilization. . Meanwhile, specifically to FABA waste, it has various potentials for making raw materials that are useful for infrastructure development, including ready mix, lightweight brick, paving blocks and land stabilization. When referring to the Cost Benefit , both FABA waste is disposed of or reprocessed, incur costs in the handling process. From this statement, it refers to what has been done by PT Pupuk Indonesia under 3 subsidiaries that have FABA issues by processing and utilize to the potential national infrastructure supports. From the reality that demands the existence of a cost function, potential of industry and existing cooperation, it is necessary to have strategies and appropriate policies in handling and utilizing industrial wastes in order to realize a sustainable circular economy. It would be better if it does not only provide Benefits for the company, but also indirectly has an impact in terms of social, economic and environmental aspects.

Keywords: Circular economy, usage, strategic planning, Action Plan, triple helix, business process

*Seluruh tulisan yang tercantum pada Skripsi ini merupakan hasil karya penulis sendiri, dalam konteks ini, penulis bertanggungjawab penuh atas segala isi yang dituangkan. Apabila dikemudian hari ditemukan konten yang dianggap merugikan pihak lain, penulis bersedia menerima konsekuensi sebagaimana hukum yang berlaku. Dilarang menggunakan konten ini tanpa seijin penulis.*

.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat yang berlimpah penulis dapat melaksanakan skripsi yang berjudul “**Strategi Inovasi berbasis *Circular economy* pada Pengolahan Limbah *FABA (Fly Ash Bottom Ash)*, Studi Kasus : PT Pupuk Indonesia**”. Penelitian ini merupakan upaya bagi penulis untuk berupaya menyelesaikan studi sarjana di Departemen Manajemen Bisnis ITS melalui sebuah karya yang nyata baik secara langsung maupun tidak langsung bagi keilmuan maupun pembentukan kebijakan publik. Hal ini selaras dalam upaya mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, yakni pendidikan dan pengajaran, riset dan penelitian serta pengabdian kepada masyarakat . Adapun di kesempatan yang berbahagia ini penulis hendak berterima kasih kepada :

- Tuhan yang Maha Esa atas bimbingan, Rahmat dan perlindunganNya dalam setiap langkah yang diambil penulis
- Orang tua penulis beserta adik yang selalu membimbing, mendukung dan menyertai setiap perjalanan kehidupan penulis.
- Ibu Dr.oec. HSG Syarifa Hanoum, S.T, M.T beserta segenap jajaran Departemen Manajemen Bisnis ITS yang telah menyediakan ruang untuk belajar dan berkarya
- Bapak Dr.Ir Arman Hakim Nasution M.Eng sebagai Kepala Pusat Kajian Kebijakan Publik, Bisnis dan Industri ITS beserta dosen pembimbing penulis
- Tim Pusat Kajian Kebijakan Publik Bisnis dan Industri ITS yang telah memberikan saya ruang untuk berkarya melalui penelitian
- Segenap Jajaran PT Pupuk Indonesia yang bekerjasama dengan PKKPB ITS dalam merancang pengkajian kebijakan
- Rekan-rekan Manajemen Bisnis ITS (ARKANA) angkatan 2018 dan rekan-rekan alumni SMA Kolese Kanisius Jakarta yang selalu menjadi sahabat seperjalanan penulis dalam studi maupun dalam kehidupan sosial.
- Rekan-rekan Kelompok Studi Mahasiswa (KSM) Manajemen Bisnis ITS Kabinet Edensor 2021 dan Kabinet Bumi 2020, Keluarga Mahasiswa Katolik (KMK) ITS Kabinet Virendra 2021 dan Kabinet Servizio 2019-2020, Tim Komisioner Ormawa Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital 2020, serta tim SC-Fasilitator *Techstars Startup Weekend* Indonesia KWI

2021,yang telah menjadi sahabat seperjalanan dalam karya, pelayanan, dan pengembangan diri melalui wadah organisasi.

- Dan seluruh sahabat, teman, saudara maupun pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Adapun penelitian ini harapanya dapat memberikan kebermanfaatan tidak hanya bagi objek penelitian namun juga dapat bermanfaat bagi keilmuan khususnya diranah keilmuan Manajemen Bisnis maupun menjadi referensi untuk mengembangkan organsiasi maupun entitas bisnis. Mengingat penelitian ini merupakan penelitian yang jauh dari sempurna, maka penulis dengan rendah hati memohon dan menerima berbagai masukan yang berarti untuk semakin lebih baiknya hasil yang diberikan. Demikian yang dapat penulis sampaikan, apabila ada salah kata mohon dimaafkan dan terima kasih atas perhatiannya.

*Ad Maiora Natus Sum*

Surabaya, 31 Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1.....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1. Manfaat Praktis.....	6
1.4.2. Manfaat Teoritis.....	6
1.5. Batasan Permasalahan.....	7
1.6. Asumsi.....	8
1.7. Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2.....	10
2.1. Deskripsi Konseptual.....	10
2.1.1. <i>Circular Economy</i> .....	10
2.1.2. <i>Circular Economy</i> dari Sudut Pandang Birokrasi.....	13
2.1.3. Manajemen dan Perencanaan Strategis.....	15
2.1.4. <i>Balanced Scorecard (BSC)</i> .....	19
2.1.5. <i>Analisis Cost Benefit</i> .....	20
2.1.6. Simulasi dan Sistem Dinamik.....	21
2.1.7. Manajemen Risiko.....	23
2.1.8. Konsep <i>Triple helix</i> .....	25
2.2. Penelitian-Penelitian Terdahulu.....	25
2.3. Peta Diferensial.....	31

2.4.	Kerangka Teoritis .....	33
<b>BAB 3.....</b>		<b>35</b>
3.1.	Objek Penelitian.....	35
3.2.	Tempat, Waktu dan Media Penelitian .....	37
3.3.	Metode Penelitian .....	37
3.4.	Jenis Penelitian .....	38
3.5.	Langkah-Langkah Penelitian .....	38
3.6.	Sumber Data .....	41
3.6.1.	Data Primer.....	41
3.6.2.	Data Sekunder .....	42
3.7.	Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.8.	Teknik Analisis Data.....	43
3.8.1.	Penyusunan Konsep Strategis .....	44
3.8.2.	Interpretasi dan Eksekusi .....	46
<b>BAB 4.....</b>		<b>48</b>
4.1.	Profil Perusahaan.....	48
4.1.1.	Visi dan Misi Perusahaan .....	49
4.1.2.	Perusahaan dan Anak Perusahaan .....	50
4.2.	Isu Limbah <i>FABA</i> di Lingkungan PI.....	51
4.3.	Pemanfaatan Berbasis <i>Circular Economy</i> .....	53
4.4.	Pembuangan Limbah Vs Pengolahan limbah. ....	55
4.5.	Peluang Pengolahan Limbah di Lingkungan PI .....	58
4.5.1.	<i>Business Model Canvas</i> .....	59
4.5.2.	Potensi Objek Luaran Pemanfaatan.....	61
4.6.	Analisis Internal dan Eksternal Perusahaan .....	63
4.6.1.	Analisis <i>7S McKinsey</i> .....	63
4.6.2.	<i>PESTLE ANALYSIS</i> .....	64
4.7.	Pembobotan <i>IFAS &amp; EFAS</i> .....	66
4.8.	Analisis Strategi dan Bobot .....	68
4.9.	Perencanaan <i>KPI</i> .....	69
4.10.	Rumusan <i>Balanced Scorecard</i> .....	72

4.11.	Perancangan Sistem Bisnis .....	73
4.11.1.	<i>Running Simulation</i> untuk PT Pupuk Sriwidjaja Palembang .....	76
4.11.2.	<i>Running Simulation</i> untuk PT Petrokimia Gresik.....	77
4.11.3.	<i>Running Simulation</i> untuk PT Pupuk Kalimantan Timur .....	79
4.12.	Identifikasi dan Penilaian Risiko .....	80
4.12.1.	Risk Identification.....	80
4.12.2.	Mitigasi Risiko .....	84
4.13.	Implikasi Manajerial .....	86
<b>BAB 5</b> .....		<b>88</b>
5.1.	Kesimpulan .....	88
5.2.	Rekomendasi .....	89
5.2.1.	Rekomendasi untuk Bidang Bisnis.....	89
5.2.2.	Rekomendasi untuk bidang Akademik .....	90
5.2.3.	Rekomendasi untuk Pemerintahan .....	91
<b>DAFTAR PUSAKA</b> .....		<b>92</b>
<b>LAMPIRAN 1 : RANGKUMAN NOTULENSI</b> .....		<b>98</b>
<b>LAMPIRAN 2 : BIAYA PENGOLAHAN <i>FABA</i></b> .....		<b>148</b>
<b>LAMPIRAN 3 : PERHITUNGAN ANALISIS <i>COST BENEFIT</i></b> .....		<b>149</b>
<b>LAMPIRAN 4 : <i>TOWS MATRIX</i></b> .....		<b>158</b>
<b>LAMPIRAN 5 : PERHITUNGAN <i>QSPM</i></b> .....		<b>161</b>
<b>LAMPIRAN 6 : BIOGRAFI PENULIS</b> .....		<b>174</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian-Penelitian Terdahulu.....	26
Tabel 2.2. Peta Diferensial Tahap 1.....	32
Tabel 2.2.Peta Diferensial Tahap 2.....	32
Tabel 4.1. : Anak perusahaan milik PT Pupuk Indonesia.....	50
Tabel 4.2. : Daftar potensi dan isu <i>FABA</i> di lingkungan PI.....	52
Tabel 4.3. : Estimasi perhitungan untuk PUSRI.....	55
Tabel 4.4. : Estimasi perhitungan untuk PKT.....	56
Tabel 4.5. : Estimasi perhitungan untuk PKG.....	57
Tabel 4.6. : Perhitungan <i>Preference Measurement</i> produk luaran.....	62
Tabel 4.7. : Analisis <i>7s McKinsey</i> .....	64
Tabel 4.8. : Analisis <i>PESTLE</i> .....	65
Tabel 4.9. : Analisis <i>IFAS</i> .....	67
Tabel 4.10. : Analisis <i>EFAS</i> .....	68
Tabel 4.11. : Strategi Prioritas.....	69
Tabel 4.12. : Tabel SI dan <i>KPI</i> .....	71
Tabel 4.13. : Tingkatan Risiko.....	80
Tabel 4.14. : Identifikasi Risiko.....	81
Tabel 4.15. : Peta Risiko.....	84
Tabel 4.16. : Mitigasi Risiko.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Salinan PP No 28 tahun 2021 Pasal 3 Ayat 1 sampai 3.....	14
Gambar 2.1 : Interpretasi <i>Balanced Scorecard</i> .....	20
Gambar 2.2 : Gambaran Kerangka Teoritis.....	33
Gambar 3.1 : Klasifikasi Jenis Limbah <i>FABA</i> .....	37
Gambar 3.2.: Bagan Penelitian.....	40
Gambar 4.1. : Logo PT Pupuk Indonesia.....	48
Gambar 4.2. : Proses bisnis berbasis ekonomi sirkular.....	54
Gambar 4.3. : <i>Business Model Canvas</i> .....	59
Gambar 4.4. : Perancangan <i>Strategic</i> menurut konsep BSC.....	70
Gambar 4.5. : Rumusan <i>Balanced Scorecard</i> .....	73
Gambar 4.6. : Skenario Simulasi.....	74
Gambar 4.7 : Gambaran perpindahan beban <i>FABA</i> .....	75
Gambar 4.8 : Simulasi alur keuangan berdasarkan <i>CBA</i> milik PSP.....	73
Gambar 4.9. : Gambaran nilai simulasi milik PSP.....	76
Gambar 4.10. : Simulasi alur keuangan berdasarkan <i>CBA</i> milik PKG.....	77
Gambar 4.11. : Gambaran nilai simulasi milik PKG.....	78
Gambar 4.12 : Simulasi alur keuangan berdasarkan <i>CBA</i> milik PKT.....	79
Gambar 4.13. : Gambaran nilai simulasi milik PKT.....	79

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini, peneliti berupaya untuk memberikan gambaran secara umum terkait penelitian yang dirancang. Selain itu peneliti juga menggambarkan rencana penelitian secara terstruktur berserta dengan batasan, asumsi dan manfaat luaran yang diharapkan.

### **1.1.Latar Belakang Permasalahan**

Sebagai upaya untuk mewujudkan *Sustainable Development Goals*, terdapat berbagai macam konsentrasi yang perlu ditempuh untuk mewujudkannya. adapun konsentrasi-konsentrasi yang dimaksud antara lain perekonomian, sosial, kesehatan, lingkungan hidup, pembangunan manusia dan infrastruktur serta ketahanan pangan yang secara kontekstual relevan dengan berbagai permasalahan yang dialami oleh negara kita Indonesia. Dengan prinsip *No one left behind*, agenda-agenda yang disusun diupayakan melibatkan berbagai macam pihak untuk berkolaborasi ( BAPPENAS RI , 2018) baik pihak swasta maupun pemerintahan. Upaya *SDGs* juga memiliki keterkaitan dengan *circular economy*, dimana sebuah sistem perekonomian perlu memberikan dampak kepada pihak lain. Pemerintah melalui kementerian BUMN yang memiliki kontribusi terhadap APBN sebesar 30% meinstruksikan bahwa tiap direksi khususnya yang berada di jajaran BUMN perlu menyusun adanya *KPI* Direksi yang mendukung realisasi *SDGs* sebagai sebuah kerangka acuan.

Kontrak Manajemen dikalangan direksi perusahaan-perusahaan BUMN yang diatur dalam Peraturan Menteri (Permen) BUMN Nomor PER-11/MBU/11/2020 mengatur bahwa perusahaan khususnya BUMN perlu mengacu pada 5 *KPI* utama : nilai ekonomi dan sosial untuk negara, inovasi model bisnis, kepemimpinan teknologi, manajemen karyawan, dan peningkatan nilai investasi (Cakti, 2020). Praktik *circular economy* memiliki relevansi dengan poin *KPI* pertama yakni nilai ekonomi dan sosial untuk negara. Hal ini sesuai dengan prinsipnya, bahwa sebuah entitas perlu menerapkan dampak guna menunjang pembangunan nasional, baik berupa infrastruktur, lingkungan, dan perekonomian lokal.

Kebangkitan Perekonomian dan kesejahteraan masyarakat merupakan sebuah tujuan yang hendak dicapai baik dari lingkup paling sederhana maupun lingkup yang besar, seperti negara maupun dunia. Namun kebangkitan perekonomian tidak serta merta hanya untuk mencari keuntungan pribadi, namun perlu memperhatikan keadaan sekitar. Peranan *corporate social responsibility (CSR)* dari tiap entitas bisnis merupakan sebuah tanggungjawab yang harus dilakukan untuk mensejahterakan lingkungan sosialnya (Wulandari, 2012). Dalam praktiknya terdapat berbagai cara untuk merealisasikannya salah satunya dengan menciptakan efisiensi, dan daur ulang. Secara sederhana konsep *reduce, reuse, recycle* dan seiring berjalanya waktu ditambahkan unsur *refurbish* dan *renew* telah menjadi acuan untuk dikembangkan pada berbagai potensi khususnya dalam pemanfaatan sumber daya terbaharukan. Dengan konsep inilah, harapanya komponen-komponen yang mengganggu dalam lingkungan seperti limbah, pencemaran dan penyakit dapat dikurangi guna menciptakan lingkungan yang sehat maupun menyejahterakan masyarakat.

Dalam praktiknya, limbah khususnya limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dapat memberikan ancaman bagi kelangsungan kehidupan, khususnya dari segi kesehatan, dan kelestarian lingkungan, baik apabila limbah tersebut terkontaminasi secara langsung maupun tidak langsung. Pada tahun 2019, tercatat sudah ada kenaikan jumlah lahan lebih dari 250% yang terkontaminasi limbah B3. Secara masif, yang didominasi berasal dari berbagai industri esensial dan kritical seperti tambang, minyak dan gas, manufaktur, agroindustri dan jasa (Yunianto, 2020). Dari hal tersebut tentu perlu waktu yang tidak sedikit untuk berupaya merealisasikan hasil yang baik, ditambah dengan adanya prediksi penambahan limbah yang terus menerus terjadi.

Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 membahas tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan, menyatakan bahwa tiap-tiap entitas bisnis yang memproduksi limbah tersebut berkewajiban untuk mengolah dan menata limbah tersebut (KLHK, 2021). Sekalipun limbah B3 telah dilindungi dan diatur pengolahannya melalui perundang-undangan sejak tahun 1994 melalui PP No. 19

Tahun 1994, hal tersebut mengalami berbagai upaya penyesuaian sesuai dengan keadaan maupun sifat dari limbah sendiri.

PT Pupuk Indonesia sebagai sebuah unit bisnis, tidak terlepas dari produksi limbah khususnya *FABA*. Melalui 3 anak usaha : PT Petrokimia Gresik, PT Pupuk Sriwidjaja dan PT Pupuk Kalimantan Timur telah mengupayakan adanya pengolahan dan pemanfaatan pada 3 macam limbah, yakni *FABA (Fly Ash Bottom Ash)* dan juga *gypsum* dan kapur. Hasil-hasil dari produksi limbah dapat diupayakan untuk diolah maupun dialihkan posisinya. Sebagian besar yang telah diupayakan untuk diolah kembali khususnya menjadi komoditas-komoditas untuk mendukung ekosistem bisnis dan kelingkrungan. Adapun beberapa realiasi yang sejauh ini telah dilakukan PT Pupuk Indonesia melalui anak-anak usahanya antara lain : *gypsum* yang diolah menjadi pupuk ZAI dan NPK, dan juga bahan baku substitusi batu Kapur yang didapat dari limbah kapur. Kedua contoh ini telah direalisasikan oleh PT Petrokimia Gresik guna menunjang ekosistem internal perusahaan. Bila diukur melalui pendekatan *cost benefit analysis (CBA)*, pengelolaan limbah baik dari segi pembuangan maupun pengolahan kembali, keduanya tentu memerlukan biaya, baik dari segi investasi, operasional, penyimpanan, pengangkutan (*transport*) dan juga biaya pembuangan (*disposal*). Dari pilihan inilah, maka perlu diupayakan berbagai macam upaya untuk mengambil keputusan secara efektif dan strategis guna memberikan keuntungan bersama baik secara finansial maupun ekologis. Praktik pengelolaan dan pengolahan ini sangat didukung dan diupayakan untuk diimplementasikan oleh PT Pupuk Indonesia sebagai *Key Player* dan didukung oleh berbagai macam pihak baik sesama perusahaan, akademisi maupun pemangku pemerintahan. Dengan melihat potensi dan peluang untuk dikembangkan baik secara hukum, teknologi dan ekonomi maka perlu adanya kebijakan untuk penanganan limbah, baik *FABA*, *gypsum* maupun kapur sesuai dengan skala prioritas dan kesanggupan perusahaan.

Limbah *FABA* merupakan sebuah komoditas yang sedang eksis diupayakan untuk dikaji pengolahan. Adapun Limbah *FABA (Fly Ash Bottom Ash)* merupakan sebuah limbah berbentuk abu hasil pembakaran dari khususnya produksi batu bara yang dapat

diaplikasikan melalui berbagai fungsi yang berkelanjutan. Di berbagai negara, *FABA* telah diupayakan untuk diolah dan kebijakannya tak luput untuk diatur dalam perundang-undangan dimasing-masing negara, Pada tahun 2019 India mampu merealisasikan 20 kali lipat *FABA* yang diproduksi, dari jumlah yang besar inilah, industri-industri di India dapat direalisasikan pengolahannya hingga 75% (FAZ, 2021). Tidak hanya India, Tiongkok dan Jepang juga telah mengupayakan pengolahan *FABA* menjadi berbagai komoditas yang berguna dengan nilai pemanfaatan yang tinggi. Hal ini menjelaskan bahwa komoditas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi bahan yang berguna baik dari segi industri maupun pembangunan. Dengan banyaknya praktik yang di berbagai negara, perlu digarisbawahi pula bahwa potensi pengembangan *FABA* tentu perlu memperhatikan asal muasalnya, sebab hanya limbah *FABA* yang berasal dari luaran *boiler* dengan pembakaran temperatur tinggi, yang masuk limbah berkategori tidak berbahaya. Apabila menggunakan fasilitas tungku industri masih dimungkinkan berpotensi menjadi sebuah limbah B3 dan perlu diajukan sebagai limbah *non* B3 khusus.

Terlepas dari berbahaya atau tidaknya sebuah limbah *FABA*, pemanfaatan perlu dilakukan guna menjaga kelangsungan usaha dan juga sekitarnya khususnya lingkungan. Hal tersebut bukan serta merta karena keharusan, namun juga menjadi upaya untuk memberikan kesejahteraan baik dari segi manusia melalui serapan tenaga kerja (Umah, 2021) maupun melalui *supply* kebutuhan infrastruktur dari sisi internal perusahaan maupun eksternal perusahaan. Hal tersebut dapat diupayakan baik melalui sektor kecil seperti BUMDes, Pemerintahan Desa, dan kabupaten maupun pada sektor berskala besar seperti Kota, Provinsi, dan Swasta.

CNBC Indonesia April 2021 menyatakan bahwa di Indonesia terdapat lebih dari 10 juta ton potensi limbah yang dapat dimanfaatkan (Umah, 2021). Hal ini didapat dari estimasi jumlah nominal batu bara yang diasumsikan dapat mencapai 113 ton, dan *FABA* menyumbang proporsi sebesar 6% dari seluruh isi batu bara. Dengan adanya potensi inilah maka sangat besar peluang untuk menjadikan *FABA* sebagai salah satu upaya pemanfaatan untuk berbagai macam komoditas. Komoditas yang dapat

dimanfaatkan melalui limbah *FABA* antara lain : Batako, *Paving block*, Beton (*Ready mix*) , dan *land stabilization*.

Dari berbagai macam peluang, tantangan, dan dampak yang mungkin atau bahkan telah terjadi, dapat ditarik benang merah bawasanya korporat yang dalam konteks ini PT Pupuk Indonesia perlu merencanakan, mengolah dan mengukur risiko dari pengolahan limbah, khususnya dalam pengolahan limbah *FABA*. Dalam praktiknya sendiri, terdapat berbagai macam alasan, khususnya sebagai upaya dalam merealisasikan bagian dari *Sustainable Development Goals* dengan fokus kepada persoalan lingkungan

Adapun untuk merealisasikan berbagai macam upaya inilah, perlu adanya langkah inovasi strategis dan paling tepat. Bentuk inovasi merupakan upaya untuk menemukan arah dan kebijakan baru yang tidak serta merta sesuai dengan kaidah aturan baik ditetapkan maupun aturan hukum yang hendak diajukan, namun harus memberikan dampak. Pendekatan *circular economy* diajukan sebagai acuan agar kegiatan operasional dengan memperhatikan efisiensi dan dampak luaran bagi internal maupun eksternal perusahaan. Dalam upaya merealisasikan inovasi inilah, perusahaan perlu melakukan studi dengan melihat kondisi sekarang, menginterpretasikan dan menemukan berbagai bentuk rencana dan aksi strategis serta dilengkapi dengan studi kelayakan melalui penilaian risiko dan penggambaran melalui simulasi sebagai bagian dari tujuan konkrit.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Dengan melihat peluang, tantangan dan potensi yang dapat dikembangkan, maka dapat dirumuskan sebuah acuan permasalahan : **Bagaimana strategi inovasi berbasis *circular economy* yang paling tepat dalam proses pemanfaatan limbah *FABA*.** Adapun sebuah acuan ini lahir tentu didasari oleh masalah, tantangan, peluang serta potensi yang dapat dieksekusi. Secara khusus dapat diambil dari kebijakan yang pernah direalisasikan yang dievaluasi dan akan dikembangkan pada pengolahan limbah. Dalam menghadapi kondisi internal maupun eksternal yang cenderung dinamis, maka

perlu adanya penyesuaian strategi baik praktis maupun regulasi agar hasilnya efektif, sesuai dengan prosedur yang berlaku dan memiliki dampak bagi *stakeholder* terkait.

### **1.3.Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Membantu menentukan kebijakan berbasis *circular economy* melalui sebuah bentuk keputusan strategis yang efektif
- Melakukan validasi dan penilaian kelayakan strategi terpilih dengan pemodelan simulasi dan pengukuran risiko

### **1.4.Manfaat Penelitian**

Adapun pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi keberlangsungan keilmuan maupun implementasi dalam praktik nyata. Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan antara lain :

#### **1.4.1. Manfaat Praktis**

Secara umum manfaat praktis yang secara khusus diperuntukan kepada PT Pupuk Indonesia adalah untuk memberikan gambaran perencanaan strategis berbasis *circular economy* yang berdampak dan dapat direalisasikan pada perusahaan objek penelitian. Dalam konteks ini, pengolahan limbah tidak serta merta untuk meningkatkan efisiensi bagi perusahaan namun diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan publik baik disektor pemerintahan maupun swasta dan pemenuhan tanggung jawab sosial perusahaan.

#### **1.4.2. Manfaat Teoritis**

Dalam konteks teoritis keilmuan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk praktik konsep manajemen strategis, simulasi dan manajemen risiko sebagaimana yang terkandung dari konsep alur pada penelitian ini. Selain itu dapat menjadi sebuah studi lebih lanjut untuk melakukan inovasi dan perubahan kebijakan baik dari sudut pandang entitas bisnis yang sama maupun studi kasus yang serupa. Dalam hal ini, peran *triple-helix* dapat direalisasikan dengan tidak hanya memadukan

keadaan dilapangan, namun juga sinkronisasi dengan keilmuan dan kontribusi berbagai pihak.

### **1.5.Batasan Permasalahan**

Adapun pada penelitian ini, terdapat berbagai batasan pengkajian sebagai berikut :

- Objek penelitian terfokus pada perencanaan dan penerapan pada kajian Limbah *FABA (Fly Ash Bottom Ash)* pada konteks setelah dinyatakan sebagai limbah B3 yang dilakukan oleh PT Pupuk Indonesia. Bila melihat dari anak perusahaan yang dinaungi oleh PT Pupuk Indonesia (PKG, PUSRI, & PKT) ketiganya memiliki kemampuan memproduksi limbah *FABA* dan berupaya untuk melakukan pengolahan baik secara mandiri maupun melibatkan pihak lain yang terkait.
- Adapun dari limbah *FABA* yang difokuskan untuk diteliti memiliki potensi untuk diolah menjadi berbagai komoditas. Dari hal tersebut dapat diurai pula potensi pemanfaatan antara lain : batako, *ready mix*, *paving block* dan elemen penimbunan dan perataan jalan.
- Action plan atau prioritas strategi yang memiliki prioritas lebih (3 teratas) akan disinkronisasikan dengan model bisnis untuk perancangan *KPI* pada *balanced scorecard*
- Adapun *action plan* atau strategi prioritas yang diteliti untuk dipertimbangkan risikonya hanyalah beberapa *action plan* utama yang memiliki dampak dan bobot yang terbesar, hal ini melihat fokus luaran perusahaan. Adapun *Action Plan* perlu memerhatikan sistem keorganisasian, kesiapan sumber daya dan teknologi.
- Penggambaran proses bisnis menggunakan simulasi dilakukan hanya kepada strategi utama yang terpilih sebagai bentuk validasi dan penggambaran eksekusi. Selain itu untuk alur keuangan disusun berdasarkan acuan pada analisis *cost benefit*.

- Data terkait penelitian yang dilakukan adalah data yang diolah dan didapat selama semester kedua tahun 2021 (Juli-Desember 2021) maupun data-data lain yang mengacu dalam pengambilan keputusan.

### **1.6.Asumsi**

Adapun peneliti mengasumsikan penelitian ini sebagai berikut :

- Keputusan strategis yang diambil merupakan keputusan yang linear berbasis data dan peluang yang dialami perusahaan baik secara finansial melalui pendekatan analisis *cost benefit* , *stakeholder* organisasi, SDM dan teknologi serta perlu mengedepankan adanya dampak khususnya bagi internal perusahaan maupun elemen eksternal terkait.
- Adapun *action plan* yang dibuat perlu dibuat selaras dengan cita-cita perusahaan khususnya dalam mewujudkan tanggungjawab sosial perusahaan dan pemenuhan tuntutan secara makro. Adapun hal tersebut dapat direalisasikan secara nyata sesuai dengan fungsi-fungsi manajerial.
- Simulasi dinamik digambarkan sebagai sebuah validasi implementasi dari keputusan yang diaktualisasikan, dengan demikian perusahaan memiliki gambaran terkait proses bisnis yang ditentukan berdasarkan keputusan strategis.
- Berdasarkan pengambilan keputusan dan upaya meninterpretasikan menjadi sebuah upaya inovasi, perlu dinilai risikonya untuk membantu mempersiapkan segala kemungkinan yang terjadi.

### **1.7.Sistematika Penulisan**

Secara sederhana, penulisan penelitian digambarkan sebagai berikut :

#### **BAB 1 – PENDAHULUAN**

Pada Bab pertama ini, akan ditampilkan gambaran utama beserta rancangan daripada penelitian yang hendak dilakukan. Adapun konten yang diberikan antara lain : latar

belakang permasalahan, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, manfaat, batasan, asumsi dan sistematika penulisan

## **BAB 2 – LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan diulas mengenai teori-teori yang terkait dengan penelitian, adapun teori yang diulas antara lain : *circular economy* sebagai basis awal pengolahan limbah *FABA*, *strategic planning*, *balanced scorecard*. analisis *cost benefit* , sistem dinamik, dan manajemen risiko khususnya pada risiko pengolahan limbah. Selain itu terdapat rangkuman-rangkuman penelitian-penelitian terdahulu, peta diferensial, kerangka teoritis yang menentukan arah berpikir teori dalam melakukan penelitian

## **BAB 3 – METODOLOGI**

Pada bab ini akan diulas mengenai rancangan penelitian mulai dari : profil penelitian meliputi objek, waktu dan tempat, jenis penelitian, kerangka penelitian, teknik pengolahan data, dan teknik analisis data.

## **BAB 4 – PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan diulas secara beruntun mengenai hasil penelitian yang diupayakan. Adapun isi yang hendak diulas antara lain : profil perusahaan, upaya eksisting dalam penanganan limbah, analisis *cost Benefit* dalam menentukan prioritas. analisis *strategic planning*, prioritas strategi, rancangan *balanced scorecard*, gambaran simulasi dinamik dan ditutup dengan penilaian risiko.

## **BAB 5 – PENUTUP**

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dari penelitian yang dilandasi oleh rumusan masalah yang diangkat. Selain itu terdapat rekomendasi yang diperentukan kepada *stakeholder* terkait yang diklasifikasikan dalam pada konsep *triple helix* (akademik, bisnis dan pemerintahan)

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dibuat. Selain teori-teori yang diaplikasikan, kerangka teoritis juga akan ditampilkan sebagai sebuah gambaran perpaduan teori-teori yang akan diaplikasikan dalam penelitian ini.

#### **2.1.Deskripsi Konseptual**

Pada bagian ini akan dituliskan mengenai deskripsi daripada konsep yang disusun dari penelitian ini. Adapun hal tersebut terdiri dari teori-teori fungsionaris berupa *circular economy* sebagai acuan paling mendasar. Selain itu diberikan teori dasar tentang perencanaan strategis dan upaya penilaiannya, simulasi dinamik, dan manajemen risiko, selain itu terdapat konteks *circular economy* sebagai bahasan utama dan konsep *triple helix* sebagai subjek analisis.

##### **2.1.1. *Circular Economy***

Geissdoerfer (2017) menjelaskan bahwa *circular economy* merupakan sebuah konsep regeneratif dimana terdapat upaya mengurangi risiko dengan memperlambat, menutup, dan mempersempit penggunaan sumber daya dan dalam prosesnya terdapat upaya restrukturisasi” Di sisi lain, Boulding (1966) juga menyatakan bahwa *circular economy* merupakan sebuah ekosistem dimana bumi dan perekonomian merupakan sebuah kesatuan lingkaran, dengan demikian ekonomi dan lingkungan harus hidup berdampingan secara seimbang (Martin Geissdoerfer, 2019). Disisi lain pula, *circular economy* berupaya untuk memperpanjang siklus hidup bahan sebanyak mungkin guna membantu meminimalkan pemborosan yang tidak berarti (Barbara Bigliardi, 2021). Dari definisi para ahli yang dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa *circular economy* bertujuan untuk mencapai arus melingkar bahan dengan pemanfaatan bahan mentah dan dampak dalam beberapa tahap proses (Lopin Kuo, 2021) .Dari pemahaman-pemahaman inilah, sangat terikat bahwa *circular economy* merupakan sebuah sistem yang terikat dengan apa yang disebut industrialisasi, dimana pelaku industri perlu menciptakan sebuah ekosistem bisnis yang berkelanjutan, terencana, dan terukur.

Adapun dalam praktiknya perlu berbagai macam pihak terikat, antara lain regulator sebagai acuan kebijakan, fasilitator sebagai akses eksekusi dan perusahaan sendiri sebagai pelaku dan penggerak dari sebuah ideasi dan sistem yang dibentuk.

Peran *circular economy* tidak terlepas dari pembangunan berkelanjutan (Hofmann, 2019) yang sebagaimana tertuang sebagai peran dan fungsinya. Dengan demikian segala bentuk kebijakan harus mendukung adanya pemenuhan pembangunan berkelanjutan. Untuk merealisasikan berbagai bentuk pendekatan *circular economy* inilah, tentu perusahaan sebagai pelaku perlu berbenah dan mempertimbangkan segala sesuatu secara mendalam untuk ketahanan. Apabila ada situasi dan kondisi perlu adanya upaya untuk mengubah, maka untuk prosesnya dapat direalisasikan dengan adanya kebijakan transisi yang diharapkan untuk direstrukturisasi sebuah industri (Temitope D. Timothy OYEDOTUN, 2021). Adapun upaya berupa wacana kebijakan harus dianalisis dari regulator, eksekutor dan dampak yang dihasilkan. Sebuah tatanan *circular economy* merupakan sebuah urutan dari hulu ke hilir dari sebuah *input*, *process* hingga luaran (*output*) yang saling berkaitan, namun memiliki prinsip dan syarat yang menjadi acuan dan batasan.

Konsep *circular economy* sangat terikat dengan konsep 3R (*reuse, reduce, recycle*) (Biwei Su, 2013). Namun seiring berjalannya waktu *McArthur Foundation* menambahkan menjadi 5R dengan konsep *refurbish* dan *renew*. Baik 5R maupun 3R, keduanya merupakan proses penciptaan sesuatu yang baru, penggunaan kembali dan pengurangan limbah. Disisi lain, konsep *circular economy* dituntut untuk meminimalkan konsumsi sumber daya dan biaya lingkungan sambil memaksimalkan manfaat (Juan F.García-Barragán, 2019). Dari konsep-konsep inilah, perlu digarisbawahi bahwa secara mendasar, kehematan dan dampak menjadi sebuah kata kunci utama untuk merealisasikan sebuah model bisnis berkelanjutan dan berkesinambungan. *Ellen MacArthur Foundation* (2013) menyatakan bahwa terdapat 3 prinsip *circular economy* (Jalal, 2018) yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Desain produk yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi masalah-masalah kelingkungan.

- Pemanfaatan produk dan material secara berkelanjutan
- Sistem sumber daya alam bersifat regeneratif untuk generasi mendatang.

ketiga pernyataan ini mengandung 2 kata kunci utama, yakni mengurangi dan berkelanjutan. Tentu terjadi mengingat hal tersebut didukung melalui pernyataan Fullerton dimana jumlah manusia yang terus meningkat, sehingga dapat diasumsikan konsumsi meningkat. Dengan pernyataan inilah maka pengurangan berbagai distraksi akan mengembalikan daya dukung bumi (Jalal, 2018) yang membantu untuk kelangsungan hidup dimasa depan khususnya untuk generasi penerus.

Terminologi *circular economy* tidak terlepas sebagai sebuah rangkaian model bisnis. Dengan memuat 3 pokok acuan yang ditawarkan oleh Ellen Mac Arthur, namun secara luaran yang diharapkan, besar nilai yang dikunci ke dalam suatu produk apabila semakin nyata dalam hal brand awareness dan juga dampak yang diberikan, maka semakin besar potensi untuk menciptakan *circular business model* di sekitarnya (AtalayAtasu, 2021). Untuk mengukur sebuah kelayakan inilah, dapat diukur melalui 2 acuan utama antara lain :

- Aksesibilitas produk kembali  
Maksud dari pernyataan ini berfokus pada tenggang waktu produk akan kembali diproduksi. Adapun produk yang dimaksud bukanlah semata-mata produk jadi, namun bahan produk lain yang bisa dimanfaatkan untuk kepentingan lain yang berguna secara ekonomis maupun sosial
- Sistem proses  
Proses dianalogikan kepada teknis pembuatan dan pengolahan. Akan sangat menguntungkan apabila terdapat nilai ekonomis yang berarti dalam upaya pengolahannya, hal ini dapat dilihat dari segi biaya produksi yang berperan. Kelayakan pemulihan nilai akan tergantung dari besar kecilnya anggaran untuk memformulasi ulang produk (AtalayAtasu, 2021) dan hal tersebut dapat mempengaruhi luaran daripada harga.

Model bisnis berbasis *circular economy* dapat memungkinkan pertemuan strategi yang sangat berkaitan dengan siklus hidup produk dan rantai nilai (European Economic Agency, 2021). Siklus hidup berfokus kepada luaran yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan ataupun *stakeholder* eksternal, dan rantai nilai lebih kepada proses bisnis yang ditekankan, tentu dengan memperhatikan aspek manajerial yang terkandung didalamnya. Hal ini dikarenakan adanya keterikatan secara kuat antara sumber daya, proses dan juga luaran yang dihasilkan tanpa adanya sebuah hubungan yang terputus. Dengan memadukan berbagai komponen mulai dari bahan, desain produksi, kegunaan dan peluang untuk didaur ulang kembali (Barbara Bigliardi, 2021). Sebuah konsep bisnis berbasis *circular economy* diharapkan dapat berproses untuk memberikan dampak secara eksplisit bagi keuntungan perusahaan namun juga luaran yang diberikan.

### **2.1.2. *Circular Economy* dari Sudut Pandang Birokrasi**

Mengacu pada aturan yang dikeluarkan pemerintah, aktualisasi *circular economy* diatur dalam sebuah kebijakan bagi tiap-tiap industri. Hal tersebut tertuang dalam PP No. 28 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perindustrian (Pasal 3 yang dikeluarkan oleh pihak pemerintah yang menyatakan hal-hal tertera pada gambar sebagai berikut :

BAB II  
BAHAN BAKU DAN/ATAU BAHAN PENOLONG

Bagian Kesatu  
Penggunaan Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong oleh Perusahaan Industri

Pasal 3

- (1) Perusahaan Industri harus menggunakan Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dalam proses produksi secara efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.
- (2) Jenis Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong yang dapat digunakan oleh Perusahaan Industri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit meliputi:
  - a. Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari alam;
  - b. Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil produksi;
  - c. Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil produk samping; dan
  - d. Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil daur ulang.
- (3) Daftar jenis Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Pemerintah ini.

(4) Daftar . . .

Gambar 2.1 : Salinan PP No 28 tahun 2021 Pasal 3 Ayat 1 sampai 3. sumber :  
peraturan.bpk.go.id

Pada peraturan diatas tertulis bahwa tiap indusri perlu menggunakan bahan baku secara efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan, artinya tiap usaha harus menjunjung konsep ekonomi sirkular yang tidak memberikan dampak negatif kepada lingkungan. Hal ini sangat sinkron diterapkan pada perusahaan yang hendak memanfaatkan limbah maupun menghasilkan limbah. Adapun terkait dengan konteks *FABA*, poin 2c pada pasal 3 menjelaskan bahwa *circular economy* dapat diterapkan melalui produk-produk limbah seperti *FABA*, , *nickel slag*, *molases*, *bentonite*, *gypsum*, *bleaching earth* (Soekirman, 2021) dan poin 2d pada pasal 3 merupakan upaya pemanfaatan melalui barang-barang daur ulang.

### **2.1.3. Manajemen dan Perencanaan Strategis**

Manajemen strategis merupakan sebuah seni tentang upaya memformulasikan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi (David, 2010) berbagai keputusan fungsionaris yang mampu untuk memberikan untuk sebuah perubahan bagi entitas bisnis maupun organisasi. . Dalam pelaksanaannya tentu perlu mengaitkan fungsi manajemen itu sendiri dengan perencanaan strategis. Wilkinson dan Young (1994) menyatakan bahwa penting adanya sebuah bentuk kejelasan interaksi proses antara organisasi dan kelompok pemangku kepentingannya. (J.Bagheri, 2016). sebagai salah satu upaya untuk realisasinya. Manajemen strategis tidak terlepas dari 2 hal yakni perencanaan strategis, dan realisasi dari rencananya.

Perencanaan strategis adalah proses sistematis untuk dan menetapkan rencana yang mengatur orientasi kegiatan organisasi dalam sebuah kerangka yang padu (J.Bagheri, 2016). Dalam prosesnya tentu ada pola pikir strategis dan fundamental yang kuat dapat diletakkan sebagai sebuah dasaran strategis menuju arah dari sebuah organisasi maupun perusahaan. Dengan perpaduan tujuan, nilai dan realisasi yang perlu diupayakan dalam perencanaan strategis, secara kritis dapat dimungkinkan memberikan perubahan pada kelompok maupun sebuah organisasi (J Oncol Prac, 2009). Untuk merealisasikan hal tersebut, perlu disusun sebuah praktik dinamis yang dimulai dari berbagai upaya analisis yang dapat digambarkan sebagai berikut :

- **Tujuan, Visi dan Misi**

Sebagai sebuah perangkat utama dan identitas, sebuah entitas perlu memiliki sebuah tujuan yang hendak dicapai untuk merealisasikan cita-cita perusahaan. Dalam praktiknya tujuan dapat diimplementasikan melalui timebound tertentu, baik jangka pendek, maupun jangka panjang semua hanya tentang waktu, namun selebihnya lebih kepada upaya untuk mencapai sebuah cita-cita bersama. Tujuan jangka panjang secara spesifik berbicara mengenai cita-cita dimasa depan hendak dituju oleh sebuah organisasi (David, 2010) secara utuh, dan tujuan jangka pendek lebih kepada upaya untuk mendukung cita-cita yang dapat dieksekusi dalam waktu yang cenderung singkat. Visi merupakan sebuah

konsep pandangan dari sebuah tujuan yang diupayakan. Hal tersebut berdiri atas dasaran sebuah gagasan, dan impian yang menjadi buah-buah pemikir daripada pendiri-pendiri dan/atau pembesar sebuah organisasi, dan atau dapat diadaptasi melalui keresahan yang diambil, baik oleh penggagas, maupun anggota dalam suatu organisasi. Tolak ukur keberhasilan sebuah visi terdapat pada kejelasan dan pemahaman, sebab hal tersebut berpengaruh pada pemahaman oleh tiap-tiap elemen organisasi (Blizaa, 2019) Sementara Misi merupakan cara untuk merealisasikan visi yang telah dituangkan melalui upaya yang dapat dicapai oleh perusahaan. Visi dan misi sebagai upaya pendefinisian sebuah tujuan perusahaan, keduanya merupakan hal yang tertulis secara sederhana tentunya akan mengarah pada satu atau lebih strategi (B. Questibrilia, 2019) untuk merealisasikannya. Dalam konteks pemilihan pada tujuan, perlu adanya pemilihan terhadap berbagai konteks tujuan. *Preference measurement* atau penilaian preferensi dapat digunakan untuk melakukan analisis tujuan. Adapun hal tersebut merupakan unsur pemodelan, pengumpulan dan menentukan keputusan atas sebuah minat maupun tujuan (Ayers, 2011). Dalam praktiknya dapat digunakan berbagai cara untuk melakukan analisis dengan melibatkan berbagai macam kriteria dan pembobotan secara kuantitatif untuk mempermudah menentukan hasil.

- **Analisis Internal dan Eksternal**

2 analisis utama (internal dan eksternal) merupakan komponen yang berfungsi untuk mengenal, menilai dan menyatakan sebuah kondisi organisasi baik dari segi internal melalui identifikasi kelebihan dan kekurangan, maupun dari segi eksternal organisasi dengan melihat peluang dan ancaman yang datang dari pihak luar.. Hal tersebut dapat dipadukan dengan bentukan analisis *IFAS & EFAS* yang banyak digunakan untuk perencanaan strategis pengembangan jangka panjang dan jangka pendek pada suatu organisasi (Thamrin, 2017). Dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan internal, dapat disertakan data-data riil yang dapat mendukung penyusunan strategi (J Oncol Prac, 2009) seperti data laporan keuangan, kondisi, maupun data-data riil yang menjadi

rekapitulasi dari periode selanjutnya. Sementara untuk perihal analisis dibidang eksternal, data tentang dinamika pasar, seperti demografi, tren ekonomi, pola rujukan, dan persaingan, harus dianalisis dengan mempertimbangkan apakah data tersebut mewakili ancaman atau peluang (J Oncol Prac, 2009). Dalam praktik penyusunan dapat diupayakan penggunaan berbagai metode. Analisis internal yang menjurus kepada *IFAS* dapat diolah menggunakan analisis *7s McKinsey* yang dikeluarkan oleh perusahaan konsultan McKinsey asal Amerika Serikat. *7s McKinsey* merupakan kerangka konseptual yang berguna dalam mendiagnosis penyebab dari berdirinya sebuah kondisi organisasi dan merumuskan program kerja (Philips, 2016). Dalam elemennya tentu perlu adanya nilai yang dibawa dan untuk menunjangnya dikombinasikan berbagai unsur yakni : struktur, strategi, sistem, gaya tampilan, staff, keahlian dan nilai-nilai organisasi itu sendiri. Untuk analisis eksternal yang merujuk kepada poin *EFAS* penyusun strategi dapat menggunakan analisis *PESTLE (Politic, Economic, Social, Technology, Law and Environment)*. *PESTLE* adalah alat perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi pengaruh politik, ekonomi, faktor sosial, teknologi, hukum, dan lingkungan pada suatu organisasi (N.Rastogi., 2016) dimana hal tersebut memiliki peran untuk melihat organisasi dari kacamata eksternal. Setelah adanya penyusunan inilah, maka penyusun strategi dapat melakukan penyusunan *IFAS & EFAS* sebagai aktualisasi gambaran dalam sebuah rancangan. *IFAS & EFAS* sangat berperan untuk memberikan kondisi terkini dari sebuah entitas baik proyek, bisnis, organisasi maupun sebuah rancangan usaha.

- **Penyusunan Strategi**

Strategi secara garis besar menjelaskan tentang aktualisasi misi yang diselaraskan dengan misi. Strategi bersifat rinci dan teknis, dan memiliki tahapan-tahapan terstruktur untuk menjawab visi dari sebuah organisasi. Strategi juga dapat mempengaruhi kesejahteraan daripada organisasi dalam jangka panjang (David, 2010). Pada praktiknya, kelompok harus mengembangkan pilihan strategis untuk memindahkan praktik dari statusnya

saat ini ke posisi masa depan yang diinginkan (J Oncol Prac, 2009) dan untuk mengelola hal tersebut, diperlukan adanya *Action Plan* yang dapat membantu menggambarkan sebuah keputusan secara konkrit dan nyata. Dalam penyusunan strategi dapat mengaplikasikan rumusan *IFAS & EFAS* menjadi matriks *TOWS* yang mempertemukan serta mendefinisikan strategi yang mencakup pemenuhan elemen internal dan eksternal. Setelah adanya analisis *TOWS* dapat diinterpretasikan melalui *QSPM (Quantitative Strategic Planning Matrix)* tahapan ini merupakan saat dimana penyusun strategi menentukan alternatif – alternatif yang diperoleh dari analisis *IFAS & EFAS* (Tuatul Mahfud, 2017). Dalam praktiknya untuk menghasilkan alternatif-alternatif prioritas, penyusun dapat menstimulasikan sebuah solusi berdasarkan analisis kondisi pada *IFAS & EFAS* dengan strategi-strategi yang ditawarkan.

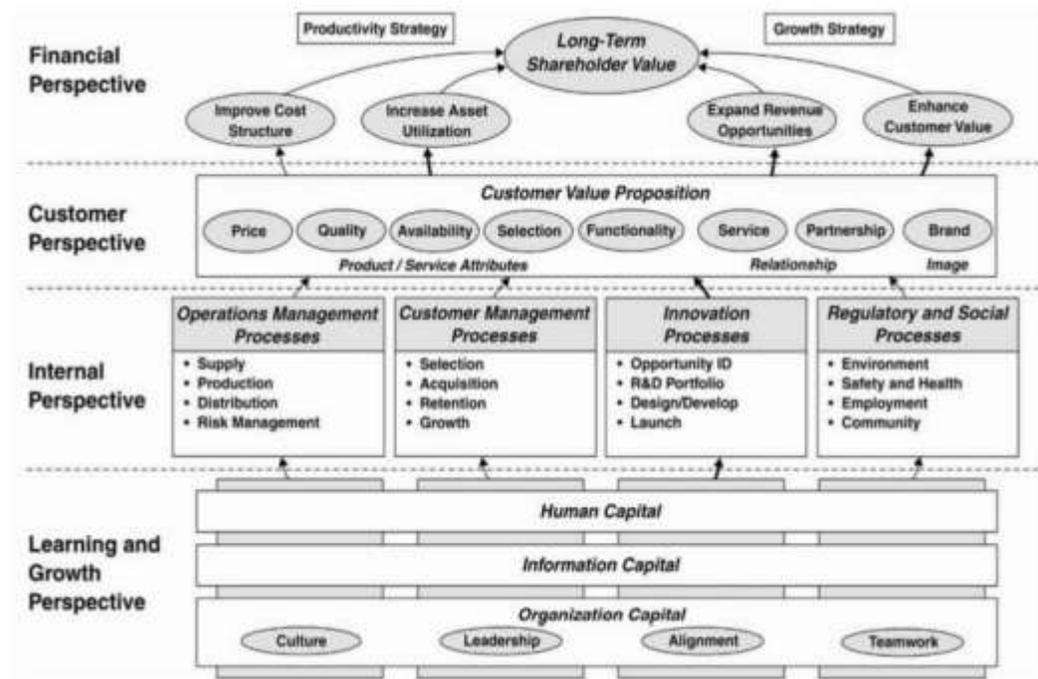
- ***Action Plan***

*Action plan* atau rencana aksi merupakan sebuah hasil luaran dari perancangan strategis. Hal tersebut merupakan beberapa strategi maupun alternatif yang diolah lewat teknik *QSPM* berdasarkan analisis perencanaan strategis yang memiliki bobot tertinggi maupun urgentsitas tertinggi (Prioritas). Hasil dari pengembangan strategi harus menjadi prioritas dari beberapa strategi yang dapat dicapai dan pembuatan rencana aksi (J Oncol Prac, 2009). Dari pernyataan ini jelas bahwa perusahaan dapat melihat gambaran terhadap kondisi dan rencana yang harus dilakukan dan alangkah baiknya bergerak dan mengaktualisasikan berbagai upaya berdasarkan bobot maupun urgentsitas tertinggi bagi dinamika proses bisnis, proyek maupun gerak sebuah organisasi. Dari hal tersebut dapat diciptakan berbagai macam luaran seperti peraturan, kebijakan, maupun program baik untuk cakupan sempit maupun yang luas dengan menggerakkan berbagai elemen-elemen organisasi. *Action plan* juga digambarkan dan diupayakan sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan khususnya dalam pengorganisasian. Dalam upaya menjalankan sebuah *action plan*, perlu adanya perhatian daripada organisasi sebagai sebuah organ sistem baik dari segi perencanaan maupun eksekusi daripada sebuah kebijakan,

sumber daya khususnya sumber daya manusia sebagai subjek eksekutor kebijakan dan teknologi yang digunakan sebagai sarana realisasi.

#### **2.1.4. *Balanced Scorecard (BSC)***

Sebagai upaya untuk melakukan pemenuhan terhadap sebuah strategi yang berbasis keorganisasian, sumber daya manusia dan teknologi, maka perlu adanya pengukuran yang jelas terkait dengan kinerja perusahaan melalui *balanced scorecard*. Alat pengorganisasian kinerja yang dikembangkan oleh Kaplan dan Norton pada tahun 1992 ini memiliki 4 acuan standar utama yakni: keuangan, interaksi dengan pelanggan, proses bisnis internal, dan pelatihan dan perkembangan organisasi. Hal ini berguna untuk melakukan penyelarasan terhadap sebuah sumber daya, yang diimplementasikan baik secara proses internal, penghantaran kepada pihak eksternal dan akhirnya mengarah pada kesuksesan finansial (L.Vu, 2015) dalam praktiknya *BSC* sendiri dapat dipetakan dan diimplementasikan menjadi bentuk upaya-upaya yang diintegrasikan melalui *action plan* itu sendiri sehingga sistem dari *balanced scorecard* merupakan sistem terintegrasi antara 4 komponen utama dengan kegiatan serta target yang perlu dilalui, hal tersebut iintegrasikan melalui *strategy map*. Objek ini sangat perlu dilakukan untuk melihat hubungan antar satu elemen dengan lainnya. Sebab pada realitanya sering ditemukan bahwa organisasi tidak memiliki hubungan antara ukuran proses internal, proposisi nilai pelanggannya, tidak ada tujuan untuk inovasi, mengembangkan keterampilan karyawan, motivasi dan untuk peran teknologi informasi sebagai sarana (Norton, 2004). Dengan interpretasi *balanced scorecard* sendiri tentu diharapkan memberikan gambaran akan sebuah hubungan sistem bisnis dan juga target serta langkah realisasi yang dapat dieksekusi perusahaan untuk menilai kelayakan dalam menjalankan sebuah ekosistem bisnis.



Gambar 2.2 : interpretasi *Balanced Scorecard*

(sumber : Kaplan & Norton (2004))

Dengan melihat berbagai arah yang ada terkait dengan *balanced scorecard* inilah, akan memberikan keuntungan yang berlipat. Hal ini dikarenakan Peta strategi memberikan representasi daripada sebuah sistem bisnis juga mengukur dinamika-dinamika yang ada dalam sebuah entitas bisnis.

### 2.1.5. Analisis *Cost Benefit*

Secara umum Analisis *cost benefit* sendiri adalah upaya untuk mengukur keseimbangan biaya yang dikeluarkan dengan manfaat yang didapat (Pamela Misuraca, 2014). Dalam praktiknya dapat digambarkan sebuah data sebagai acuan untuk mengelola sumber daya keuangan secara efisien (Ayu Laili Rahmiyati, 2018). Untuk merealisasikan hal ini tentu perlu memastikan adanya data yang kuat terkait dengan objek maupun finansial sebagai acuan untuk pengambilan keputusan baik dari segi harga, *willingness* maupun dampak yang dihasilkan dalam sebuah sistem perencanaan berbasis keuangan. Sebagaimana berjalan sesuai dengan konsep ekonomi, apabila memperoleh manfaat yang lebih besar daripada uang yang

dikeluarkan maka sebuah entitas bisnis dikatakan telah mengambil keputusan yang tepat (Winsky, 2021). Pada realitanya, pembiayaan dalam sebuah entitas bisnis selaras dengan prinsip ekonomi dimana mereka mencari *output* sebesar-besarnya dengan usaha seminimal mungkin. Dari hal inilah maka perlu melakukan penyesuaian sistem pemodalannya guna memperbesar *margin* maupun merealisasikan efisiensi yang ada dalam tiap dinamika entitas bisnis.

#### **2.1.6. Simulasi dan Sistem Dinamik**

Simulasi secara garis besar merupakan sebuah tatanan eksperimen terhadap sebuah sistem maupun pola yang telah disusun. Dalam praktiknya sebagai sebuah tatanan, telah menjadi bagian integral dari banyak industri karena kapasitasnya untuk memberikan wawasan tentang operasi dan proses yang kompleks (Howard, 2020). Dalam praktiknya simulasi dapat digolongkan baik secara diskrit yang bersifat lahiriah dari sebuah representasi kejadian yang mempengaruhi (Suprianto, 2018) maupun sistem yang bersifat dinamik yang dipengaruhi keadaan-keadaan di waktu berbeda (Widya Nurcahayanty Tanjung, 2016).

Jay W. Forrester mendefinisikan Sistem dinamik yang disimulasikan memiliki karakteristik pengiriman dan pengembalian (Suryani, 2005). Pemodelan yang dikenalkan sejak tahun 1950 memiliki keunggulan untuk memerankan segala bentuk skema simulasi secara berulang-ulang dan dalam praktiknya dapat dilakukan akumulasi berdasarkan fungsi yang ditetapkan. Dalam peranannya, perlu menekankan tujuan dari tiap pembuat dalam mendesain simulasi. Adapun dalam sistem ini terdapat 3 perangkat utama:

- *Level* yang merupakan akumulasi aliran dari waktu ke waktu, yang berarti sebuah sistem memiliki titik-titik tertentu untuk mencapai sebuah tujuan.
- *Rate* yang menunjukkan laju aliran yang mengindikasikan bahwa sebuah sistem dapat diukur tiap-tiap prosesnya
- *Auxiliary* yang merupakan elemen penunjang (Suryani, 2005) yang membantu sebuah laju sistem maupun tiap-tiap komponen lainnya.

Peran sistem dinamik memiliki keterkaitan dengan pola pikir dan daya pikir manusia/ Secara harafiah, daya pikir manusia tidak dapat secara penuh menampung berbagai macam bentuk didalamnya secara menyeluruh (Subiantoro, 2007). Oleh karena itulah perlu dibuat sistem dinamis yang digunakan tidak semata-mata untuk sebuah penggambaran sistem namun juga memiliki keterkaitan dengan upaya penyelesaian masalah secara logis.

Secara sistematis, penyusunan sistem ini dapat dibagi menjadi berbagai tahapan pemodelan antara lain :

- **Pembuatan Konsep**  
Pembuatan konsep dianalogikan sebagai sebuah identifikasi permasalahan yang dapat ditubuhkan sebuah sistem maupun disimulasikan. Dalam hal ini perlu diurutkan sebagai satu urutan yang padu melalui *causal loop diagram* (*CLD*). *CLD* merupakan gambaran daripada sebuah hubungan sebab akibat (Subiantoro, 2007) sehingga dalam penerapannya terdapat panah yang saling menghubungkan satu sama lain.
- **Pemodelan**  
Setelah adanya implementasi melalui *causal loop diagram* sebagai instrument pendefinisian sistem, maka dibentuk *stock flow diagram* (*SFD*) elemen ini merupakan implementasi dari *CLD* dimana diberikan formula fungsi untuk mengelaborasi sebuah sistem tersebut. Dari pemodelan inilah, dapat dimasukan instrument data untuk menampilkan sebuah medium proses.
- **Simulasi**  
Setelah data dimasukan, maka dapat diuji bagaimana perpindahan yang ada didalamnya. Hal ini akan terlihat jelas berbagai dinamika yang ada, dan data yang diberikan akan terlihat bagaimana performa dari data tersebut tidak hanya dalam satu titik, namun dalam jangkauan tertentu.
- **Validasi dan Analisis kebijakan**  
Pernyataan ini merupakan upaya untuk menilai seberapa jauh simulasi tersebut efektif untuk dijalankan. Praktik validasi ini juga berguna untuk mengambil

keputusan apakah kebijakan yang disimulasikan dapat berjalan dengan baik sebelum diujicobakan secara publik.

### **2.1.7. Manajemen Risiko**

Manajemen risiko (*Risk Management*) secara garis besar merupakan sebuah tindakan maupun keputusan guna mengurangi potensi terjadinya sebuah risiko dalam suatu kejadian perkara. Menurut Keputusan Kementerian Keuangan Nomor 577/KMK.01/2019, tertuang bawasanya “*Manajemen risiko adalah proses sistematis dan terstruktur yang didukung budaya sadar risiko untuk mengelola risiko organisasi pada tingkat yang dapat diterima guna memberikan keyakinan yang memadai dalam pencapaian sasaran organisasi*”. Aturan ini menggambarkan bahwa Manajemen Risiko berperan bukan semata-mata sebagai sistem namun juga didukung oleh keyakinan dan kesadaran dari tiap-tiap elemen untukantisipasi maupun upaya mengubah untuk mencapai sebuah tujuan organisasi (Febriyanta, I Made Murdwarsa, 2021). Fahmi (2010) menjelaskan bahwa manajemen risiko merupakan sebuah upaya untuk mengatasi berbagai permasalahan yang ada dalam sebuah unit (Wardana, 2020). Hal ini menjelaskan bahwa risiko dapat dianalogikan sebagai sebuah permasalahan dalam sebuah perusahaan, dan hendaknya perlu dihindari. Disisi lain Djohanputro (2008) menjelaskan secara mendalam mengenai makna dari manajemen risiko sebagai sebuah kegiatan terpadu yang mengelaborasi identifikasi pengukuran, pemetaan, mencari solusi dan berupaya untuk mengembangkannya menjadi sebuah cara untuk mengendalikan potensi resiko yang ada (Gie, 2020). Pendefinisian Djohanputro yang dikutip dari Gie menyatakan bahwa sistematika manajemen risiko sendiri tidak hanya sebatas menilai namun ada berbagai tahapan dari proses hingga akhir berupa upaya penyelesaian dengan tujuan untuk memperkecil peluang kegagalan dari sebuah tindakan yang diambil.

Risiko tentu perlu dilakukan mitigasi guna mengurangi dampak-dampak negative dari sebuah keputusan yang diambil. Adapun dalam proses perencanaan dan pengendaliannya perlu diatur manajemen pengendalian dan pencegahannya.

Risiko daripada sebuah kejadian dapat diidentifikasi menjadi 4 kategori yaitu :

- Menghindari (*avoid*) yang berarti sebuah kejadian tidak seharusnya dilalui maupun diambil.
- Mengurangi (*reduce*) yang berarti tetap mengambil namun berupaya untuk memperkecil intensitasnya
- Memindahkan (*share*) yang berarti untuk membagi ataupun memindahtempakan sebuah risiko kepada platform maupun jaringan lain.
- Menerima (*accept*) yang berarti tetap mengambil risiko beserta konsekuensi yang ada.

Adapun upaya tersebut sangat perlu dilakukan sebagai bentuk penerimaan sebuah entitas terhadap risiko yang akan dihadapi (Wardana, 2020) Dalam upaya melakukan pengaturan risiko yang secara khusus berbasis pada kejadian, maka diperlukan tahapan-tahapan untuk melakukan pengaturan. Adapun tahapan tersebut diatur sebagai berikut :

- Identifikasi Tiap Risiko  
 Dalam tahap ini, perlu ada upaya untuk mengenali tiap risiko yang kemungkinan terjadi dari sebuah kejadian (Arum, 2015). Identifikasi yang diambil dapat berupa identifikasi internal berupa kondisi perusahaan seperti kesiapan keuangan, SDM, pasar dan proses, maupun kondisi eksternal yang didapat misal dengan melihat tren kondisi dari aspek sosial, ekonomi, politik dan hukum.
- Penilaian Risiko  
 Secara sederhana hal tersebut adalah upaya untuk menentukan nasib sebuah organisasi (Wardana, 2020). Terdapat 2 elemen yang harus diperhatikan yakni *severity* yang berarti tingkat keparahan dari sebuah risiko dan *likelihood* sebagai pengukuran dari konsekuensi yang terjadi (Desy Syfa Urrohmah, 2019)
- Perencanaan Pengendalian Risiko

Pengendalian merupakan upaya untuk memeringkat tingkat risiko yang telah dinilai (Desy Syfa Urrohmah, 2019). Adapun secara fungsional perlu ditekankan upaya perencanaan mitigasi yang perlu dilakukan dengan mempersiapkan apa yang dibutuhkan dengan tujuan menghindari risiko (Arum, 2015). Dari perencanaan inilah perlu dikawal melalui *monitoring* dan evaluasi guna memastikan efektivitas dari sebuah keputusan yang diambil.

#### **2.1.8. Konsep *Triple helix***

Etzkowitz (1993) mendefinisikan sebuah konsep dimana ada kerjasama 3 pihak (akademik, bisnis dan pemerintahan). Secara konsep, hal ini secara kuat dan teratur mendorong percepatan inovasi (Verlinde & Macharis, 2016) yang berarti untuk mengatasi permasalahan dalam masyarakat. Dalam praktiknya konsep ini memberikan penekanan terhadap pembentukan dan pengelolaan sebuah kondisi untuk pengembangan produk generasi berikutnya dan mempengaruhi kebijakan yang ada dalam suatu unit (Sato, 2017). Secara fungsional, masing-masing elemen memiliki fungsi tersendiri. Akademik berperan katalisator untuk pemahaman risiko dan pengembangan selanjutnya serta peningkatan alat mitigasi potensial yang didapat dari penelitian maupun riset yang dilakukan (Sato, 2017). Bisnis sebagai pelaku industri yang berperan sebagai penggerak proses bisnis guna meningkatkan perekonomian. Disamping itu pemerintah sebagai pembina dan pemelihara sebuah ekosistem agar berjalan dengan baik ditengah situasi yang dinamis.

#### **2.2. Penelitian-Penelitian Terdahulu**

Adapun tahapan penelitian ini tidak terlepas dari berbagai riset-riset terdahulu yang mendukung penyusunan ini, adapun penelitian-penelitian tersebut antara lain :

Tabel 2.1 : Penelitian-Penelitian Terdahulu

No	Judul	Pengarang	Luaran yang tertuang
1	<p><i>Assessing environmental sustainability of local waste management policies in Italy from a Circular economy perspective. An overview of existing tools</i></p>	<p>Daniela Camana, Alessandro Manzardo, Sara Toniolo, Federico Gallo, Antonio Scipioni</p>	<p>Upaya menilai kebijakan <i>Circular economy</i> sebagai aturan mengenai kelengkapan di Italia. Dalam praktiknya hal tersebut diuji untuk membuktikan seberapa efektif peran tersebut dalam menjaga kelestarian lingkungan (Daniela Camana, 2021). Berdasarkan studi <i>bibliometric</i>, hasil menunjukkan bahwa beberapa kebijakan ini dapat menghasilkan keuntungan lingkungan dalam jumlah kecil yang sayangnya berkurang atau bahkan hilang oleh efek rebound atau perilaku sosial. (Daniela Camana, 2021). Hal ini dapat menjadi perhatian bagi para pemangku kepentingan untuk mengambil kebijakan dan mengevaluasi peraturan yang ada.</p>

No	Judul	Pengarang	Luaran yang tertuang
2	<i>Towards Circular economy through Industrial Symbiosis in the Dutch construction industry: A case of recycled concrete aggregates</i>	Yifei Yu, Devrim Murat Yazan , Silu Bhochhibhoya , Leentje Volker	Dalam praktik daur ulang limbah beton, prinsip <i>Circular economy</i> diterapkan dengan melakukan pemanfaatan sistem simbiosis industrialisasi yang menguntungkan sebagai media kontrol dalam penanganan. Hal ini sejalan dengan fungsi pekerjaan dimana secara luaran didominasi dengan kerjasama banyak pihak, maka untuk menjaga sistem berkelanjutan, perlu adanya perencanaan tidak hanya dari segi infrastruktur tapi strategi penunjangnya.
3	<i>Policy narratives of Circular economy in the EU e Assessing the embeddedness of water and land in national Action Plans</i>	Teresa Fidelis, , Andreia Saavedra Cardoso , Fayaz Riazi , Ana Catarina Miranda ,Joao Abrantes , Filipe Teles , Peter C. Roebeling	Upaya aktualisasi <i>circular economy</i> di Eropa diujikan kepada penilaian terhadap pemanfaatan air dan tanah ditengah kondisi yang dinamis dan tak menentu. Upaya penerapan <i>Action Plan</i> ini diharapkan menawarkan pendekatan terpadu dari konsep <i>CE</i> , maka upaya lebih lanjut harus dilakukan untuk memastikan keterlekatannya (Teresa, 2021)

No	Judul	Pengarang	Luaran yang tertuang
4	<i>The affecting factors of Circular economy information and its impact on corporate economic sustainability- Evidence from China</i>	Lopin Kuo , Bao-Guang Chang	Kebijakan ekonomi sirkular yang diimplementasikan di Tiongkok berguna untuk ketahanan perekonomian. Namun dalam praktiknya terdapat kesenjangan penelitian yang terjadi (Lopin Kuo, 2021) dengan demikian perihal aktualisasi penelitian tidak berimbang. Dengan mengandalkan berbagai fitur koding untuk fitur instrumentasi biaya maka dapat diteliti berbagai bukti apakah kebijakan yang diimplementasikan melalui upaya-upaya perusahaan di Tiongkok terbilang efektif atau tidak. Hal ini tentu akan membantu pemerintah Tiongkok untuk merevitalisasi kebijakan yang telah terpilih. Selain itu dari hasil terlihat bahwa tidak hanya pemerintah yang perlu pegang kendali namun perusahaan dapat mengkaji ulang kebijakan yang dibuat khususnya dalam pembiayaan dan proses produksi.

No	Judul	Pengarang	Luaran yang tertuang
5	<i>Linking national policies to beneficiaries: Geospatial and statistical focus to waste and sanitation planning</i>	Temitope D. Timothy OYEDOTUN, Stephan MOONSAMMY	Secara umum merupakan upaya pengambilan kebijakan berbasis kelingkungan yang secara khusus untuk pengolahan sampah dan sanitasi. Dalam praktiknya pendekatan berbasis data yang dalam konteks ini geospasial dan statistika akan membantu untuk mengambil sebuah keputusan. Luaran dari penelitian ini adalah sebuah implikasi kebijakan publik yang dapat membantu untuk menangani sampah dan sanitasi lingkungan yang bisa diterapkan dilingkup pemerintahan maupun bisnis independen
6	<i>South Africa's Power Producer's Revised Coal Ash Strategy and Implementation Progress</i>	Kelley Reynolds- Clausen, Nico Singh	Upaya birokrasi dari produser energi di Afrika Selatan untuk melakukan <i>review</i> kebijakan pengolahan batu bara khususnya dibagian perlimbahan. Secara definitife sudah ada bentuk pengolahan yang efektif khususnya untuk menunjang pembangkit listrik. Kendati demikian dalam proses penanganan perlu dicatat urgentsitasnya

No	Judul	Pengarang	Luaran yang tertuang
7	<i>The policy research of preliminary feasibility study for the government R&amp;D innovation strategy</i>	Donghun Yoon	Upaya untuk melakukan analisis penetapan anggaran oleh pemerintah Korea dalam membiayai sebuah kebijakan. Dalam praktiknya pemerintah Korea Selatan berupaya untuk mencari data ke berbagai perusahaan dan sectoral esensial dan berupaya mengolah data dan validasi untuk membuktikan keabsahannya. Luaran dari penelitian ini berguna untuk menjaga kebijakan investasi tidak hanya sebatas untuk semakin lebih baik namun juga untuk memberi dampak dari kebijakan yang diambil. Penelitian ini juga berperan sebagai perbaikan terhadap kebijakan-kebijakan terdahulu yang kurang sesuai dengan keadaan eksisting.

No	Judul	Pengarang	Luaran yang tertuang
8	<i>Integration of the Circular economy paradigm under the just and safe operating space narrative: Twelve operational principles based on circularity, sustainability and resilience</i>	Brais Suarez-Eiroa, et. Al.	Secara teoritikal, dengan mempertimbangkan <i>Circular economy</i> dalam suatu upaya pemenuhan lingkungan hidup. Dalam praktiknya memperhatikan 3 aspek : sirkularitas, ketahanan dan ketangguhan daripada sebuah sistem kebijakan. Adapun lauran tersebut adalah untuk memberikan bingkai dalam mengatasi permasalahan lingkungan (Brais Suarez-Eiora, 2021). Untuk merealisasinya sendiri, didesain sebuah keharusan untuk memahami konsep <i>CE</i> yang berputar, tahan dan tangguh, dan untuk aksesnya didesain kerangka yang didapat dari 26 strategi yang diujikan.

### 2.3.Peta Diferensial

Untuk melakukan klasifikasi terhadap acuan referensi-referensi utama yang lebih terpusat, maka perlu diklasifikasikan berdasarkan prioritas kebutuhan teori berdasarkan acuan. Adapun bagian ini diklasifikasikan menjadi 2 tahap. Tahap satu menjelaskan referensi yang memperkuat 2 pokok tujuan yakni strategi dan inovasi. Adapun dari keduanya dapat disederhanakan menjadi 2 kategori yang terdiri dari analitika dan praktik. dan tahap kedua menjelaskan klasifikasi referensi yang berpusat

pada praktik yang dapat diaplikasikan pada bisnis maupun kebijakan publik. Adapun diferensiasi dapat disusun sebagai berikut :

Tabel 2.2. : Peta diferensial Tahap 1

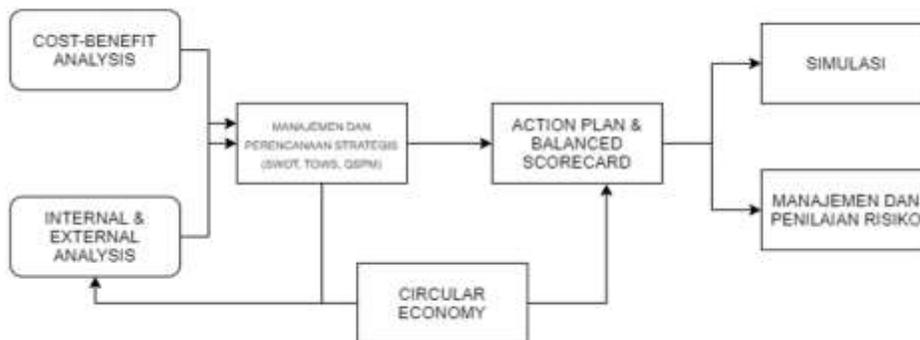
SIFAT	<i>Strategi</i>		<i>Inovasi</i>	
	<b>Analitika</b>	<b>Praktik</b>	<b>Analitika</b>	<b>Praktik</b>
<i>Non Kompetisi</i>	<i>Devi Jayawati, et.al (2020), Subiyantoro (2007), Desy Syfa Urrohmah, et.al (2019), Foster (2004)</i>	<i>Ayu Laili Rahmiyati, et.al (2018), Foster (2004)</i>		
<b>Kompetisi interaktif</b>		<i>Daniela Camana et.al (2021)</i>	<i>Moonsammy et.al (2021)</i>	<i>Teresa, et.al (2021), Yefei Yu, et.al (2021)</i>
<b>Kompetisi Alokasi</b>	<i>Lopin Kuo, et.al (2021), Korhoren, et.al (2021)</i>	<i>Brais Suarez-Eiora, et.al (2021)</i>		<i>Kelley Reynolds-Clausen (2021)</i>

Tabel 2.3 : Peta Diferensial Tahap 2

<i>Praktik</i>		
<b>SIFAT</b>	<i>Bisnis</i>	<i>Kebijakan Publik</i>
<b>Non Kompetisi</b>		<i>Moonsammy, et.al (2021)</i>
<b>Kompetisi interaktif</b>		<i>Daniela Camana et.al (2021), Donghun Yoon (2021), Teresa (2021)</i>
<b>Kompetisi Alokasi</b>	<i>Kelley Reynolds-Clausen (2021)</i>	<i>Yefei Yu, et.al (2021), Lopin Kuo, et.al (2021)</i>

## 2.4. Kerangka Teoritis

Berdasarkan penelitian yang dibawakan oleh Korhonen & D'Amato (2021) dijelaskan bahwa konsep perencanaan strategis sendiri merupakan sebuah sistem. Hal ini tentu pula memadukan serta menunjukkan bahwa pengetahuan keberlanjutan yang ada yakni konsep, sarana dan juga alat perlu selaras dengan upaya ideasi dan realisasi secara strategis untuk menciptakan sistem keberlanjutan tanpa merugikan pihak lain (J.Korhonen, 2021) Pada konteks penelitian Korhonen & D'Amato, *circular economy* juga berperan sebagai tujuan yang mengacu untuk pembangunan berkelanjutan. Dalam penelitian ini, peneliti berupaya mengembangkan tidak hanya sebatas *action plan* sebagai tujuan akhir namun juga untuk mensimulasikan dan mengukur risiko sebuah aksi kebijakan secara nyata. Adapun kerangka yang dikembangkan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.3 : Gambaran kerangka teoritis

Kerangka teoritis diatas menjelaskan bahwa *circular economy* berperan menjadi inti dan konteks yang perlu diadaptasi dari proses analisis dalam penelitian ini. Berangkat dari *circular economy* inilah, sebuah konsep perencanaan strategis dapat dilakukan dengan memanfaatkan referensi dari analisis internal maupun eksternal dan data finansial melalui analisis *cost benefit* . Setelah melakukan analisis perencanaan strategis maka akan menghasilkan *action plan* berupa strategi utama . *Action plan* atau strategi prioritas bersifat sebagai pemilihan alternatif akan dielaborasikan menjadi *balanced scorecard* sebagai pemenuhan realisasi dalam organisasi. Setelah hasil

strategi utama keluar, maka akan dilakukan simulasi dalam sistem dinamik. Sembari menjalankan maupun melakukan analisis penilaian risiko dapat diaktualisasikan melalui analisis berdasarkan *action plan* yang sudah dibuat secara menyeluruh.

## **BAB 3**

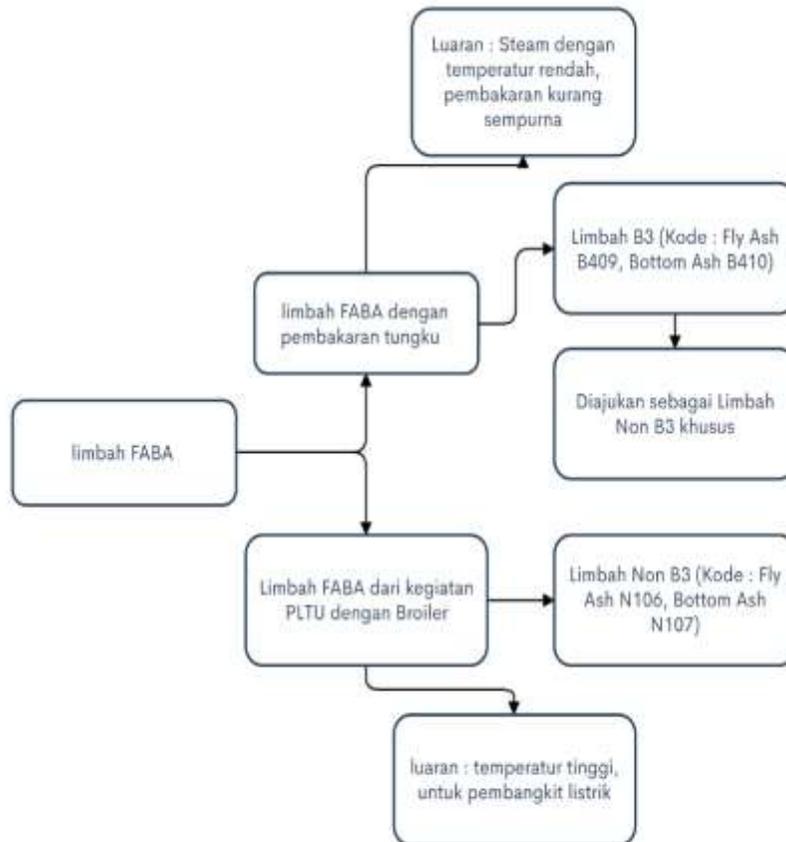
### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini, akan dibahas secara teknis rancangan penelitian yang dibuat. Adapun rancangan tersebut terdiri dari gambaran teknis, alur penelitian, dan cara-cara yang digunakan untuk mengolah dan validasi data menjadi satu urutan penelitian yang terstruktur.

#### **3.1.Objek Penelitian**

Sebagaimana sesuai dengan studi kasus, penelitian ini memiliki objek konsentrasi kepada pengolahan limbah, khususnya limbah *FABA*. Pada kasus ini, PT Pupuk Indonesia berperan sebagai *Key Player* dari sebuah sistem pengolahan limbah *FABA* maupun limbah-limbah lain yakni *gypsum* dan kapur. Dalam prosesnya, PT Pupuk Indonesia disokong oleh 3 anak perusahaan yang memiliki isu *FABA* yakni PT Petrokimia Gresik, PT Pupuk Kalimantan, dan PT Pupuk Sriwidjaja Palembang.

Pada pengolahan limbah *FABA* dengan berbagai peluang produksi seperti *ready mix*, batako, *paving block* dan perataan jalan. Secara umum, limbah *FABA* dapat diklasifikasikan maupun diajukan sebagai limbah *non B3*, namun disisi lain masih ada tahapan yang belum dapat dianggap sebagai limbah *Non B3*. Realitas ini sangat bergantung pada acara pengolahan baik dari sumber daya alat maupun sumber daya manusia. Adapun klasifikasi terkait dengan *FABA* yang tergolong *B3* maupun *non B3* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 : Klasifikasi Jenis Limbah *FABA*

(Sumber : Dokumen FGD ITS-PT Pupuk Indonesia, 30 September 2021)

Dalam proses tahapan pengolahan baik *FABA*, *gypsum* dan kapur, terdapat berbagai macam potensi yang telah digali dan upayakan untuk kebutuhan internal. Dalam prosesnya beberapa perusahaan telah mengupayakan adanya kerjasama dalam pengolahan ataupun pekerjaan secara mandiri. Terkait dengan inilah, maka perlu di-*review* tentang strategi baru yang efektif tidak hanya berkuat kepada hukum dan teknologi, namun juga secara ekonomis. Adapun dari upaya inilah, muncul usulan awal berdasarkan analisis internal perusahaan dari tim pengkaji kebijakan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, terdapat 2 skenario yakni :

- Skenario eksisting : diatur secara pribadi (dibuang maupun dikelola sendiri)
- Skenario kerjasama : kolaborasi dengan *partner* yang dapat memanfaatkan program yang diadakan bersama pihak eksternal

Dari kajian inilah, tetap perlu digarisbawahi mengenai syarat limbah yang sudah dipastikan tidak tergolong sebagai limbah B3, sehingga masih diperlukan berbagai perizinan terkait dengan pengolahan ini. Dengan adanya objek, kondisi dan skenario inilah tentu akan membantu menjadi acuan awal untuk memperdalam sebuah kebijakan dan interpretasi aksi yang dapat diusulkan.

### **3.2.Tempat, Waktu dan Media Penelitian**

Adapun penelitian ini dilakukan pada :

Waktu : September – November 2021

Lokasi : PT Pupuk Indonesia

Media : Daring dan *Hybrid* (menyesuaikan keadaan dan pihak terkait)

### **3.3.Metode Penelitian**

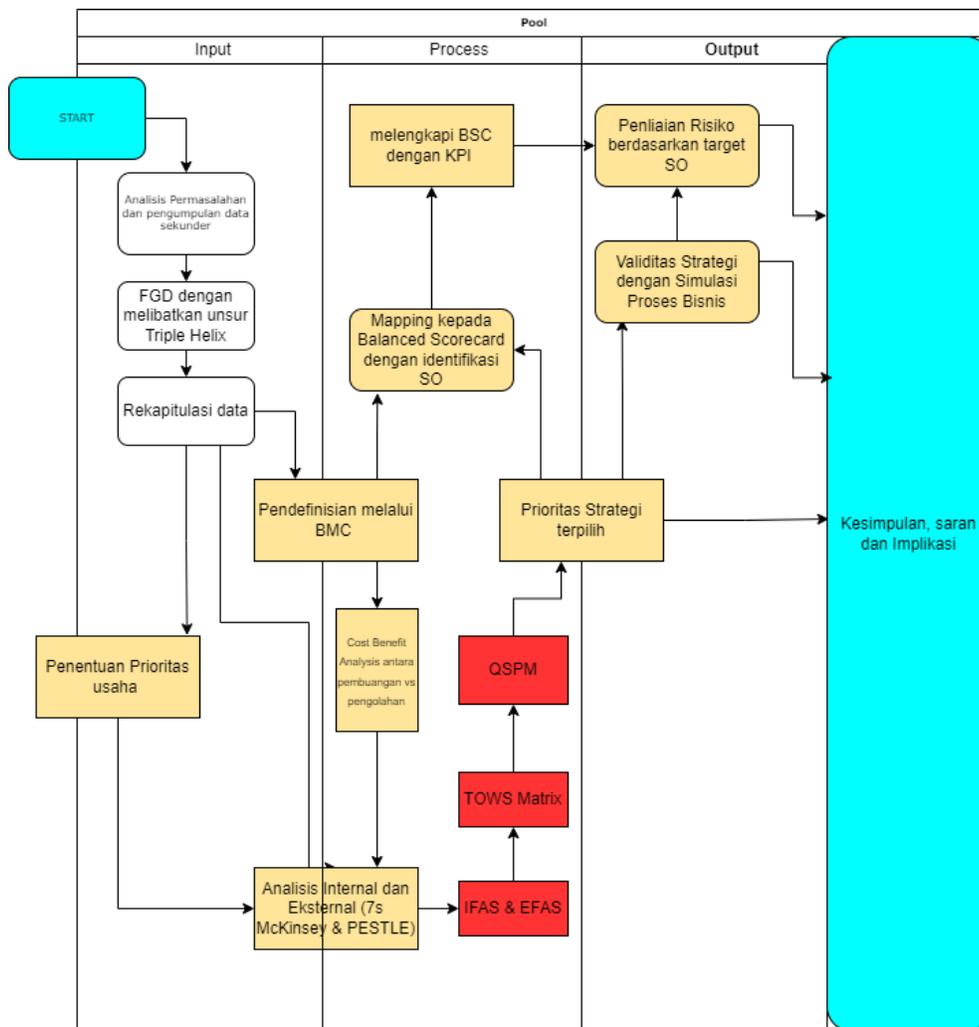
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model penelitian semi-kualitatif. Secara sederhana merupakan penggabungan kedua unsur kuantitatif dan kualitatif namun bila dikuantifikasikan, memiliki dominasi menggunakan pendekatan kualitatif. Data yang bersifat kualitatif diambil dari hasil diskusi baik rapat internal tim pengkaji, *Forum Group Discussion* dan hasil dari keputusan yang diambil. Selain itu sumber-sumber eksternal seperti kajian literatur dan evaluasi dari kebijakan-kebijakan terdahulu juga dapat dilibatkan dalam penelitian ini. Adapun untuk data kuantitatif diambil dari analisis *cost benefit* untuk mengukur perencanaan biaya beserta luarnya dari sebuah skenario yang dipakai. Baik data kuantitatif maupun kualitatif akan membantu untuk menentukan pembobotan dengan pendekatan *preference measurement* baik secara rasio maupun penilaian berbasis skor.

### **3.4.Jenis Penelitian**

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian Studi Kasus. Merriam & Tisdell (2015) mendeskripsikan penelitian ini merupakan sebuah studi deskriptif dan mendalam berbasis *bounded system* (Salmaa, 2021). Teori ini didukung pula dengan pernyataan Yin (2003) yang menyatakan adanya peran fenomena-fenomena dalam kehidupan nyata (Salmaa, 2021). Dari sebuah studi kasus, maka dapat diharapkan menempuh tujuan berupa *Problem Solving*. *Problem Solving* dalam praktiknya memiliki kertekaitan kondisi terkini (*current state*) baik secara praktis yang terjadi pada sebuah kondisi dilapangan dengan yang bersifat teoritis seperti perubahan kebijakan maupun penyesuaian terhadap sebuah kondisi ideal (*ideal state*). Bila berkaitan dengan penelitian ini, studi kasus dapat didefinisikan dengan kondisi ideal sekarang khususnya dalam pengolahan dan pemanfaatan limbah pada 3 anak perusahaan PT Pupuk Indonesia menjadi sebuah komoditas bermanfaat , dan bila berkaitan dengan *problem solving* sangat relevan dengan mengupayakan strategi yang ideal dalam konteks perwujudan *circular economy*.

### **3.5.Langkah-Langkah Penelitian**

Penelitian ini secara garis besar memiliki kerangka terstruktur sebagai berikut :



Gambar 3.2. Bagan Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan, *input*, *process* dan *output*.

- *Input*

Pada tahap *input*, digambarkan secara terstruktur basis permasalahan maupun konteks terdahulu yang sudah ada. Terdapat 3 kegiatan utama, pencarian data, pembatasan melalui prioritas dan analisis permasalahan. Pencarian data diambil dari data-data berdasarkan dokumen maupun kegiatan FGD yang menghimpun 3 pihak sesuai dengan konsep *triple helix* (akademik, bisnis dan pemerintahan). Dari data-data inilah maka dapat dihimpun sebuah konsep melalui *Business*

*Model Canvas* sebagai acuan awal proses bisnis dan juga analisis *cost Benefit* untuk perhitungan secara rasio finansial untuk menentukan keputusan pembuangan limbah ataupun pengolahan dengan menggandeng mitra. Setelahnya dilakukan pembatasan penetapan prioritas yang berperan untuk mengerucutkan sebuah objek fokus yang paling ideal antara *ready mix*, batako, *paving block* maupun penimbunan dan perataan jalan. Dan analisis permasalahan dapat digambarkan sebagai fungsi tujuan dimana dapat ditetapkan sebuah tujuan berbasis permasalahan yang diinterpretasikan menjadi sebuah preferensi maupun prioritas. Dengan berupaya mendefinisikan dan diperkaya oleh studi literatur yang lebih mendalam, maka perlu dicari tentang apa saja data-data yang dibutuhkan yang tentunya memiliki keterkaitan dengan permasalahan yang didefinisikan.

- *Process*

Setelah melakukan analisis, studi dan berupaya melakukan pencarian data dan referensi inilah dengan data kuantitatif dan kualitatif, maka dapat beralih ke tahap *process*. Pada tahap *process* analisis utama dilakukan dalam 2 jenis, yakni analisis internal dan eksternal menggunakan kaidah *7sMcKinsey* dan *PESTLE*, Hal ini akan berguna dan dibutuhkan untuk analisis *IFAS & EFAS* yang menggambarkan kondisi dari unit bisnis khususnya dalam konteks pengolahan limbah. Dalam praktik inilah, dapat diuraikan *action plan* berdasarkan analisis *IFAS & EFAS* yang diolah melalui teknik *TOWS* dan *QSPM* dan setelahnya dapat diperjelas dalam *balanced scorecard*. Setelahnya dapat dilakukan pengujian melalui simulasi dinamik secara teknis proses, maupun penilaian risiko secara kesiapan. Adapun dalam tahapan ini, simulasi dinamik dan penilaian risiko berperan sebagai upaya untuk menggambarkan secara nyata keputusan yang diambil sehingga menjadi sebuah poin penting daripada penelitian ini.

- *Output*

Penelitian ini akan berakhir apabila *output* berupa : *action plan* atau strategi prioritas , analisis simulasi dan penilaian risiko linear dan disimpulkan serta menjadi rekomendasi kepada pihak-pihak dalam ranah konsep *triple helix*

### **3.6.Sumber Data**

Adapun penelitian ini terdiri dari berbagai sumber data. Sumber yang diberikan terdiri dari data primer maupun data sekunder. Data primer diambil secara langsung melalui kegiatan maupun rujukan yang diperoleh peneliti baik melalui pertemuan, maupun hasil kajian. Sementara data sekunder diambil melalui dokumen secara tidak langsung untuk memperkuat referensi penelitian.

#### **3.6.1. Data Primer**

Adapun dalam penelitian ini, terdapat banyak sekali data primer yang dapat diraih dalam proses perencanaan dan acuan eksekusi. Adapun hal tersebut antara lain :

- Analisis keuangan-manfaat (Analisis *Cost Benefit*) dari komoditas pengolahan limbah

Analisis ini merupakan salah satu bagian dari kajian internal yang didapat dari keadaan PT Pupuk Indonesia yang diolah oleh tim PKKBI ITS. Hal ini berperan sebagai sarana untuk menilai dan membandingkan dampak dari kebijakan dan manfaat luaran baik dari jangka pendek maupun jangka panjang (Anna, 2019). Adapun sebelum menjadi analisis *cost benefit* , hal tersebut didapat dari laporan keuangan maupun prediksi berdasarkan asumsi kondisi eksisting perusahaan. Hal ini mengingat tidak semua perusahaan hendak membuka rahasia keuangannya yang bersifat sangat rahasia. Dalam praktiknya perlu ada pendekatan efisiensi dan kesejahteraan sebagai luaran. Data-data yang dibutuhkan seperti rencana anggaran didapat dari tiap-tiap anak perusahaan sesuai dengan perencanaan anggaran. Dalam analisis ini dibutuhkan 2 komparasi berdasarkan skenario yang ada. Adapun elemen dari segi pembiayaan yakni biaya operasional, biaya investasi, biaya *disposal*, biaya *transportasi* dan biaya penyimpanan. Sementara untuk dari segi pemasukan dibutuhkan elemen pendapatan

penjualan dari komoditas potensial dan juga menilai manfaat lingkungan dan manfaat *CSR* sebagai salah satu upaya pemenuhan *circular economy*.

- **Pendapat Pemangku Kepentingan**

Dalam penentuan kebijakan, konsep *triple helix* melibatkan berbagai macam pihak dari segi akademik, pemerintah dan perusahaan. Dalam praktik ini, perlu dilakukan jajak pendapat dari ketiga pihak tersebut baik melalui FGD atau bila dimungkinkan melakukan *depth interview* sesuai dengan kebutuhan data. Adapun pendapat-pendapat dari para ahli yang terlibat pada bidang-bidang ini akan menjadi pertimbangan bagi perusahaan sebagai *key player* utama untuk meninjau sebuah kebijakan. Adapun dari masing-masing elemen memiliki peran berbeda, sisi akademik berperan sebagai referensi ideasi berbasis ilmiah, pemerintah baik di lingkup nasional maupun pedesaan berperan sebagai pemangku kebijakan publik bagi dan penggerak kesejahteraan masyarakat dan pihak perusahaan berperan sebagai eksekutor dari sebuah kebijakan.

### **3.6.2. Data Sekunder**

Adapun data sekunder yang berperan sebagai penunjang dapat diambil dari :

- **Referensi tertulis terkait dengan objek penelitian seperti aturan dan kebijakan**

Hal ini digunakan untuk menunjang kebutuhan terhadap analisis khususnya analisis eksternal. Dalam praktiknya dapat melihat berbagai macam hal antara lain potensi komoditas, maupun permasalahan serta peluang yang dapat diimplementasikan dikalangan masyarakat. Adapun data tersebut didapat dari 3 prespektif yakni bisnis, akademik dan perusahaan

- **Data kebijakan pada periode maupun tahun-tahun sebelumnya.**

Sebagai acuan riil, data kebijakan tahun sebelumnya berperan untuk memberikan gambaran secara lebih konkrit sesuai dengan yang dialami perusahaan maupun dari sudut pandang yang lebih luas . Dari evaluasi ini

dapat melakukan perubahan, adaptasi dan pengembangan terhadap kebijakan terdahulu yang sudah dipraktikan.

### **3.7. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

- Melakukan pengumpulan data kebutuhan anggaran dan potensi pendapatan yang didapat dari 3 anak perusahaan baik dari skenario eksisting maupun upaya pendefinisian kebijakan pada skenario lainnya. Hal ini bertujuan untuk melakukan analisis *cost benefit* untuk menentukan kelayakan dalam menentukan keputusan strategis
- Pengumpulan data melalui pakar-pakar melalui *focus group discussion*. Hal ini bertujuan untuk mengkaji pendapat dari sebuah masalah dan membantu menemukan solusi. Adapun pihak yang diambil adalah dari sisi akademisi, pemerintahan baik dari kelembagaan maupun target penerapan *circular economy* dan perusahaan meliputi PKG, PUSRI dan PKT.
- Mengkaji studi literatur data-data internal perusahaan maupun data-data makro terkait (hukum, ekonomi, potensi daerah dan sejenisnya) khususnya dalam konteks pengolahan limbah maupun keilmuan sains terkait pengolahan limbah dengan data-data yang paling aktual. Dari kajian inilah, tidak hanya sebagai acuan teoritis dan *valid*, namun juga berperan sebagai perhatian untuk menentukan kebijakan yang tepat.

### **3.8. Teknik Analisis Data**

Adapun dalam proses analisis data terbagi menjadi 2 bagian utama yaitu penyusunan konsep strategis dan interpretasi dalam eksekusi berbagai macam kebijakan prioritas.

### 3.8.1. Penyusunan Konsep Strategis

Dalam perencanaan strategis sangat mengikuti kaidah manajemen strategis ,dimana selain mengadaptasi visi dan misi sebuah perusahaan, perlu adanya pendefinisian tujuan. Dari pendefinisian tujuan inilah, dapat diurai untuk analisis situasi.

- **Penentuan Preferensi Biaya dan Prioritas Objek**

Peran *cost benefit* yang memberikan sebuah gambaran secara jelas, proyeksi keuangan yang disiapkan dan perihal efisiensi dari sebuah kebijakan yang diambil khususnya dalam membandingkan antara pembuangan maupun pengolahan dengan partner. Dalam hal ini pula, penentuan prioritas dengan pendekatan *preference measurement* (Bobot x Skor) dilakukan untuk memberikan fokus dan gambaran terkait komoditas yang dapat direkomendasikan untuk dimanfaatkan dengan melihat potensi dari objek luaran itu sendiri.

- **Analisis Internal & Eksternal**

Dalam praktiknya perlu menggunakan analisis internal dan eksternal. Dalam analisis internal dapat menggunakan kaidah metode *7sMcKinsey* dan untuk analisis eksternal dapat menggunakan metode *PESTLE (Politic, Economic, Social, Technology, Law, & Environment)*. Adapun analisis internal dan eksternal yang didapat secara kualitatif melalui jajak pendapat, group discussion, maupun studi secara literature merupakan sebuah upaya untuk melihat kondisi sebuah usaha dalam merancang sebuah kebijakan. Harapannya dengan melihat dari segi internal dan eksternal maka dapat diukur kemampuan perusahaan dalam melakukan perencanaan maupun mengeksekusi sebuah kebijakan.

- **Penyusunan IFAS dan EFAS**

Setelah menentukan analisis internal dan eksternal dan dibobotkan berdasarkan prioritas dan urgentsitas, maka dapat dianalisis *IFAS & EFAS* untuk menilai kondisi dan situasi perusahaan dalam mengupayakan pengolahan limbah.

Luaran dari bagian ini adalah upaya menyimpulkan sebuah kondisi berdasarkan data-data yang dihimpun. *IFAS (Strength & Weakness)* menggambarkan dan membobotkan situasi internal sementara *EFAS (Opportunity & Threat)* untuk situasi eksternal. Dalam praktik penerapan ini, analisis *IFAS* dan *EFAS* diambil dari analisis internal yang diambil dengan pendekatan 7sMcKinsey dan analisis eksternal yang diambil menggunakan pendekatan *PESTLE*. Secara teknis analisis *IFAS* diambil dari poin-poin yang tertuang dalam 7 unsur yang ada pada analisis 7sMcKinsey dimana 1 poin memiliki nilai 1, dan apabila ada poin-poin yang memiliki kemiripan dan dapat diparafrasekan menjadi 1 kalimat, maka dapat diberlakukan kumulatif sehingga bobotnya lebih besar. Hal tersebut serupa dengan penyusunan *EFAS*, dimana dengan mengambil poin-poin pada analisis *PESTLE*, 1 poin diberi bobot 1. Apabila ditemukan adanya kesamaan yang dapat diparafrasekan menjadi 1 poin pada analisis *EFAS*, maka bobot tersebut akan diakumulasikan sejumlah poin-poin yang terkandung pada analisis *PESTLE*.

- **Analisis Strategi dan Pembobotan Strategi**

Setelah melakukan analisis *IFAS* dan *EFAS* dapat diurai analisis *TOWS matrix* dan *QSPM* untuk memilih solusi apa saja yang tepat beserta bobot prioritas. Analisis *TOWS* diklasifikasikan menjadi 4 bagian. Bagian-bagian tersebut adalah : strategi *SO (Strength-Opportunity)*, strategi *ST (Strength-Threat)*, strategi *WO (Weakness-Opportunity)* dan strategi *WT (Weakness-Threat)*. Keempat bagian ini dapat diisi dengan strategi-strategi yang menjawab keunggulan maupun upaya memperbaiki kelemahan pada tiap-tiap bagian yang terkandung (contoh : pada analisis *SO* maka perlu dipilih strategi-strategi yang menjawab poin-poin *strength* dan *opportunity* yang saling bersinggungan). Setelah adanya analisis *TOWS* maka dapat diuraikan prioritas strategi melalui matriks *QSPM*. Pada matriks ini dapat diuraikan poin dan bobot pada analisis *IFAS* dan *EFAS* pada bagian menurun dan kumpulan dari strategi-strategi yang dibuat pada analisis *TOWS* secara mendatar. Adapun untuk menentukan prioritas ini dapat dilakukan pembobotan antara strategi dengan poin-poin pada

analisis *IFAS* dan *EFAS* dengan skala *likert* 1-5. Dalam konteks ini poin 1 mencerminkan sentimen paling tidak berkaitan dan skala 5 menunjukkan sentiment paling berkaitan dengan poin-poin pada analisis *IFAS* dan *EFAS*. Keterkaitan ditentukan bukan semata-mata sebagai kecocokan namun juga sebagai upaya untuk penyelesaian masalah. Setelah penilaian pencerminan antara strategi-strategi dengan analisis *IFAS* dan *EFAS* maka dapat dilakukan perhitungan dengan mengkalikan bobot-bobot pada *IFAS* dan *EFAS*. Setelahnya keseluruhan perhitungan perkalian dijumlahkan dan masing-masing strategi akan memiliki nilai secara kuantitatif. Adapun dari nilai kuantitatif ini dapat ditemukan dimanakan prioritas *Action Plan* yang sesuai...

### **3.8.2. Interpretasi dan Eksekusi**

Pada bagian ini akan terdiri dari 2 bagian, yakni interpretasi strategi melalui interpretasi *balanced scorecard*, kemudian diinterpretasikan menuju sistem simulasi dinamik, dan penilaian risiko.

- **Interpretasi *Balanced Scorecard***

Sebagaimana fungsi esensial dari *Balanced Scorecard* itu sendiri untuk mengukur kinerja, maka dalam kasus ini dapat diatur bagaimana cara untuk menginterpretasikan sebuah strategi untuk direalisasikan. Dengan *breakdown* dan membagi beban sesuai fungsi 4 bidang manajerial, dapat diinterpretasikan luaran daripada strategi yang ditentukan secara lebih mendetail sesuai dengan fungsi teknis perusahaan, mengingat dalam praktiknya perlu adanya pembagian tugas berdasarkan elemen-elemen yang ada.

- **Simulasi berbasis Strategi**

Untuk interpretasi melalui bentuk simulasi dinamik, peneliti menggunakan bantuan aplikasi STELLA sebagai penunjang pembuatan *stock flow diagram*. Interpretasi dari sistem dinamik dibuat sebagai penjelasan terhadap *action plan* khususnya yang terkandung dalam proses bisnis yang didefinisikan. Simulasi

dinamik dipilih dikarenakan kondisi pemilihan kebijakan sekalipun sudah ditentukan, masih bersifat dinamis dan disesuaikan dengan kondisi-kondisi eksisting baik dari internal perusahaan maupun dari eksternal.

- **Penilaian Risiko Strategi**

Untuk penilaian risiko sendiri, peneliti akan mengidentifikasi terlebih dahulu risiko-risiko yang mungkin terjadi berdasarkan *action plan* yang ada dan untuk realisasinya akan dilakukan penilaian. Dari sinilah dapat menjadi acuan bagi perusahaan untuk siap terhadap segala sesuatu dari keputusan yang dipilih.

## **BAB 4**

### **PEMBAHASAN**

Pada bab ini, akan diulas secara lebih mendalam analisis permasalahan dan upaya merancang strategi inovasi pada sebuah sistem *circular economy* yang secara khusus berfokus pada pengolahan limbah *FABA* di berbagai perusahaan yang dinaungi PT Pupuk Indonesia. Selain strategi inovasi yang didefinisikan, upaya realisasi berupa simulasi dan uji kelayakan melalui *Risk Assesment* diberikan untuk memberikan *horizon* luas terkait sebuah ideasi yang diberikan.

#### **4.1. Profil Perusahaan**



Gambar 4.1 : Logo PT Pupuk Indonesia HC (Sumber : Pupuk Indonesia)

Mengacu pada laporan akhir PT Pupuk Indonesia HC tahun 2020, perusahaan ini merupakan bentuk perseroan terbatas yang bergerak dibidang agrikultur. Didirikan dan disahkan pada 3 Januari 1970 dengan nama PT Pupuk Sriwidjaja berdasarkan akta notaris Soeleman Ardjasasmita sesuai dengan kutipan daftar Kementerian Kehakiman 7 Februari 1970 No.J.A5/7/20. Perusahaan ini telah dimiliki oleh Pemerintah Republik Indonesia dibawah Kementerian Badan Usaha Milik Negara. menyediakan berbagai macam layanan terkait dengan pupuk untuk pemenuhan kebutuhan agrikultur baik pupuk, petrokimia dan berbagai macam nutrisi yang berguna untuk tanaman baik pertanian maupun dalam sektor yang sejenis. Secara garis besar, upaya yang dilakukan PT Pupuk Indonesia melalui komoditas bisnisnya selaras dengan peran Indonesia sebagai negara agraris.

#### 4.1.1. Visi dan Misi Perusahaan

Adapun perusahaan ini memiliki visi dan misi sebagai acuan menjalankan proses bisnis sebagai berikut :

Visi :

Menjadi Perusahaan Nasional Berkelas Dunia untuk Nutrisi Tanaman dan Solusi Pertanian yang Berkelanjutan serta Mampu Memberikan Dampak Ekonomi dan Sosial secara Nasional (PI, 2020)

Misi

1. “Menyediakan produk nutrisi tanaman yang kompetitif dan solusi pertanian sesuai dengan kebutuhan konsumen melalui ekosistem pertanian yang berkelanjutan di seluruh wilayah Indonesia (PI, 2020).”
2. “Memaksimalkan *circular economy* sehingga memberikan manfaat serta nilai tambah ekonomi dan sosial untuk Indonesia (PI, 2020)”
3. “Mendukung program ketahanan dan kedaulatan pangan nasional (PI, 2020)”
4. “Menjalankan bisnis dengan menerapkan teknologi terkini yang mengedepankan keselamatan kerja dan kelestarian lingkungan hidup dengan prinsip tata kelola yang baik dengan manajemen risiko yang efektif dan didukung oleh Sumber Daya Manusia yang profesional. (PI, 2020)”
5. “Menciptakan culture yang inovatif, kolaboratif dan *high performing* untuk menjamin perusahaan yang berkelanjutan (PI, 2020)”

Tidak terbatas kepada visi-misi yang telah disusun perusahaan, PT Pupuk Indonesia tetap mengimplementasikan *core value* AKHLAK (Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif dan Kolaboratif). Hal tersebut mengacu pada Surat Edaran Menteri BUMN no. SE-7/MBU/07/2020 yang mengatur tentang nilai-nilai utama di lingkungan perusahaan-perusahaan BUMN. Dengan adanya aturan ini, maka diharapkan perusahaan-perusahaan di lingkungan BUMN dapat memberikan layanan yang prima dan menciptakan iklim yang baik dalam sebuah badan usaha.

#### 4.1.2. Perusahaan dan Anak Perusahaan

Sebagai sebuah perusahaan milik BUMN, terdapat 10 entitas usaha didalamnya. PT Pupuk Indonesia sendiri sebagai perusahaan induk dalam bidang bisnis pupuk dan elemen-elemen penyehatan tanaman. Disamping itu anak-anak perusahaan berperan sebagai penunjang maupun unit bisnis lain terkait. Adapun anak-anak perusahaan tersebut antara lain :

Tabel 4.1. : Tabel anak perusahaan milik PT Pupuk Indonesia, sumber :

<https://www.pupuk-indonesia.com/id/profil>

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Industri yang dihasilkan	Kepemilikan Saham PT PI (Persero)
1	PT Petrokimia Gresik	Gresik, Jawa Timur	Pupuk dan Bahan Kimia untuk kebutuhan tanaman dan agrikultur	99.99%
2	PT Pupuk Kujang Cikampek	Cikampek, Jawa Barat	Pupuk dan Bahan Kimia	99.9%
3	PT Pupuk Kalimantan Timur	Bontang, Kalimantan Timur	Pupuk dan Bahan Kimia untuk kebutuhan tanaman dan agrikultur	99.99%
4	PT Pupuk Iskandar Muda	Lhoukseumawe, NAD	pupuk (Urea dan NPK) serta amoniak untuk tanaman dan agrikultur	99.9%

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Industri yang dihasilkan	Kepemilikan Saham PT PI (Persero)
5	PT Pupuk Sriwidjaja Palembang	Palembang, Sumatera Selatan	pupuk (Urea, NPK, dan Organik dan bahan amoniak untuk tanaman dan agrikultur	99.99%
6	PT Rekayasa Industri	Jakarta	jasa <i>Engineering, Procurement &amp; Construction.</i>	90.06%
7	PT Mega Eltra	Jakarta	Jasa	98.73%
8	PT Pupuk Indonesia Logistik	Jakarta	Jasa pelayaran dan logistic	55.77%
9	PT Pupuk Indonesia Utilitas	Jakarta	Energi	60%
10	PT Pupuk Indonesia Pangan	Jakarta	Pertanian	90.86%

#### 4.2. Isu Limbah *FABA* di Lingkungan PI

Mengacu pada limbah *FABA* yang secara umum dihasilkan melalui hasil pembakaran batu bara, terdapat 3 lokasi anak perusahaan yakni PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (PUSRI), PT Pupuk Kalimantan Timur (PKT) dan PT Petrokimia Gresik (PKG). Adapun ketiga perusahaan ini secara umum telah memiliki standarisasi yang menyatakan bahwa limbah yang dihasilkan tidak tergolong dalam B3. Adapun permasalahan yang ada dapat diurai sebagai berikut :

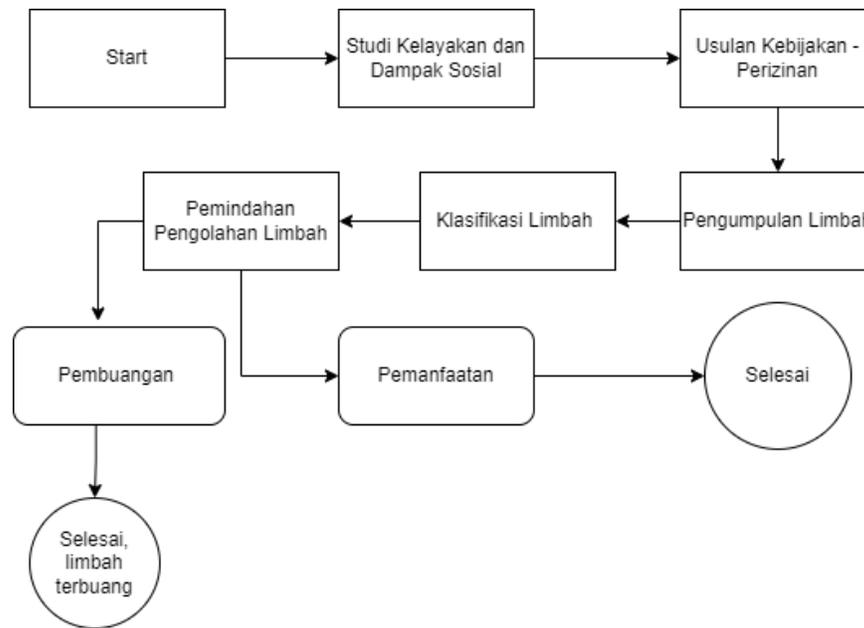
Tabel 4.2. : Daftar potensi dan isu *FABA* pada perusahaan-perusahaan milik PI

Unit	Potensi	Isu <i>FABA</i>	Rata-rata luaran
<p><b>PT Petrokimia Gresik</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat banyak pabrik <i>Ready mix</i> disekitar Gresik</li> <li>• Pembangunan infrastruktur jalan toll di Probolinggo - Banyuwangi dan Bawen-Yogyakarta</li> <li>• Pembangunan pengembangan BUMDES dan desa wisata serta perumahan rakyat. Contoh yang sedang digerakkan adalah proyek di Nganjuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengolahan Limbah diserahkan ke pihak ketiga yakni PT Metatu Nusantara Jaya dan PT Semen Indonesia (Persero)</li> <li>• Menurut <b>SK.290/Menlhk/Setjen/PLB.3/6/2018</b> dimanfaatkan sebagai <b>substitusi bahan baku Clay</b></li> </ul>	<p>7550 Ton per tahun</p>

Unit	Potensi	Isu <i>FABA</i>	Rata-rata luaran
<b>PT Pupuk Sriwidjaja Palembang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat 7 Pabrik <i>Ready mix</i> di Sumatera Selatan</li> <li>• Pembangunan jalan Trans Sumatera</li> <li>• Kebutuhan pembangunan dan revitalisasi perumahan lokal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu adanya pengujian lebih lanjut terkait dengan kualitas <i>FABA</i></li> <li>• <i>FABA</i> dikelola oleh PT Semen Baturaja secara keseluruhan.</li> <li>• Berdasarkan Keputusan KLHK Sk.17/Menlhk/Setjen/PLB.3/1/2018, <i>FABA</i> dimanfaatkan sebagai substitusi bahan baku</li> </ul>	35500 ton per tahun
<b>PT Pupuk Kalimantan Timur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembangunan Infrastruktur kandidat Ibukota baru</li> <li>• Pembangunan perumahan rakyat</li> <li>• Perataan tanah untuk mengingat Kalimantan didominasi oleh tanah gambut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keadaan bahan potensi campuran seperti semen memiliki kualifikasi yang tidak sesuai</li> <li>• Daerah pesebaran potensi kerjasama cukup jauh dan medan jalan belum sepenuhnya mumpuni</li> <li>• Pengolahan limbah masih dilakukan secara internal maupun eksternal</li> </ul>	35000 ton per tahun

#### 4.3.Pemanfaatan Berbasis *Circular Economy*

Terkait dengan *circular economy*, maka perlu ada luaran kebermanfaatan dengan upaya meminimalisir limbah yang ada. Adapun bila diukur secara keseluruhan, maka dapat diatur sebuah gambaran proses bisnis sebagai berikut :



Gambar 4.2 : Proses bisnis berbasis ekonomi sirkular

Penggambaran ekonomi sirkular sesuai dengan kasus bisnis ini dapat diawali dengan upaya studi baik secara eksakta maupun sosial. Pada prinsipnya untuk menentukan arah tujuan dan basis data yang kuat. Setelahnya dapat dilakukan penetapan kebijakan dan perjanjian dengan mitra bila ada, pada prinsipnya untuk mendapatkan sebuah izin agar sebuah proses bisnis tidak bertentangan dengan hukum yang berlaku dan memperoleh potensi pasar yang memungkinkan untuk pemanfaatan. Usai administrasi akan dilakukan sebuah proses bisnis mulai dari pengumpulan, klasifikasi hingga diakhiri dengan pengolahan limbah yang siap jadi. Dari limbah yang sudah jadi inilah maka dapat dilakukan daur ulang menjadi sebuah komoditas yang berguna ataupun disimpan maupun dibuang. Dari limbah yang disimpan maupun dibuang inilah, perlu dikaji ulang baik dari segi biaya maupun potensi. Dari sinilah dapat dimungkinkan adanya perjanjian secara bisnis dengan pasar yang sesuai agar dapat meningkatkan dampak sirkularitas.

#### 4.4. Pembuangan Limbah Vs Pengolahan limbah.

Mengacu pada analisis *cost Benefit*, secara asumsi yang diurai dari data eksisting anak perusahaan milik PI pada tahun-tahun sebelumnya secara jelas baik pembuangan maupun pengolahan, sama-sama memiliki peluang untuk mengeluarkan biaya sebagai upaya pengolahan. Adapun hal tersebut dapat dibuktikan melalui perhitungan rasio yang didapat dari nominal perhitungan laba rugi di masing-masing perusahaan. Perhitungan tersebut dapat diurai sebagai berikut :

- Estimasi perhitungan untuk PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Tabel 4.3 : Estimasi perhitungan untuk PUSRI

Sifat	Aspek	Handling Limbah internal	Pemanfaatan Limbah dengan mitra
Pemasukan	Pendapatan Penjualan		1.6
	Manfaat CSR		
	Manfaat Lingkungan		61.4
Total Rasio Pengeluaran		0	63
Pengeluaran	Biaya Investasi	11.4	11.4
	Biaya Penyimpanan	4	4
	Biaya Pembuangan	153	9.2
	Biaya <i>Transportasi</i>		83
	Biaya Operasional		
Total Rasio Pengeluaran		168.4	107.6
Total Nilai Rasio		-168.4	-44.6
Rasio Pengolahan banding Pembuangan			26%

Dari data diatas sangat terlihat bahwa rasio antara pembuangan limbah yang didapat langsung melalui perhitungan eksisting perusahaan di tahun-tahun sebelumnya (2018-2021) memberikan beban yang lebih besar dibandingkan dengan skenario pemanfaatan limbah dengan mitra untuk berbagai komoditas. Bila melihat dari proporsi, pengeluaran dari pengolahan limbah dengan mitra hanya memberikan sebatas 26% dari total beban eksisting bila mengelola secara internal.

- Estimasi perhitungan untuk PT Pupuk Kalimantan Timur

Tabel 4.4 : Estimasi perhitungan untuk PKT

Sifat	Aspek	Handling Limbah internal	Pemanfaatan Limbah dengan mitra
Pemasukan	Pendapatan Penjualan		1.8
	Manfaat CSR		
	Manfaat Lingkungan		144
Total Rasio Pemasukan		0	145.8
Pengeluaran	Biaya Investasi		
	Biaya Penyimpanan	27	27
	Biaya Pembuangan	240	14.4
	Biaya <i>Transportasi</i>		129
	Biaya Operasional		
Total Rasio Pengeluaran		267	170.4
Total Nilai Rasio		-267	-24.6
Rasio Pengolahan banding Pembuangan			9%

Dari data diatas sangat terlihat bahwa rasio antara pembuangan limbah yang didapat langsung melalui perhitungan eksisting perusahaan di tahun-tahun sebelumnya (2018-2021) memberikan beban yang lebih besar dibandingkan dengan skenario pemanfaatan limbah dengan mitra untuk berbagai komoditas. Bila melihat dari proporsi, pengeluaran dari pengolahan limbah dengan mitra hanya memberikan sebatas 9% dari total beban eksisting bila mengelola secara internal. Adapun dari segi pengeluaran sendiri, sekalipun sudah dilakukan pemindahan ke pihak ketiga, masih dimungkinkan adanya biaya penyimpanan mengingat adanya proses yang tidak bisa langsung dipindahkan dan biaya pembuangan yang relatif jauh lebih kecil karena diasumsikan dapat dimanfaatkan untuk komoditas sebanyak 90%. Disisi lain dari segi pendapatan masih diperlukan adanya biaya transportasi untuk memindahkan limbah dari satu tempat ke tempat lain dalam hal ini mitra. Kendati demikian hal ini masih

bisa diatasi dengan adanya kerjasama yang menguntungkan antara produsen limbah dengan mitra yang memanfaatkan limbah FABA.

- Estimasi perhitungan untuk PT Petrokimia Gresik

Tabel 4.5 : Estimasi perhitungan untuk PKG

Sifat	Aspek	Pembuangan Limbah	Pengolahan Limbah dengan mitra
Pemasukan	Pendapatan Penjualan		0.46
	Manfaat CSR		
	Manfaat Lingkungan		14.8
Total Rasio Pemasukan		0	15.26
Pengeluaran	Biaya Investasi		
	Biaya Penyimpanan		
	Biaya Pembuangan	24	1.4
	Biaya Transportasi		13
	Biaya Operasional		
Total Rasio Pengeluaran		24	14.4
Total Nilai Rasio		-24	0.86
Rasio Pengolahan banding Pembuangan			-4%

Dari data diatas sangat terlihat bahwa rasio antara pembuangan limbah yang didapat langsung melalui perhitungan eksisting perusahaan di tahun-tahun sebelumnya (2018-2021) memberikan beban yang lebih besar dibandingkan dengan skenario pemanfaatan limbah dengan mitra untuk berbagai komoditas. Lain halnya dengan perusahaan-perusahaan penghasil FABA lainnya, dalam kasus di PKG ada kemungkinan pemasukan yang didapat dari penjualan limbah dan manfaat lingkungan. Hal ini dipengaruhi oleh biaya pembuangan dan transportasi yang relatif kecil mengingat jumlah yang dihasilkan juga tidak sebanyak PSP dan PKT serta jarak-jarak antar plan pemanfaatan yang relatif lebih dekat

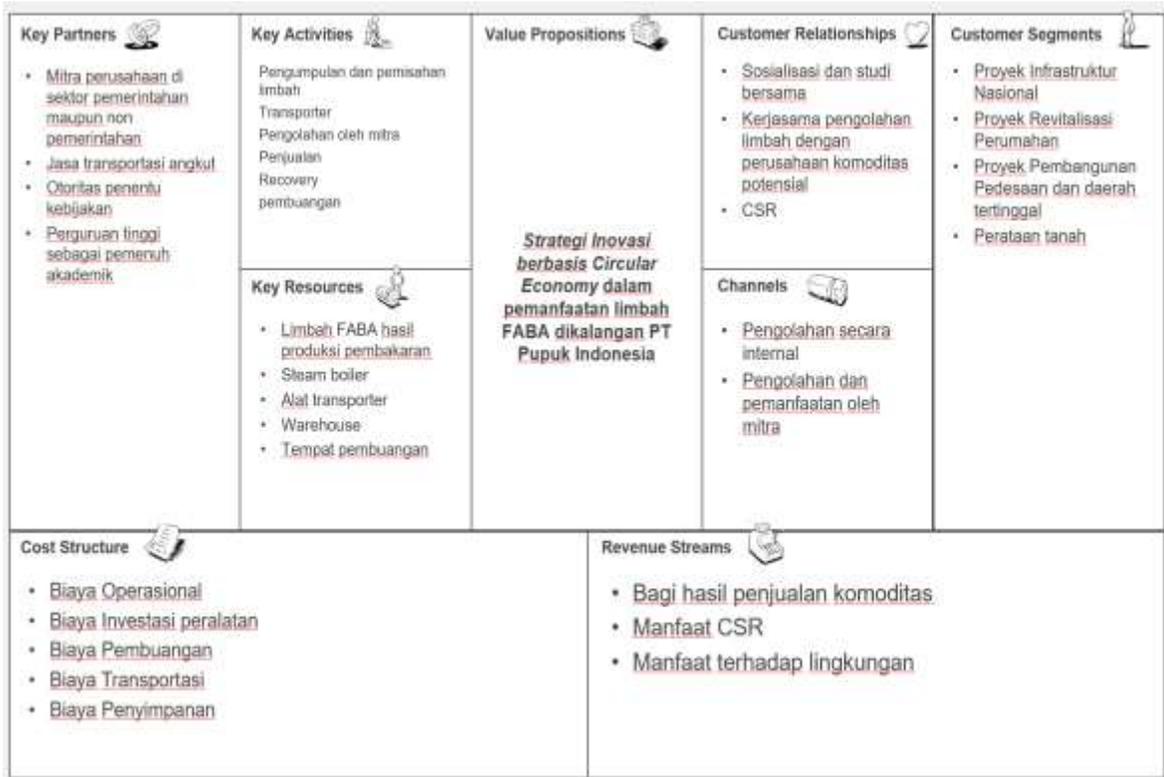
Dari data-data diatas, dapat disimpulkan bahwa pembuangan limbah secara langsung memberikan rasio pengeluaran yang jauh lebih besar daripada pengolahan limbah dengan melibatkan pihak lain. Adapun hal tersebut karena didukung oleh faktor pemasukan baik secara nilai lingkungan maupun pendapatan, lain halnya dengan pembuangan limbah secara bebas yang tidak terdapat pemasukan didalamnya namun malah memicu adanya kerusakan lingkungan. Pada kasus di PUSRI dan PKT kedua skenario menunjukkan adanya pengurangan biaya, hanya saja untuk opsi pengolahan limbah cenderung sangat lebih kecil pengeluarannya. Namun pada kasus di PKG, pengolahan limbah memberikan keuntungan dikarenakan adanya surplus antara pemasukan dan pengeluaran. Hal ini selaras dalam praktiknya yang telah menggandeng perusahaan pihak ketiga untuk memasarkan limbah, sekalipun masih dalam jumlah yang relatif sedikit.

#### **4.5.Peluang Pengolahan Limbah di Lingkungan PI**

Dalam pengolahan dan pemanfaatan limbah *FABA* tentu terdapat banyak potensi yang dapat diolah baik secara ekonomi maupun kemanfaatan lingkungan. Adapun kedua hal tersebut dapat diurai berdasarkan sebuah model bisnis, bukan serta merta memperoleh keuntungan namun juga memberikan kebermanfaatan sebagai upaya realisasi *circular economy*. Adapun hal tersebut dapat diurai baik melalui BMC dan penentuan skala prioritas dengan pendekatan *preference measurement*.

### 4.5.1. Business Model Canvas

Pada proses pengolahan dan pemanfaatan limbah, tentu akan menghasilkan sebuah proses bisnis yang terbilang luas. Adapun elemen-elemen bisnis dapat dituangkan sebagai berikut :



Gambar 4.3 : Business Model Canvas Pengolahan Limbah

Dari gambar BMC diatas, dapat diurai isi sebagai berikut :

- Value Propostion**  
 Proses ini menjunjung sebuah kegiatan yakni penerapan *circular economy* dalam pemanfaatan limbah *FABA*. Artinya limbah *FABA* yang dihasilkan dari pembakaran batu bara tidak serta merta dilakukan pembuangan menjadi sesuatu yang tidak berguna maupun berpotensi merugikan namun tetap dapat digunakan sebagai sebuah komoditas yang berguna untuk kebutuhan pembangunan.
- Customer Relationship**

Dalam proses bisnis ini terdapat 3 poin relasi pelanggan. Poin pertama yakni sosialisasi dan studi bersama yang dilakukan mengingat adanya peran berbagai *stakeholder* baik dalam konsep *triple helix* (akademik, bisnis dan pemerintahan) maupun sesama *stakeholder* perusahaan. Poin kedua yakni bentuk kerjasama konkrit antar perusahaan dalam konteks pengolahan dan pemanfaatan. Poin ketiga adalah *CSR* yang merupakan upaya tidak serta merta mencari keuntungan, namun juga memberikan dampak positif bagi lingkungan dan masyarakat melalui limbah yang dimanfaatkan

- *Channels*

Dalam konteks ini, medium untuk merealisasikan proses bisnis dapat dilakukan melalui pengolahan limbah oleh internal perusahaan baik untuk kebutuhan maupun *disposal*, maupun kerjasama dengan mitra. Untuk kerjasama dengan mitra sudah beberpa dilakukan, namun masih dapat dikembangkan dengan potensi yang lebih luas.

- *Customer Segments*

Adapun customer segments dapat difokuskan kepada proyek-proyek infrastruktur nasional seperti jalan nasional, revitalisasi perumahan khususnya yang tidak layak huni, proyek pembangunan desa-desa dan perataan tanah untuk persiapan pembangunan infrastruktur. Adapun dari hal ini dapat memiliki potensi terhadap 4 luaran pemanfaatan *FABA* dengan proporsi yang sedikit yakni : *ready mix*/beton, batako, perataan tanah, dan *paving block*.

- *Key Activities*

Dalam proses bisnis ini, bila mengacu pada framework mengenai ekonomi sirkular, maka dapat diurai adanya pengumpulan dan pemisahan, pemindahan menuju tempat pengolahan, pengolahan, penjualan dan recovery atau manajemen pembuangan limbah. Dalam hal ini tentu perlu mempertimbangkan efisiensi biaya dan dampak luaran.

- *Key Resources*

Proses ini membutuhkan alat dan bahan untuk 4 fungsi utama, pengolahan, pemindahan penyimpanan dan pembuangan. Dari hal tersebut maka diperlukan

berbagai macam alat yang sesuai dengan spesifikasi dan perlu dipertimbangkan pula tentang efektivitas dan perawatannya

- *Key Partners*

Sebagai sebuah proses bisnis, dibutuhkan rekanan kerja baik *stakeholder* pengolah limbah maupun pemanfaat seperti pabrik maupun proyek pemerintah, jasa *transportasi*, pemerintah sebagai regulator dan akademisi sebagai advisor dibidang keilmuan dan aplikasi teknologi

- *Cost Structure*

Sesuai dengan pendekatan *cost benefit*, terdapat 5 poin utama yang perlu diurai. Hal tersebut antara lain : biaya investasi seperti pengadaan infrastruktur alat, biaya operasional terkait perawatan alat, gaji karyawan dan sejenisnya, biaya *transportasi* seperti bensin dan uang supir, biaya pembuangan limbah dan biaya penyimpanan pada warehouse

- *Revenue Streams*

Pemasukan didapat dari upaya memperoleh bagi hasil dari perusahaan sesuai perjanjian, namun perlu diperhitungkan manfaat *CSR* dan lingkungan baik secara finansial maupun ekologis.

#### **4.5.2. Potensi Objek Luaran Pemanfaatan**

Sebagaimana mengacu pada *business model canvas* bahwa terdapat 4 segmentasi pasar, dan mengacu pada pengolahan berbagai analisis *cost benefit* , maka dapat ditentukan prioritas pengolahan. Dengan mengacu pada *preference measurement* dan penentuan nilai menurut skala *likert* (1-5), maka dapat diurai sebagai penentuan prioritas per-perusahaan sebagai berikut :

Tabel 4.6 : Perhitungan *Preference Measurement* produk luaran

PT Pupuk Kalimantan Timur									
Kriteria	Bobot	Ready mix		Batako		Paving block		Land Stabilization	
		Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
Daya serapan FABA	0.2	2.5	0.5	1.5	0.3	1	0.2	1	0.2
Potensi pasar	0.3	5	1.5	2	0.6	1	0.3	5	1.5
Prediksi Profit/Bagi Hasil	0.3	5	1.5	3.5	1.05	1.5	0.45	2	0.6
Manfaat Lingkungan	0.2	5	1	2.5	0.5	1.5	0.3	1.5	0.3
Total Nilai	1		4.5		2.45		1.25		2.6
PT Pupuk Sriwidjaja Palembang									
Kriteria	Bobot	Ready mix		Batako		Paving block		Land Stabilization	
		Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
Daya serapan FABA	0.2	2	0.4	0.8	0.16	0.5	0.1	0.8	0.16
Potensi pasar	0.3	5	1.5	2	0.6	1	0.3	3	0.9
Prediksi Profit/Bagi Hasil	0.3	3	0.9	1	0.3	0.4	0.12	1	0.3
Manfaat Lingkungan	0.2	3	0.6	1	0.2	0.7	0.14	1	0.2
Total Nilai			3.4		1.26		0.66		1.56
PT Petrokimia Gresik									
Kriteria	Bobot	Ready mix		Batako		Paving block		Land Stabilization	
		Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
Daya serapan FABA	0.2	5	1	3	0.6	1	0.2	1	0.2
Potensi pasar	0.3	4	1.2	4	1.2	4	1.2	3	0.9
Prediksi Profit/Bagi Hasil	0.3	3	0.9	1	0.3	0.4	0.12	1	0.3
Manfaat Lingkungan	0.2	5	1	3	0.6	2	0.4	1.5	0.3
Total Nilai			4.1		2.7		1.92		1.7

Berdasarkan perhitungan diatas, terlihat bahwa mengacu pada 4 poin yakni daya serapan *FABA*, potensi pasar, prediksi *profit* maupun bagi hasil serta kemanfaatan bagi lingkungan, *ready mix* memiliki peran yang paling besar dalam konteks potensial. Dengan demikian dapat dikerucutkan bahwa konteks tersebut dapat diprioritaskan pada kerjasama *ready mix*. Meskipun terdapat fokus yang diambil, perusahaan dapat pula mempertimbangkan potensi dan pemanfaatan komoditas lain sebagai upaya memaksimalkan penyerapan *FABA* dan meningkatkan keuntungan dari pengolahan limbah.

#### **4.6. Analisis Internal dan Eksternal Perusahaan**

Berdasarkan hasil dari FGD yang dihadiri oleh para ahli baik akademisi, bisnis (baik dari PI, PKT, PUSRI dan PKG, maupun *stakeholder* terkait) beserta dengan pemerintahan, maka dapat diurai analisis internal dan eksternal menurut McKinsey dan *PESTLE* yang memuat pendapat dan fakta serta kemungkinan-kemungkinan yang terjadi. Adapun hal tersebut berfungsi sebagai validitas dari konsep BMC yang telah dituangkan.

##### **4.6.1. Analisis 7S McKinsey**

Analisis yang terdiri dari 7 poin utama (*shared value, skills, staff, strategy, system, structure dan style*) ini memuat analisis terkait dengan internal perusahaan yang dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 4.7. : Analisis 7s McKinsey

No	Elements	Strength	Weakness
1	Shared Value	Pemberlakuan <i>circular economy</i> melalui pemanfaatan <i>FABA</i> yang diproyeksikan 40%-60%	Beberapa perusahaan masih melakukan pengolahan secara mandiri, padahal masih ada potensi yang dapat digali kembali
		Perusahaan khususnya PKG telah mengupayakan kolaborasi usaha dalam pengolahan dan pemanfaatan	
2	Skill	Sumber daya alat memadai untuk menghasilkan <i>FABA Non B3</i> yakni boiler elektirk	Sumber daya penyimpanan ( <i>Warehousing</i> ) yang masih perlu diperhatikan
			Sarana pengangkutan yang terbatas yang sebagian besa lewat jalur darat (potensial : Jumbobag)
3	Staff	<i>Stakeholder</i> memiliki kapabilitas yang memadai di masing-masing bidangnya	Masing-masing <i>stakeholder</i> terfokus kepada apa yang menjadi bidangnya sehingga masih perlu banyak masukan dari sudut pandang lain
4	Strategy	Upaya kerjasama dalam menentukan efisiensi	Sistem eksekusi pengolahan limbah sudah dibuat, namun belum maksimal dilakukan
		Penyusunan skenario pengolahan dengan pendekatan <i>cost benefit</i>	Di beberapa tempat masih ada kecenderungan tidak efisien dalam pengiriman limbah ,
5	Structure	Kerjasama bersifat <i>horizontal</i> antara perusahaan baik produsen maupun pihak ketiga bersifat baik	Data yang diberikan masih kurang transparan sehingga dimungkinkan adanya berbagai asumsi
		Kerjasama bersifat <i>vertical</i> terkait hubungan dengan pemerintah	
6	Style	Setiap <i>stakeholder</i> memegang peranan berbeda sesuai dengan basis dan fungsi masing-masing	Dalam memberikan masukan masih terdapat aspek-aspek yang masih sulit untuk dipahami khususnya dibidang teknologi yang baku
		Penyikapan terhadap kasus berbasis data	
7	System	Konsep <i>triple helix</i> yang dijunjung dalam proses pengambilan keputusan	Pengajuan perizinan yang ragu-ragu dan kurang memiliki cukup referensi

#### 4.6.2. PESTLE ANALYSIS

*PESTLE analysis* menjelaskan potensi eksternal yang dapat mempengaruhi proses pengolahan limbah pada unit bisnis PT Pupuk Indonesia

beserta berbagai macam *stakeholder* yang terkait. Adapun hal tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 4.8 : Analisis *PESTLE*

No	Elements	Opportunity	Threat
1	<i>Politics</i>	<p>Pembangunan Infrastruktur hingga tahun 2024 yang terus dibangun khususnya di infrastruktur jalan</p> <p>Upaya pembangunan di sektor <i>non</i> pemerintah seperti Perumahan</p>	BUMDES lokal khususnya di sekitar PKG belum memiliki arah pembangunan di bidang infrastruktur sehingga menutup potensi pasar
2	<i>Economics</i>	<p><i>Supply Demmand</i> permintaan komoditas luaran <i>FABA</i> terbilang tinggi</p> <p>Jarak antar kota yang terjangkau untuk di beberapa tempat khususnya di Sumatera Selatan sehingga biaya angkut cenderung efisien</p>	Biaya operasional di beberapa tempat yang cukup tinggi dipengaruhi oleh jarak tempuh
3	<i>Social</i>	Pembangunan berperan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pemulihan ekonomi.	Keadaan yang menghambat proses bisnis seperti jarak antar pabrik kerjasama yang jauh, maupun spesifikasi hasil alam yang tidak sesuai, potensi kerusakan lingkungan dan faktor-faktor lainnya
4	<i>Technology</i>	<p>Beton merupakan sebuah komoditas yang dapat dibuat dengan berbagai bahan pendukung utama seperti semen. Sejalan dengan inovasi terkini, komposisi semen bisa disubsitisi dari <i>FABA</i></p> <p>Karakteristik FA memiliki tingkat kelembutan yang lebih baik dari semen, sehingga dapat dijadikan bagian dari <i>current replacement</i></p>	<p>Tidak semua bahan mentah memiliki ketahanan yang sama</p> <p>Tidak semua bahan mentah cocok untuk dicampurkan</p>

No	Elements	Opportunity	Threat
5	Legal	Indonesia merupakan negara yang paling tanggap dalam pengolahan limbah sejak tahun 1994, dengan menata, melakukan studi dan merevisi peraturan yang sesuai dengan kebutuhan	Peraturan yang kurang konsisten baik secara umum maupun khusus mempengaruhi perusahaan untuk melakukan penyesuaian kebijakan pengolahan
		Standarisasi Limbah yang membantu melakukan eksekusi <i>by product</i>	Proses pengajuan dan perizinan yang cenderung lama dan kaku
6	Environment	Upaya mengurangi limbah yang tidak terpakai akan terus menerus dilakukan, sehingga diperoleh keseimbangan antara manfaat ekonomi dan kelestarian lingkungan. Sudah diadaptasi diperusahaan lain seperti PLTU	Efek Gas Rumah Kaca yang juga dipengaruhi oleh Industri yang berdampak kepada kondisi lingkungan

#### 4.7. Pembobotan *IFAS* & *EFAS*

Dari analisis yang diperoleh berdasarkan pendekatan 7s McKinsey untuk analisis dari internal proyek dan pendekatan *PESTLE* untuk analisis eksternal, maka dapat diambil kesimpulan analisis internal dan eksternal beserta dengan bobot. Adapun bobot yang diberikan didapat dari akumulasi poin-poin pada analisis *PESTLE* dan 7sMcKinsey dimana tiap poin pada *PESTLE analysis* dan 7s McKinsey *analysis* diberi nilai 1 poin. Dalam penentuan ini, satu poin pada analisis *IFAS* dan *EFAS* dapat mengandung beberapa poin dari analisis 7s McKinsey dan *PESTLE* sehingga bobot yang diberikan merupakan akumulasi dari gabungan beberapa poin tersebut. Adapun analisis ini dapat diurai sebagai berikut :

Tabel 4.9 : Analisis *IFAS*

Kode	Isi	Nilai	Bobot
S1	Kolaborasi pemanfaatan limbah dengan berbagai <i>stakeholder</i> perusahaan	3	0.14
S2	Sumber daya Alat (Boiler) sudah memenuhi syarat	1	0.05
S3	Keahlian <i>stakeholder</i> dalam menguasai bidang-bidang spesifik yang dapat dikolaborasikan	2	0.10
S4	Penyerapan <i>FABA</i> di masing-masing perusahaan penghasil <i>FABA</i> milik PI cenderung stabil	1	0.05
S5	terdapat skenario rencana pengolahan baik untuk internal, kerjasama pihak ketiga maupun diolah sendiri	2	0.10
S6	data-data pendukung baik secara scientific, hukum, maupun fakta sosial	1	0.05
S7	Penerapan unsur <i>Triple helix</i> yang berjalan baik sesuai dengan peran fungsinya	1	0.05
W1	eksekusi pengolahan dan pemanfaatan masih belum berjalan maksimal	3	0.14
W2	sumber daya penunjang seperti transportasi dan penyimpanan masih belum memadai	3	0.14
W3	tiap <i>stakeholder</i> masih fokus kepada bidangnya sendiri, sehingga perlu adanya diskusi dan masukan dari sebuah kolaborasi	1	0.05
W4	masih ada data yang kurang transparan dan detail sehingga masih dimungkinkan adanya asumsi	1	0.05
W5	masih ada aspek-aspek yang sulit dipahami sehingga perlu adanya diskusi dan riset lebih lanjut	1	0.05
W6	perizinan pengadaan pengolahan masih ragu-ragu	1	0.05
TOTAL		21	1

Tabel 4.10 : Analisis *EFAS*

Kode	Isi	Nilai	Bobot
O1	<i>Supply Demmand</i> terhadap komoditas dari <i>FABA</i> yang tinggi khususnya untuk sektor B2B	1	0.06
O2	Potensi pembangunan nasional yang terus berkembang khususnya di infrastruktur	3	0.17
O3	Masih ada mitra potensial kerjasama yang terjangkau	1	0.06
O4	Potensi substitusi bahan baku untuk komoditas beton	2	0.11
O5	Standarisasi Limbah membantu merealisasikan luaran <i>by product</i>	1	0.06
O6	Indonesia merupakan negara yang terus concern dalam pengolahan limbah	1	0.06
O7	Upaya pengolahan juga sudah dilakukan diberbagai perusahaan lain seperti PLTU	1	0.06
T1	Arah pembangunan di beberapa tempat tidak sejalan dengan komoditas potensial yang dimiliki	1	0.06
T2	Jarak antara mitra potensial di beberapa tempat masih jauh	1	0.06
T3	Perbedaan kecocokan bahan campuran <i>ready mix</i> baik dari segi jenis maupun kandungan	2	0.11
T4	Ketahanan bahan mentah yang dapat dicampurkan <i>FABA</i> yang singkat	1	0.06
T5	Peraturan yang kurang konsisten sehingga membingungkan proses pengambilan kebijakan dan perizinan	2	0.11
T6	Gas Rumah Kaca yang meningkat juga dipengaruhi oleh unsur industri	1	0.06
TOTAL		18	1.00

#### 4.8. Analisis Strategi dan Bobot

Dari analisis internal maupun eksternal yang telah diolah, maka dapat ditentukan strategi yang menjawab hasil sinkronisasi antara elemen *strength*, *weakness*, *opportunity* dan *threat* (hasil perhitungan terlampir). Dengan penentuan strategi menggunakan rumusan *TOWS matrix* dan hasil yang didapat dari *TOWS* dikalikan antara bobot dengan skor pada poin-poin di analisis *IFAS* dan *EFAS* sesuai skala *likert* (1 menunjukkan tidak berdampak – 5 menunjukkan sangat berdampak) melalui *QSPM* (perhitungan terlampir) maka dapat diurai dan ditemukan strategi-strategi sebagai berikut :

Tabel 4.11 : Strategi Prioritas

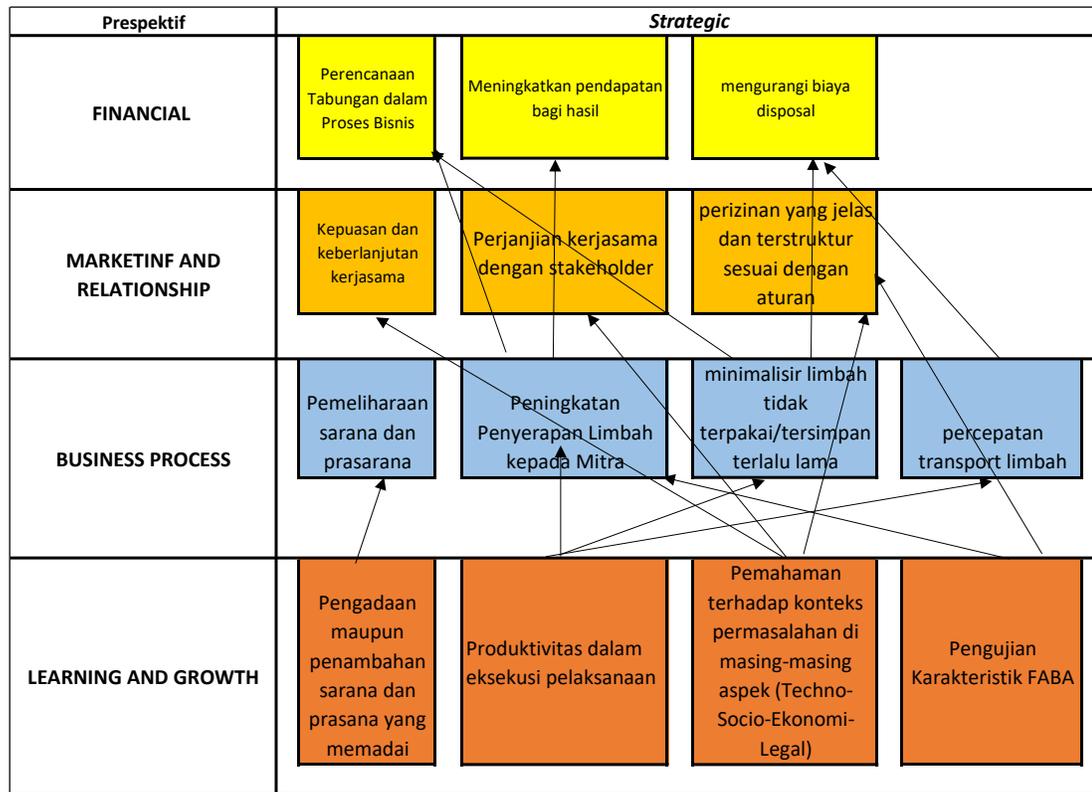
Kode	Strategi	Skor
SP1	Memaksimalkan kerjasama dengan mitra pengolahan dan juga sarana pendukungnya	8.83
SP2	Perancangan anggaran dan potensi pemasukan yang sistematis dan terstruktur	8.46
SP8	pengembangan infrastruktur baik fisik maupun sosial untuk memenuhi peluang pengembangan	8.46
SP7	Evaluasi dan studi bersama dalam melakukan proses perencanaan kebijakan	8.25
SP10	menentukan regulasi pelaksanaan sesuai dengan aturan yang diberikan dengan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki	8.23
SP9	Situasi dan kondisi mengharuskan tiap <i>stakeholder</i> terbuka terhadap fakta dan perlu melakukan penyesuaian-penyesuaian	8.01
SP6	Pengumpulan data yang terstruktur beserta upaya rencana realisasi proyek sebagai bahan pertimbangan untuk memperoleh perizinan sesuai aturan yang berlaku	7.98
SP4	Upaya untuk melakukan potensi kerjasama tidak hanya kepada 1 titik, namun mengupayakan implementasi ke berbagai aspek dan tempat lainnya	7.67
SP5	sinkronisasi antara data dengan realisasi kebijakan usaha	7.62
SP3	pengawasan dalam proses eksekusi dan kerjasama	7.29

Dari analisis *TOWS matrix*, ditemukan 10 strategi prioritas atau *Action Plan* guna menjawab kebutuhan dari kondisi perusahaan yang ada. Dan untuk prioritas, menurut perhitungan *QSPM* dengan mengkalikan bobot dan skor, maka ditemukan 3 strategi utama yakni : memaksimalkan kerjasama dengan mitra pengolahan dan juga sarana pendukungnya, perancangan anggaran dan potensi pemasukan yang sistematis dan terstruktur, dan pengembangan infrastuktur baik fisik maupun sosial untuk memeuni peluang pengembangan. Adapun 3 strategi ini perlu melakukan sinkronisasi terhadap konteks *circular economy* sebagai sebuah batasan dan acuan utama, dan memprioritaskan pengolahan *FABA* sebagai *ready mix* sebagai komoditas paling potensial tanpa menghiraukan potensi komoditas lainnya.

#### 4.9.Perencanaan KPI

Terkait dengan tujuan menciptakan inovasi strategi berbasis *circular economy* pada pengolahan limbah *FABA* dikalangan PT Pupuk Indonesia, telah dipilih 3 prioritas utama. adapun strategi dapat menghasilkan *strategy objective* yang disinkronisasikan

dengan rancangan *business model canvas* dalam konteks pemanfaatan limbah. Hal tersebut dapat diurai sebagai berikut :



Gambar 4.4 : Perancangan *Strategic* menurut konsep BSC

Data diatas merupakan upaya perancangan strategi-strategi kebijakan dengan 2 pendekatan, baik BMC maupun validasi melalui prioritas strategi yang dipilih. Dari perancangan inilah maka dapat dilakukan sinkronisasi dengan prioritas strategi beserta *KPI* pencapaiannya sebagai berikut :

Tabel 4.12: Tabel *SI* dan *KPI*

Visi	Strategi	Bobot	Strategy Objectives	KPI	Target	Ket.
Inovasi berbasis Ekonomi Sirkular pada pengolahan limbah <i>FABA</i>	Memaksimalkan kerjasama dengan mitra pengolahan dan juga sarana pendukungnya	0.34	Perjanjian kerjasama dengan <i>stakeholder</i>	Jumlah perusahaan/ <i>stakeholder ready mix</i> yang menandatangani perjanjian kerjasama	7	<i>Higher Better</i>
			Produktivitas dalam eksekusi pelaksanaan	Indeks produktivitas dalam dinamika kerja	>90%	<i>Higher Better</i>
			Pemahaman terhadap konteks permasalahan di masing-masing aspek ( <i>Techno-Socio-Economy-Legal</i> )	tingkat kepercayaan dalam pengambilan keputusan	>90%	<i>Higher Better</i>
			Kepuasan dan keberlanjutan kerjasama	Indeks kepuasan kerjasama	>80%	<i>Higher Better</i>
	Perancangan anggaran dan potensi pemasukan yang sistematis dan terstruktur	0.33	Meningkatkan pendapatan bagi hasil	% nominal potensi bagi hasil	2.5%	<i>Higher Better</i>
			mengurangi biaya <i>disposal</i>	% reduksi biaya <i>disposal</i>	10% penurunan	<i>Lower Better</i>

			tabungan untuk pemeliharaan aset dan penanggulangan risiko	% proposi tabungan untuk proses	40%	<i>Higher Better</i>
--	--	--	------------------------------------------------------------	---------------------------------	-----	----------------------

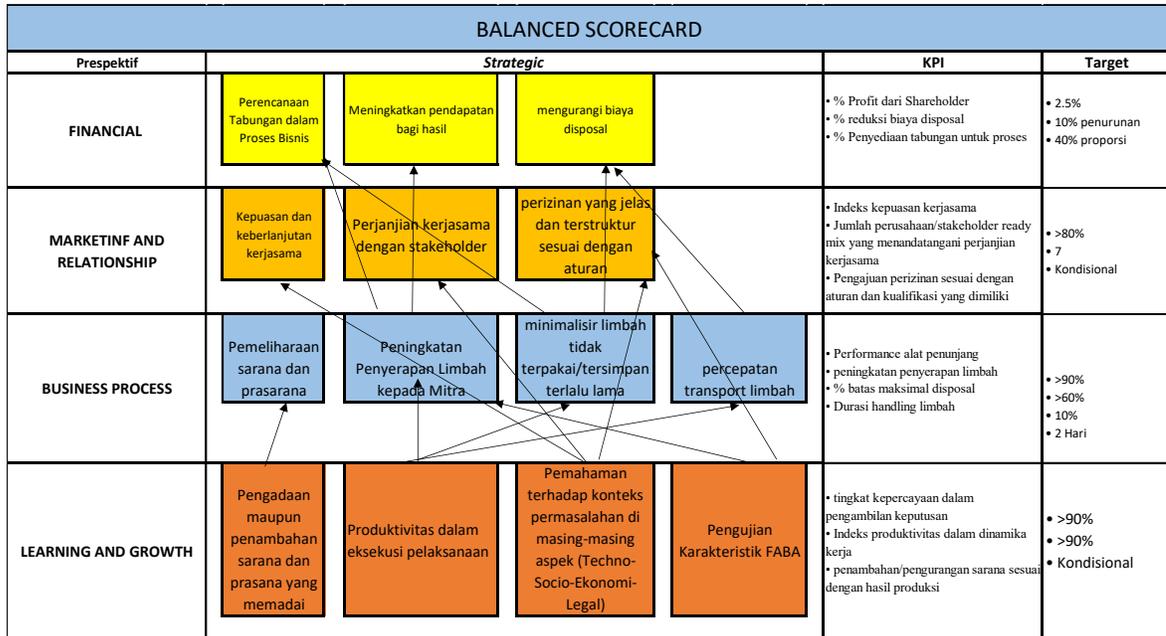
Visi	Strategi	Bobot	Strategy Objectives	KPI	Target	Ket.
	pengembangan infrastruktur baik fisik maupun sosial untuk memenuhi peluang pengembangan	0.33	Peningkatan Penyerapan Limbah	peningkatan penyerapan limbah	>60%	<i>Higher Better</i>
			minimalisir limbah tidak terpakai/tersimpan terlalu lama	% batas maksimal <i>disposal</i>	10%	<i>Lower Better</i>
			perizinan yang jelas dan terstruktur sesuai dengan aturan	Pengajuan perizinan sesuai dengan aturan dan kualifikasi yang dimiliki	Kondisional	<i>One-Zero</i>
			Pengadaan maupun penambahan barang	penambahan/pengurangan sarana sesuai dengan hasil produksi	kondisional	<i>One-Zero</i>
			percepatan <i>transport</i> limbah	Durasi <i>handling</i> limbah	2 hari	<i>Lower Better</i>
			Pemeliharaan alat dan bahan	<i>Performance</i> alat penunjang	>90%	<i>Lower Better</i>
			Pengujian Karakteristik <i>FABA</i>	Hasil uji Kelayakan	Layak/tidak	<i>One-Zero</i>

Keterangan : warna hijau merupakan poin-poin fundamental dalam realisasi ekonomi sirkular

#### 4.10. Rumusan *Balanced Scorecard*

Sebagai sebuah organisasi berbasis bisnis, tidak terlepas dari peran dan fungsi sebuah peran dan fungsi elemen-elemen bisnis. *Strategy initiatives* yang dibentuk melalui

strategi utama memiliki berbagai kesinambungan dengan berbagai strategi lainnya. Melalui *balanced scorecard*, kesinambungan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:



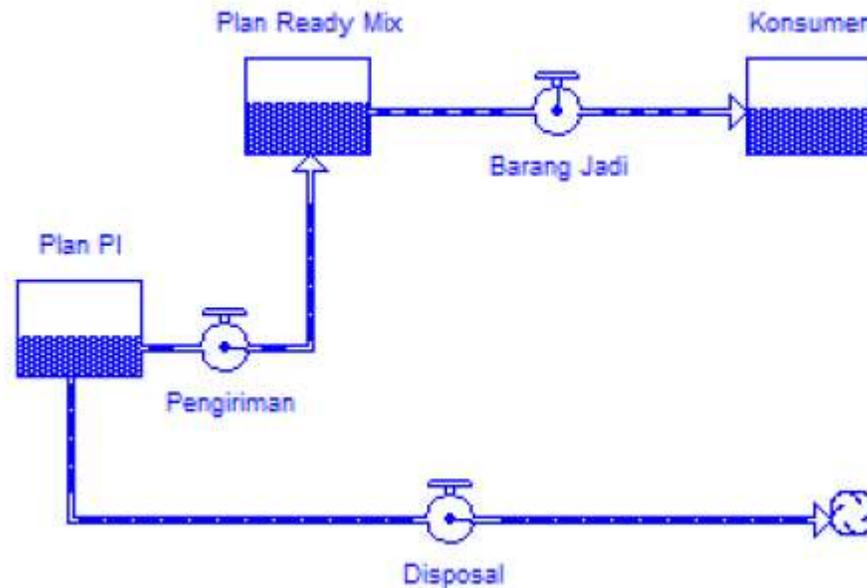
Gambar 4.5 : Rancangan *Balanced Scorecard* untuk PI

Secara umum, kesediaan dari sumber daya baik secara manusia, alat dan keilmuan menjadi fondasi awal. Hal tersebut yang akan membangun proses bisnis dan realisasi sebuah relasi dengan berbagai *stakeholder*. Dengan terciptanya sebuah ekosistem bisnis inilah, maka dapat memberikan hasil berupa keuntungan finansial. Adapun dari hasil inilah perlu dilakukan tinjauan terkait dengan kesehatan dan sistem bisnis yang lebih berkembang.

#### 4.11. Perancangan Sistem Bisnis

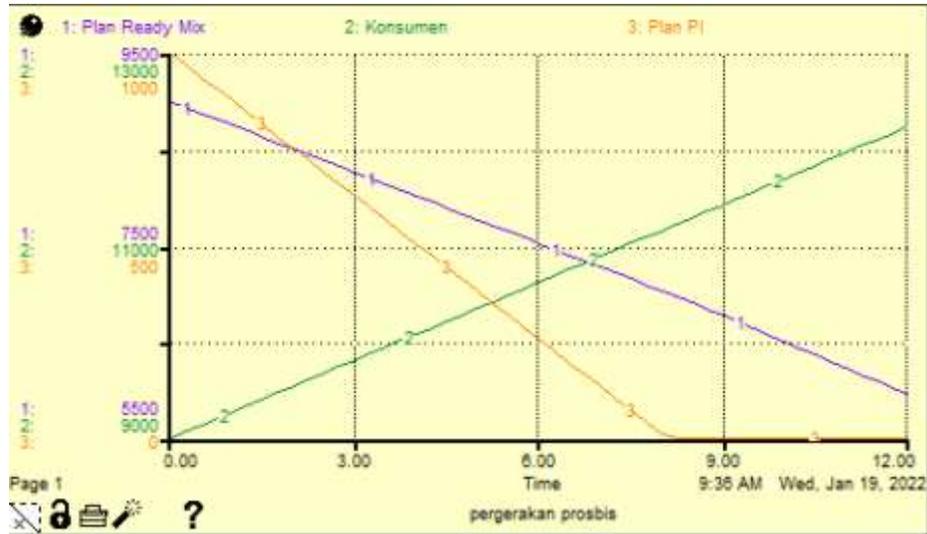
Mengacu pada strategi utama terkait dengan kerjasama, maka dapat diupayakan adanya realisasi proses bisnis dengan melibatkan pihak ketiga. Sekalipun pemanfaatan *FABA* oleh beberapa perusahaan dibawah naungan PI telah diserahkan kepada pihak ketiga, namun dapat dilakukan sebuah pengembangan dan kerjasama sebagaimana telah tertuang dalam *business model canvas* dan divalidasi melalui strategi prioritas yang dipilih. Untuk memberikan gambaran secara lebih mendalam, dapat digambarkan

sebuah proses bisnis melalui melalui sebuah simulasi dinamik. Adapun skenario sistem dapat digambarkan melalui *stock flow diagram* sebagai berikut :



Gambar 4.6. : Skenario simulasi proses bisnis

Dari gambar diatas , dari segi operasional, plan yang dimiliki PI berperan untuk mendistribusikan limbah kepada pabrik *ready mix* yang menjadi mitra. Adapun penyerahan tersebut diserahkan kepada *transporter* tanpa harus mengeluarkan dana atau pembiayaan sesuai perjanjian. Dari penggambaran diatas, diasumsikan terdapat 10% limbah yang terbuang, dan dalam konteks penyerapan *FABA* kepada *ready mix*, *FABA* khususnya limbah FA diasumsikan hanya memberikan kontribusi sebesar 3% dari total keseluruhan elemen *ready mix*. Setelah limbah masuk kepada pabrik *ready mix*, maka akan diolah dan dijadikan komoditas *ready mix* yang siap didistribusikan baik disektor pemerintah (proyek infrastruktur, dan sejenisnya) maupun di sektor swasta. Dalam perhitungan ini, berdasarkan asumsi *Cost Benefit Analysis* dapat diuraikai 90% untuk pengolahan dan 10% untuk pembuangan, dan untuk pengiriman harian diasumsikan 1 truk dengan beban maksimal 24 ton. Dari asumsi-asumsi dan proses bisnis inilah, maka dapat diperoleh asumsi sebagai berikut :

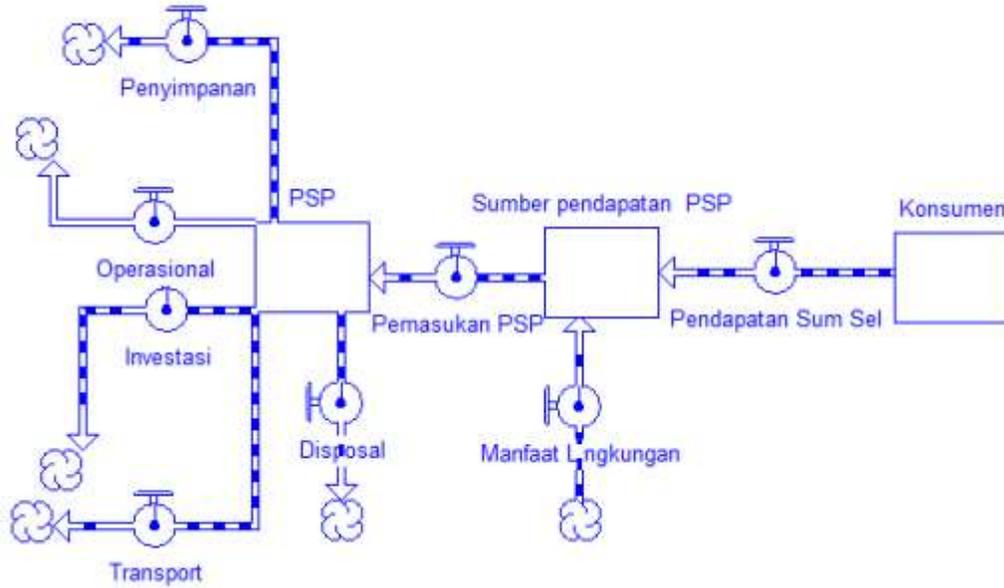


Gambar 4.7. : Gambaran perpindahan beban FABA

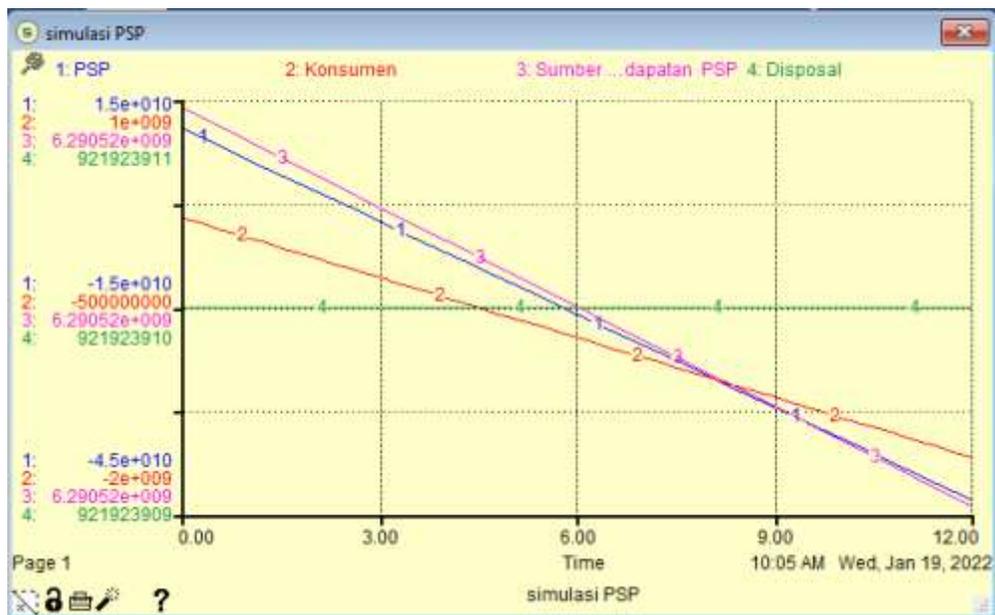
Dari gambar diatas terlihat bahwa di *plan PI* terdapat pengeluaran yang masif namun konstan dari waktu ke waktu yang didapat dikarenakan adanya perpindahan dari *plan PI* ke *plan ready mix* terdekat. Adapun dari *plan ready mix* setelah diolah akan disalurkan ke konsumen sehingga mampu menambahkan *added value* kepada konsumen melalui perpindahan barang jadi yang terkandung FABA didalamnya.

Terkait dengan alur keuangan, berdasarkan perhitungan skenario analisis *cost benefit* masing-masing perusahaan, maka dapat diuraikan bentuk simulasi alur keuangan sebagai berikut :

4.11.1. *Running Simulation* untuk PT Pupuk Sriwidjaja Palembang



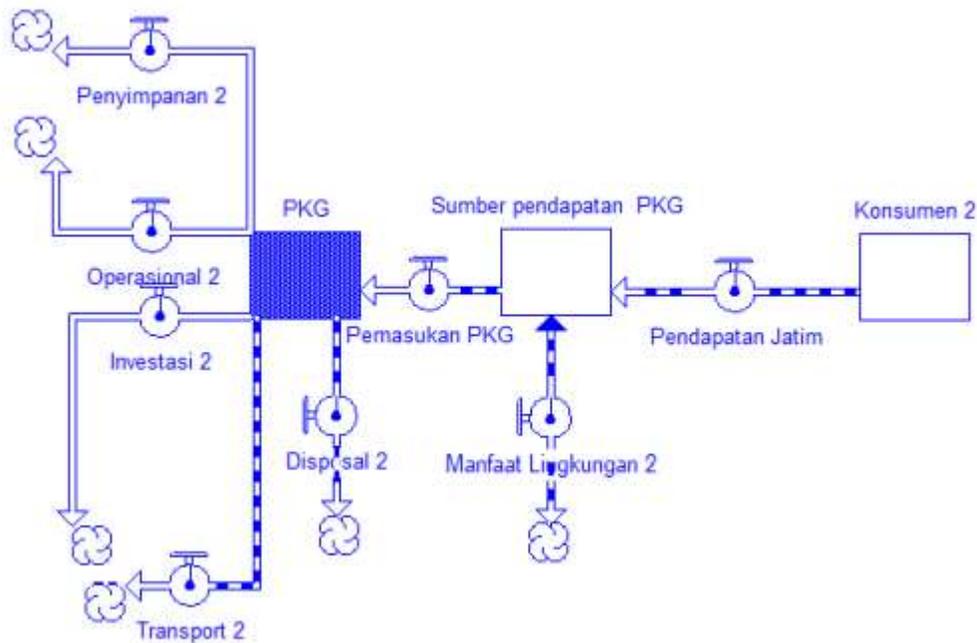
Gambar 4.8 : Simulasi alur keuangan berdasarkan *CBA* milik PSP



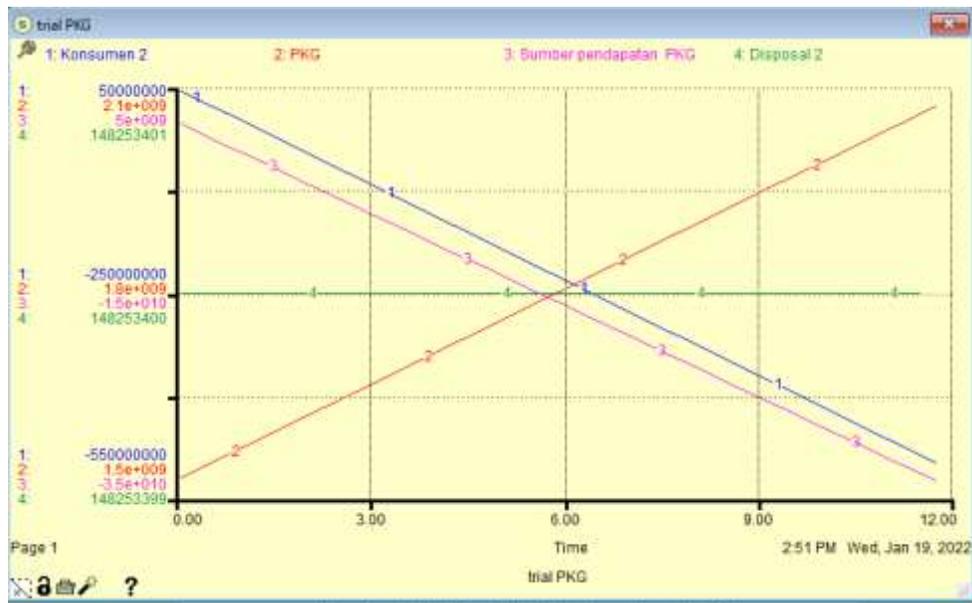
Gambar 4.9. : Gambaran nilai simulasi milik PSP

Dari pemodelan dan proses *running* diatas terlihat bahwa diasumsikan berdasarkan Analisis *cost benefit* dalam konteks pemanfaatan limbah di lingkungan PT Pupuk Sriwidjaja Palembang, terdapat elemen yang dikeluarkan untuk pembiayaan. Adapun pembiayaan tersebut antara lain : penyimpanan, investasi, *transportasi* dan *disposal*. Hal tersebut bertujuan sebagai upaya pemindahan dan *recovery*. Adapun dari segi pendanaan, sebagian besar dana hasil penjualan yang didapat melalui bagi hasil dan manfaat lingkungan tidak mencukupi. Dengan demikian dari data diatas sangat terlihat bahwa pada bagian *process* PSP tidak ada pengalihan dana masuk disebabkan hasil pemasukan lebih kecil dibandingkan kebutuhan proses bisnis

#### 4.11.2. *Running Simulation* untuk PT Petrokimia Gresik



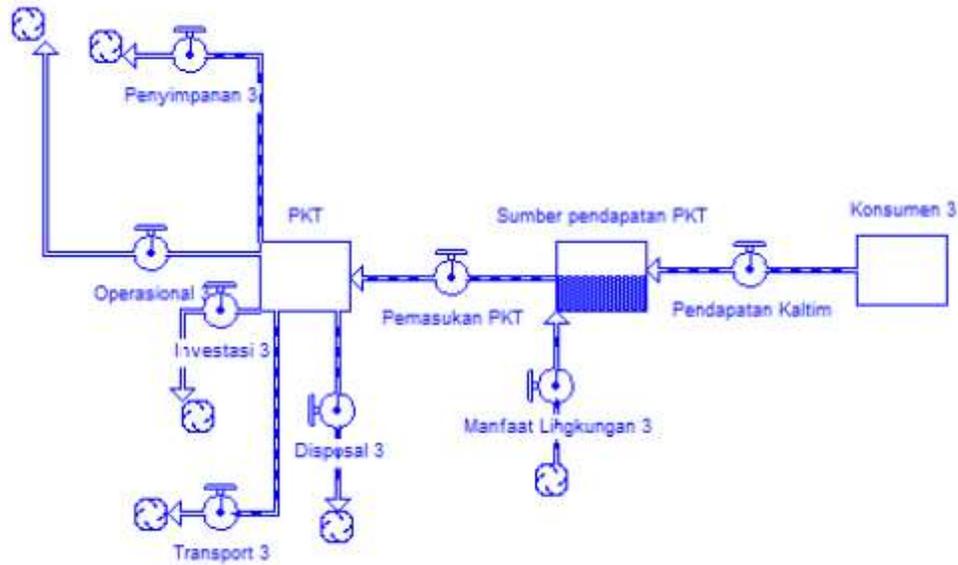
Gambar 4.10 : Simulasi alur keuangan berdasarkan *CBA* untuk PKG



Gambar 4.11. : Gambaran nilai simulasi milik PKG

Dari pemodelan dan proses *running* diatas, terlihat bahwa mngacu pada perkiraan skenario Analisis *Cost Benefit* , disamping pemasukan, terdapat 2 elemen pengeluaran yang harus ditanggung oleh PKG yakni *transportasi* dan *pembuangan*. Dalam konteks ini dikarenakan beban-beban yang dikeluarkan lebih kecil disbanding pemasukanya, maka terlihat jelas pada bagian *process* PKG pada simulasi diatas masih terdapat isian yang menunjukkan masih terdapat sisa anggaran atau *profit* dari proses pemanfaatan limbah.

### 4.11.3. Running Simulation untuk PT Pupuk Kalimantan Timur



Gambar 4.12 : Simulasi alur keuangan berdasarkan CBA milik PKT



Gambar 4.13. : Gambaran nilai simulasi milik PKT

Terkait dengan konteks yang dialami oleh PKT, selaras dengan yang dialami oleh PSP, dimana dalam kasusnya, PKT memiliki pengeluaran untuk penanganan limbah yang lebih besar dibandingkan dengan pemasukan yang didapat dari manfaat

lingkungan dan pendapatan penjualan. Hal ini dapat dibuktikan secara nyata bahwa pada bagian *process* bertuliskan PKT terdapat kekosongan yang menunjukkan bahwa sumber dana sudah dialokasikan untuk melakukan pembiayaan *handling* tanpa adanya profit yang didapat dari kegiatan pengolahan limbah.

#### 4.12. Identifikasi dan Penilaian Risiko

Sebagaimana hakikat sebuah entitas bisnis, maka dapat dipastikan adanya risiko terkait dengan pelaksanaan proses bisnis. Mengacu pada *strategy objectives* yang diuraikan melalui *balanced scorecard*, maka terdapat berbagai risiko baik secara teknis maupun fundamental yang perlu diperhatikan oleh perusahaan dan perlu dicari upaya mitigasinya.

##### 4.12.1. Risk Identification

Terkait dengan identifikasi risiko, maka dapat diuraikan berbagai risiko beserta perhitungan *likelihood* dan *impact* sebagai berikut :

Tabel 4.13 : Tingkatan Risiko

<i>Impact</i>			<i>Likelihood</i>		
<i>Level</i>	<i>Description</i>	<i>Rank</i>	<i>Level</i>	<i>Description</i>	<i>Rank</i>
<i>Negligible</i>	<i>The impact to company is small</i>	1	<i>Very Unlikely</i>	<i>Very unlikely to occur</i>	1
<i>Minor</i>	<i>Small adjustment can maintain impact</i>	2	<i>Unlikely</i>	<i>Slightly can occur</i>	2
<i>Moderate</i>	<i>Some adjustment can maintain impact</i>	3	<i>Possible</i>	<i>Possible to occur</i>	3
<i>Significant</i>	<i>Causes significant impact in the company's process</i>	4	<i>Likely</i>	<i>Likely to occur</i>	4
<i>Severe</i>	<i>Impact directly to company and affecting the survival of the company</i>	5	<i>Very Likely</i>	<i>Very high to occur</i>	5

Tabel 4.14 : Identifikasi Risiko

Kategori	Risiko	Kode	Risk Agent	Akibat	Likelihood Lvl.	Impact Lvl.	Level
Risiko Finansial	Penurunan pendapatan bagi hasil	A1	penjualan luaran <i>ready mix</i> menurun tidak sesuai target	penurunan pemasukan dari kegiatan <i>CSR</i>	3	4	Yellow
	Pembengkakan biaya pengolahan	A2	Banyak limbah tidak terolah dan dimanfaatkan	penurunan pemasukan dan penambahan beban	3	5	Red
	Defisit anggaran tabungan	A3	banyaknya biaya <i>disposal</i> , penurunan profit, kebutuhan maintenance yang berlebih	tidak adanya backup anggaran bila terjadi masalah	3	5	Red
Risiko Kerjasama dan Legal	Perizinan tidak kunjung diberikan	B1	masalah internal birokrasi, data yang diberikan kurang reliabel	<i>business process</i> sulit untuk dijalankn secara sah	3	4	Yellow
	Pelanggaran Kontrak kerjasama	B2	keadaan di masing-masing pihak	menurunkan kepercayaan antar perusahaan	2	5	Yellow
	Kontrak kerjasama tidak diperpanjang	B3	persaingan dengan industri lain, kerjasama tidak berjalan dengan baik	menurunnya potensi pasar	2	5	Yellow

Kategori	Risiko	Kode	Risk Agent	Akibat	Likelihood Lvl.	Impact Lvl.	Level
	Perubahan peraturan dari pemerintah	B4	kebutuhan masyarakat secara luas, kondisi lingkungan maupun faktor-faktor terkait	mempengaruhi kebijakan dan <i>business process</i>	3	4	
Risiko Operasional	Limbah yang tidak terolah berlebih	C1	banyaknya limbah yang tidak tersalurkan dengan cepat, kecepatan ketersediaan <i>supply</i> lebih cepat daripada demand	pembuangan semakin besar, biaya <i>disposal</i> meningkat	3	4	
	Kendala dalam perjalanan	C2	Kecelakaan, <i>human error</i> , bencana	keterlambatan pengantaran limbah, pengurangan jumlah <i>supply</i>	3	3	
	Sarana Prasarana Rusak/tidak memadai	C3	Depresiasi fisik alat, <i>overuse</i> , perawatan tidak teratur	produksi terhambat, memicu keterlambatan	2	4	
	Pelanggaran terhadap peraturan maupun perizinan yang ditetapkan	C4	adanya aturan yang dilanggar khususnya dalam prasyarat dan uji kelayakan	pencabutan izin usaha, skorsing	4	5	

Kategori	Risiko	Kode	Risk Agent	Akibat	Likelihood Lvl.	Impact Lvl.	Level
Risiko Riset dan SDM	Data kajian tidak lengkap untuk rujukan eksekusi	D1	masih adanya data yang kurang transparan, analisis kurang mendalam	kesulitan untuk menentukan kebijakan yang <i>valid</i>	3	5	
	Uji karakteristik tidak lolos	D2	proses pengolahan tidak sesuai standar	proses bisnis tidak dapat dijalankan bila tidak sesuai dengan kriteria	2	5	
	Produktivitas eksekusi oleh <i>stakeholder</i> menurun	D3	<i>treatment</i> dan penyusunan sistem tidak terstruktur, tahap persiapan tidak menjawab kebutuhan realita	produksi dan distribusi terhambat	4	4	

Berdasarkan tingkat keparahan pada *risk assessment*, hal tersebut dapat diklasifikasikan sebuah tingkatan risiko sebagai berikut :

Tabel 4.15 : Peta Risiko

		<i>Likelihood</i>				
		<i>Negligible</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Significant</i>	<i>Severe</i>
<i>Impact</i>	<i>Very Likely</i>		B2,B3	A2,A3, D1	C4	
	<i>Likely</i>			B1,B4,C1	D3	
	<i>Possible</i>			C3		
	<i>Unlikely</i>				C3	D2
	<i>Very Unlikely</i>					

#### 4.12.2. Mitigasi Risiko

Terkait dengan risiko yang diurai beserta tingkat keparahannya, maka dapat dilakukan mitigasi risiko yang dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 4.16 : Mitigasi Risiko

Kategori	Risiko	Upaya Mitigasi Risiko
Risiko Finansial	Penurunan pendapatan bagi hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi penjualan dan proses pengolahan <i>ready mix</i> dengan perusahaan <i>ready mix</i></li> </ul>
	Pembengkakan biaya pengolahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Percepatan proses <i>transport</i> limbah</li> <li>Melakukan perawatan rutin dan efisien</li> </ul>
	Defisit anggaran tabungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi pemasukan dan pengeluaran</li> <li>Melakukan budgeting pada tiap-tiap pengeluaran</li> <li>Pinjaman dapat dilakukan bila keadaan memungkinkan dan dapat menjamin tanggungjawab kepada pihak berwajib</li> </ul>
Risiko Kerjasama dan <i>Legal</i>	Perizinan tidak kunjung diberikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan komunikasi dengan pihak birokrasi disertai dengan data adendum yang mendukung</li> </ul>

Kategori	Risiko	Upaya Mitigasi Risiko
	Pelanggaran Kontrak kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyelesaian dan penyikapan kesepakatan pada kedua belah pihak sesuai dengan kaidah yang berlaku, baik secara kekeluargaan maupun ranah hukum yang mengikat</li> <li>Bila dimungkinkan dapat dilakukan peninjauan peraturan</li> </ul>
	Kontrak kerjasama tidak diperpanjang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluasi hasil kinerja dengan perusahaan terdahulu</li> <li>Memberikan performa dan layanan yang maksimal untuk menarik minat kerjasama</li> </ul>
	Perubahan peraturan dari pemerintah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyiapkan adendum sebagai bahan untuk evaluasi kebijakan pemerintah</li> </ul>
Risiko Operasional	Limbah yang tidak terolah berlebih	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengatur batasan produksi limbah melalui manajemen alat dengan mempertimbangkan laju produksi pupuk</li> </ul>
	Kendala dalam perjalanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemeriksaan kelengkapan kendaraan beserta pengemudi</li> <li>Menyiapkan cadangan baik peralatan maupun sumber daya yang dapat <i>standby</i> untuk sewaktu-waktu melakukan pengambilan alih tugas</li> </ul>
	Sarana Prasarana Rusak/tidak memadai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemeriksaan rutin alat dan bahan</li> <li>Mengatur waktu penggunaan</li> <li>Menyiapkan perencanaan skenario lainya dalam manajemen alat</li> </ul>
	Pelanggaran terhadap peraturan maupun perizinan yang ditetapkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan prosedur sesuai aturan baik dari segi bahan, dan cara penangana dan luaran yang diberikan</li> <li>Membuat standar operasional prosedur kerja</li> <li>Melakukan sertifikasi alat dan pengujian bahan olahan</li> </ul>
Risiko Riset dan SDM	Data kajian tidak lengkap untuk rujukan eksekusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu adanya kompilasi data secara menyeluruh baik dari jenis maupun prespektif</li> <li>Diskusi dan kajian bersama untuk konfirmasi dan menentukan arah gerak bersama</li> </ul>
	Uji karakteristik tidak lolos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peninjauan ulang kandungan yang ada didalamnya</li> <li>Penentuan Prioritas pada pilihan pemanfaatan yang sesuai</li> </ul>

Kategori	Risiko	Upaya Mitigasi Risiko
	Produktivitas eksekusi oleh <i>stakeholder</i> menurun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan awareness pada <i>stakeholder</i> pada sebuah masalah dan potensi ekonomi sirkular</li> <li>• Pelatihan dan pengembangan secara berkala .kepada karyawan</li> <li>• Studi antar <i>stakeholder</i> yang perlu ditingkatkan dan ditingkatkan sebagai studi literasi bisnis khususnya pada konteks Maupun masalah tertentu.</li> </ul>

#### 4.13. Implikasi Manajerial

Terkait dengan kasus ini terdapat berbagai poin-poin yang dapat diadaptasi oleh perusahaan. Adapun hal-hal tersebut antara lain :

- Bagi perusahaan penghasil limbah, peran ekonomi sirkular dapat direalisasikan bila terdapat komoditas yang berperan menjadi barang *disposal* ataupun tidak terpakai. Dalam kejadian ini dapat diarahkan kepada pengolahan dan pemanfaatan limbah sebagai sebuah komoditas yang bermanfaat. Hal ini juga mengingat dari segi pembiayaan dimana baik diolah maupun dibuang, keduanya perlu melakukan pembiayaan baik untuk proses pengolahan maupun pembuangan
- Dengan melihat keadaan yang dinamis, perlu adanya analisis strategi untuk menentukan strategi yang tepat. Pada prinsipnya hal tersebut membantu menentukan bagaimana cara menjawab permasalahan ataupun kondisi dalam perusahaan. Dengan berbagai identifikasi internal dan eksternal secara umum, identifikasi kekuatan dan kelemahan (*IFAS*), identifikasi peluang dan ancaman (*EFAS*), berbagai macam tahap pembobotan dan penentuan prioritas, maka dapat dikerucutkan sebuah strategi yang padu untuk menjawab kebutuhan sebuah badan bisnis
- Dalam penentuan strategi perusahaan, penempatan target dapat dilakukan melalui pendekatan *KPI*. Fungsi *KPI* sendiri pada perusahaan adalah untuk

menentukan sejauh mana sebuah proses bisnis dapat berlangsung. *KPI* pada *BSC* di kasus pengolahan limbah *FABA* berperan sebagai upaya menyelesaikan masalah melalui tindakan-tindakan nyata baik secara langsung maupun tidak langsung

- Pensimulasian proses bisnis menggambarkan sebuah bentuk nyata dari strategi yang dipilih, hal ini dapat berlaku sebagai sebuah validasi dan pra-realisisasi dari sebuah inovasi strategi dan disinkronisasikan dengan model bisnis. Dalam konteks penanganan limbah *FABA* dapat digambarkan proses dari awal limbah dikumpulkan hingga penyerahan barang jadi ke konsumen melalui mitra.
- Dalam sebuah proses bisnis yang digambarkan maupun dijalankan, perlu adanya manajemen risiko. Pada prinsipnya hal tersebut untuk memperoleh gambaran bagaimana sebuah risiko terjadi. Adapun risiko tersebut perlu diklasifikasi berdasarkan tingkat keparahannya yang dapat diatur melalui variabel *likelihood & impact*. Hal ini akan berguna bagi perusahaan sehingga dapat semakin lebih bijaksana dalam menentukan arah dan tujuan dari sebuah kegiatan bisnis dan siap akan segala tantangan yang mungkin terjadi.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

Pada bab ini, akan ditarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah mengenai strategi yang efektif dalam konteks pengolahan limbah *FABA* di kalangan PT Pupuk Indonesia beserta dengan teknis perencanaan dan manajemen risiko. Selain itu pada bagian ini akan terdapat beberapa saran-saran yang berguna bagi kebermanfaatan objek penelitian maupun keilmuan manajemen bisnis secara umum.

#### **5.1. Kesimpulan**

Mengacu pada rumusan masalah mengenai strategi yang efektif beserta dengan kelayakannya maka dapat diurai poin-poin sebagai berikut :

- Menjawab rumusan masalah, secara umum strategi inovasi yang paling tepat adalah dengan mengupayakan adanya kerjasama dalam pemanfaatan limbah sebagai pemenuhan ekonomi sirkular. Dari penelitian ini juga diberikan batasan mengenai objek prioritas yakni dapat difokuskan kepada pengolahan *ready mix*.
- Praktik *circular economy* dilakukan selaras dengan misi PT Pupuk Indonesia yang kedua yakni untuk memberikan nilai dan manfaat secara ekonomis maupun sosial bagi bangsa Indonesia. Hal tersebut didukung dari hasil analisis rasio *cost benefit* dimana pemilihan pemanfaatan memiliki poin lebih efisien bagi internal perusahaan, sehingga bukan semata-mata memberi beban bagi perusahaan namun juga memberikan kebermanfaatan dan keberlanjutan
- Mengacu pada analisis *IFAS & EFAS*, *TOWS matrix* dan *QSPM* selain strategi inovasi utama terdapat 2 strategi yang mendukung dan memiliki proporsi bobot yang besar antara lain : perancangan anggaran dan potensi pemasukan yang sistematis dan terstruktur dengan nilai 8.46 dan pengembangan infrastruktur baik fisik maupun sosial untuk memenuhi peluang pembangunan dengan nilai yang sama yakni 8.46.
- Mengacu pada proses bisnis sendiri yang didasari oleh strategi-strategi utama dan *Business Model Canvas*, simulasi secara dinamis menggambarkan adanya sebuah peran dan fungsi dari pihak-pihak terkait. Plant milik PI sebagai

produser limbah bertanggungjawab untuk mengolah, menyimpan dan membuang limbah bila ada, setelahnya bekerjasama dengan *transporter* mendistribusikan limbah kepada plan *ready mix* yang mengolah limbah menjadi *ready mix* siap jadi. Adapun mitra *ready mix* terpilih sebagai mitra berperan untuk mendistribusikan kepada kebutuhan-kebutuhan yang ada. Bila melihat secara nilai finansial sendiri, dengan asumsi limbah dihibahkan secara gratis, maka masih dimungkinkan adanya *business process* dari kegiatan beserta kemanfaatan lingkungan

- Mengacu pada manajemen risiko, masih terdapat risiko yang terbilang krusial sehingga perlu menjadi perhatian tersendiri. Di sektor finansial terdapat turunnya pasar *ready mix* dan deficit anggaran tabungan. Di risiko operasional ada pelanggaran terhadap perizinan dan peraturan. Dan di sektor riset dan SDM terdapat risiko data-data yang tidak lengkap dan menurunnya produktivitas usaha. Sekalipun hal-hal yang disebutkan berada dalam zona merah, tidak menutup kemungkinan yang berada dalam zona kuning maupun hijau akan terjadi, sehingga perlu diantisipasi khususnya risiko yang memiliki dampak besar seperti yang tertulis pada aspek kerjasama dan *legal*.

## **5.2.Rekomendasi**

Adapun penelitian ini memiliki berbagai rekomendasi bagi berbagai pihak. Mengacu pada konsep *triple helix*, maka konteks ini difokuskan kepada sektor bisnis, akademik dan pemerintahan.

### **5.2.1. Rekomendasi untuk Bidang Bisnis**

Secara teknis, strategi inovasi dalam bidang bisnis perlu dilakukan guna menyelesaikan sebuah perkara maupun meninjau keberlangsungan sebuah proses bisnis. Hal ini semata-mata agar tidak memberikan hasil yang komprehensif dan lebih baik. Untuk merealisasikanya, perlu dilakukan upaya analisis permasalahan secara mendalam dan komprehensif dan setelahnya menentukan strategi yang tepat. Dan untuk merealiasikanya perusahaan dapat menerapkan prinsip manajemen strategis

mulai dari analisis awal seperti menggunakan pendekatan *7s McKinsey* dan *PESTLE*, kemudian menyusun *IFAS & EFAS*, mencerminkan dengan *TOWS* dan membobotkan dengan *QSPM*. Setelah ditemukan strategi perusahaan sebagai *key player* yang memiliki keterkaitan dengan kondisi perusahaan dapat menentukan keputusan serta menetapkan target sesuai dengan urgentsitas yang berlaku. Selain target, penentuan skenario proses bisnis dan juga identifikasi risiko sangat penting dilakukan untuk menguji kelayakan dari sebuah keputusan dan proses yang akan dilalui

Bila mengacu pada analisis yang dibuat khusus untuk PT Pupuk Indonesia, industri khususnya yang memiliki isu *FABA* dapat memprioritaskan untuk pengolahan *ready mix* mengingat potensi pembangunan dan kebutuhan di sektor swasta cukup banyak, namun dalam hal ini tidak menganulir ataupun menghiraukan potensi lain. Setelahnya, berdasarkan analisis strategi, perusahaan dapat mulai memaksimalkan kerjasama dengan pihak ketiga baik dari kualitas maupun kuantitas. Hal tersebut dapat pula didukung oleh perencanaan anggaran yang tepat dan penyiapan sumber daya yang mumpuni.

### **5.2.2. Rekomendasi untuk bidang Akademik**

Di bidang akademik sendiri, aplikasi perencanaan strategis, simulasi dan manajemen risiko dapat menjadi sebuah bagian dari pembelajaran berbasis studi kasus yang nyata terjadi di masyarakat. Dengan demikian tidak hanya sebagai sarana pembelajaran di kelas, namun dari sinilah bidang pendidikan dapat berperan menjadi *advisor* yang mampu memberikan arahan terhadap rancangan yang tepat dari sudut pandang riset ilmiah, tidak sebatas pada aplikasi perencanaan strategis, simulasi dan manajemen risiko namun juga dapat melalui prespektif keilmuan lain yang dibutuhkan sesuai dengan konteks masalah yang dihadapi, bila mengikut kasus di PT Pupuk Indonesia, perlu adanya presepektif di bidang ekonomi, hukum, kelingkungan dan keilmiahn terkait infrastruktur. Apabila ini diterapkan, maka hal ini selaras dengan poin Tri Dharma Perguruan Tinggi khususnya dalam bidang riset dan pengabdian masyarakat. Selain itu diluar sisi akademik formal, praktik yang dilakukan pada penelitian ini dapat menjadi sarana dalam menyusun dan menjalankan sebuah wadah

organisasi baik di kalangan mahasiswa maupun diluar sebagai pemenuhan pengembangan *softskill*.

### **5.2.3. Rekomendasi untuk Pemerintahan**

Sebagaimana dengan fungsinya, pemerintah berperan sebagai regulator dan katalisator, perlu menjadikan kajian strategi ini maupun kajian-kajian serupa ditempat lain serta elemen penunjangnya sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan kebijakan publik. Hal ini diharapkan dapat membantu untuk pengambilan keputusan dalam menentukan regulasi yang baru. Selain itu dengan mempelajari ini, secara langsung khususnya dalam lingkungan PT Pupuk Indonesia dimana pemerintah Republik Indonesia berperan sebagai pemegang saham utama, dapat melakukan fungsi pengawasan terhadap proses bisnis yang berlaku agar dapat berjalan sesuai dengan sebagaimana mestinya dan tidak merugikan pihak manapun baik lingkungan maupun sosial.

## DAFTAR PUSAKA

- BAPPENAS RI . (2018, Desember 23). Kolaborasi dalam Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs) di Indonesia. Retrieved from SDGS BAPPENAS: <http://sdgs.bappenas.go.id/kolaborasi-dalam-mencapai-tujuan-pembangunan-berkelanjutan-tpbsdgs-di-indonesia/>
- Anna, Z. (2019, April 2). Retrieved from SDG Center Universitas Padjajaran: [http://sdgcenter.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2019/04/2\\_Pengantar-CBA.pdf](http://sdgcenter.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2019/04/2_Pengantar-CBA.pdf)
- Arum, N. S. (2015, Juli 13). 4 Langkah Dasar Membuat Pengelolaan Risiko. Retrieved from Entrepreneur Bisnis.com: <https://entrepreneur.bisnis.com/read/20150713/88/452846/4-langkah-dasar-membuat-pengelolaan-risiko-usaha>
- AtalayAtasu, e. (2021). *The Circular Business Model : Pick a strategy that fits your resources and capabilities. Sustainability : Harvard Business Review* .
- Ayers, D. L. (2011). *Consumer Preference Measurement and Its Practical Application. Austin: University of Texas.*
- Ayu Laili Rahmiyati, e. (2018). Analisis *Cost Benefit* (CBA) Program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Susu Pada Karyawan di PT. Trisula Textile. Analisis *Cost Benefit* *Supplementary Feeding Program Of Milk On Employees In PT. Trisula.*
- B. Questibrilia. (2019, Agustus 5). Pengertian Visi dan Misi, Syarat, Manfaat, Perbedaan dan Contoh. Retrieved from Jojo on Mic: <https://www.jojonomic.com/blog/visi-dan-misi/>
- Barbara Bigliardi, S. F. (2021). *Investigating Circular Business Model Innovation through Keyword ANALYSIS . Sustainability.*
- Biwei Su, A. H. (2013). *A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. Journal of Cleaner Production.*
- Blizaa. (2019, Mei 5). Memahami Visi, Misi dan Strategi serta Kendala untuk Mewujudkannya. Retrieved from Blizaa: <https://biizaa.com/memahami-visi-misi-dan-strategi-serta-kendalanya/>
- Brais Suarez-Eiora, e. (2021). *Integration of the Circular economy Pradigm Under the Just and Safe Operating Space Narrative : Twelve Operational Pricules Based on Circularity, Sustainability and Resilence . Journal of Cleaner Production.*

- Cakti, A. (2020, November 23). Lima perspektif *KPI* direksi BUMN yang diatur Permen baru Erick Thohir. *Retrieved from Antara News*:  
<https://www.antaraneews.com/berita/1865328/lima-perspektif-KPI-direksi-bumn-yang-diatur-permen-baru-erick-thohir>
- Daniela Camana, e. (2021). *Assessing environmental sustainability of local waste management policies in Italy from a circular economy perspective. An overview of existing tools. Sustainable Production and Consumption.*
- Desy Syfa Urrohmah, D. R. (2019). ANALISIS POTENSI BAHAYA SERTA REKOMENDASI PERBAIKAN DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) MELALUI PERANGKINGAN OHS RISK ASSESSMENT AND CONTROL. JPTM.
- DetikEdu. (2021, April 12). Contoh Penelitian Eksploratif. *Retrieved from Detik.com*:  
<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5529159/contoh-penelitian-eksploratif>
- European Economic Agency. (2021, Januari 28). *A framework for enabling circular business models in Europe. Retrieved from Briefing : European Economic Agency: https://www.eea.europa.eu/publications/a-framework-for-enabling-circular/a-framework-for-enabling-circular*
- F.R, D. (2010). *Strategic Management, Concept and Cases. Florence, South Carolina: Pearson.*
- FAZ . (2021, April 15). India dan Cina, Jawara Pemanfaatan *FABA*. Indonesia? Retrieved from MNCTrijaya.com:  
<https://mnctrijaya.com/news/detail/42625/india-dan-cina-jawara-pemanfaatan-FABA-indonesia>
- Febriyanta, I Made Murdwarsa. (2021). *Pengelolaan Risiko yang Optimal Melalui Manajemen Risiko. Jakarta: Kementerian Keuangan Republik Indonesia.* Retrieved from  
<https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/14069/Pengelolaan-Risiko-yang-Optimal-Melalui-Manajemen-Risiko.html>
- Gie. (2020, Maret 1). *Pengertian Lengkap Manajemen Risiko, Komponen, Jenis, Dan Tujuannya Dalam Bisnis. Accurate. Retrieved from*  
<https://accurate.id/marketing-manajemen/pengertian-lengkap-manajemen-risiko/>
- Hofmann, J.-E. a. (2019, Juni 19). *From Take-Make-Dispose to a Circular Society Introduction of a new vision. Retrieved from Challenge Obsolence:*  
<https://challengeobsolescence.info/wp-content/>

- Howard, E. (2020, Februari 7). *What are the Differences Between Simulation Software: Discrete, Continuous, and Agent-Based?* Retrieved from *Simio Forward Thinking*: <https://www.simio.com/blog/2020/02/07/what-are-the-differences-between-simulation-software-discrete-continuous-and-agent-based/>
- J Oncol Prac. (2009). *Strategic Planning: Why It Makes a Difference, and How to Do It*. *Journal of Oncology Practice*.
- J.Bagheri. (2016). *Overlaps between human resources' strategic planning and strategic*. *3rd International Conference on New Challenges in Management and Business*.
- J.Korhonen, D. &. (2021). *Integrating the green economy, circular economy and bioeconomy in a strategic sustainability framework* . *Ecological Economic*.
- Jalal. (2018, Juli 4). *MENGGANTI EKONOMI LINEAR MENJADI SIRKULAR*. Retrieved from *Social Investment Indonesia*: <https://socialinvestment.id/artikel/mengganti-ekonomi-linear-menjadi-sirkular/>
- Jalal. (2018, Juli 4). *Mengubah Ekonomi Linier menjadi Sirkular*. Retrieved from *Hijauku.com*: <https://hijauku.com/2018/07/04/mengganti-ekonomi-linear-menjadi-sirkular/>
- Juan F.García-Barragán, J. E. (2019). *Defining and Measuring the Circular economy: A Mathematical Approach*. *Ecological Economics*.
- KLHK. (2021, Maret 2021). *Fly Ash dan Bottom Ash (FABA) Hasil Pembakaran Batubara Wajib Dikelola*. Jakarta. Retrieved from [https://www.menlhk.go.id/site/single\\_post/3707/fly-ash-dan-bottom-ash-FABA-hasil-pembakaran-batubara-wajib-dikelola](https://www.menlhk.go.id/site/single_post/3707/fly-ash-dan-bottom-ash-FABA-hasil-pembakaran-batubara-wajib-dikelola)
- L.Vu, R. &. (2015). *Success factors in Balanced Scorecard implementations*. Retrieved from *A literature review. Management Review: m* <http://www.jstor.org/stable/24570262>
- Lopin Kuo, B. G.-C. (2021). *The affecting factors of circular economy information and its impact on corporate economic sustainability-Evidence from China*. *Sustainable Production and Consumption*.
- Martin Geissdoerfer, E. (2019). *The Circular economy – A new sustainability paradigm?* *Journal of Cleaner Production*.
- Mutiara Nabila. (2020, April 20). *Pemakaian Paving Block Berpori Diklaim Bisa Jadi Solusi Banjir*. Retrieved from [ekonomi.bisnis.com](http://ekonomi.bisnis.com):

<https://ekonomi.bisnis.com/read/20200420/47/1229778/pemakaian-paving-block-berpori-diklaim-bisa-jadi-solusi-banjir>

- N.Rastogi., & M. (2016). *PESTLE TECHNIQUE – A TOOL TO IDENTIFY EXTERNAL RISKS IN CONSTRUCTION PROJECTS*. *International Research Journal of Engineering and Technology*.
- Norton, K. &. (2004). *The strategy map: guide to aligning intangible assets*. *Strategy & Leadership* , 10-17.
- Pamela Misuraca. (2014). *The Effectiveness of a Costs and Benefits ANALYSIS in Making Federal Government Decisions: A Literature Review*. *The MITRE Cooperation*.
- Philips, W. &. (2016). *Structure is not organization*. *Business Horizons*.
- PI. (2020). *Agrosolusi Untuk Indonesia - Laporan Tahunan 2020*. Jakarta: Pupuk Indonesia.
- S.T.Foster. (2004). *Managing Quality an integrative approach*. *Pretince Hall*.
- Sackett K, J. (2005). *Incorporating healthcare informatics into the strategic planning process in nursing education*. *Nursing Leadership Forum*.
- Salmaa. (2021, Mei 12). *Penelitian Studi Kasus: Pengertian, Jenis-Jenis, dan Contoh Lengkap*. Retrieved from Penerbit Dee Publish: <https://penerbitdeepublish.com/penelitian-studi-kasus/>
- Sato, S. (2017). *Climate change, the built environment and triple-helix innovation*. *World Engineers Summit – Applied Energy Symposium & Forum: Low Carbon Cities & Urban Energy Joint Conference, WES-CUE 2017, 19–21 July 2017*. Singapore: *Procedia*.
- Soekirman, A. (2021). *Kebijakan Pemanfaatan Limbah Industri Pupuk dalam Prinsip Circular economy*. Jakarta: KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN REPUBLIK INDONESIA.
- Subiantoro, S. (2007). *Kombinasi Preventive Dan Reactive Maintenance*. Studio Menggambar Mesin, Jurusan Teknik Mesin Universitas Trisakti.
- Suprianto, M. A. (2018). *Penerapan Metode Simulasi Kejadian Diskrit Pada Layanan Antar Pesan*. SENAPATI 9.
- Suryani, E. (2005). *MODEL SIMULASI SISTEM DINAMIK DALAM SISTEM PRODUKSI DAN PERTUMBUHAN PASAR*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*.

- Tara Ferdiana, I. P. (2015). ANALISIS *DEFECT* MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* BERDASARKAN DATA *GROUND FINDING SHEET (GFS)* PT. GMF AEROASIA. Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Temitope D. Timothy OYEDOTUN, S. M. (2021). *Linking national policies to beneficiaries: Geospatial and statistical focus to Waste Sanitation Planning. Environmental Challenges.*
- Teresa, e. (2021). *Policy narratives of circular economy in the EU e Assessing the Policy narratives of circular economy in the EU e Assessing the. Journal of Cleaner Production.*
- Thamrin, H. (2017). *A Rule Based IFAS & EFAS ANALYSIS Application: A Case Study for Indonesian Higher Education Institution. 2nd International Conference on Computer Science and Computational Intelligence 2017. Bali.*
- Tuatul Mahfud, Y. M. (2017). Aplikasi Metode *QSPM (Quantitative Strategic Planning Matrix)* (Studi Kasus: Strategi Peningkatan Mutu Lulusan Program Studi Tata Boga). *JURNAL SOSIAL HUMANIORA DAN PENDIDIKAN VOL. 1 NO.1.*
- Umah, A. (2021, April 21). Bukan Limbah, Potensi *FABA* di Indonesia Capai 11 Juta Ton. Retrieved from CNBC Indonesia: <https://www.cnbcindonesia.com/market/20210421154337-17-239670/bukan-limbah-potensi-FABA-di-indonesia-capai-11-juta-ton>
- Verlinde & Macharis. (2016). *Innovation in urban freight transport: the Triple Helix model . 6th Transport Research Arena April 18-21, 2016. Brussels: Procedia.*
- Wardana, R. (2020, November 17). Manajemen Risiko Meminimalkan Kerugian Perusahaan. LifePal. Retrieved from <https://lifepal.co.id/media/manajemen-risiko/>
- Widya Nurcahayanty Tanjung, S. H. (2016). Simulasi Sistem Untuk Meningkatkan Kinerja Rantai Pasok. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, Vol. 3,.*
- Winsky. (2021). Belajar Teknik Asesmen Risiko – Analisis Biaya/Manfaat (*Cost / Benefit ANALYSIS – CBA*). Retrieved from IRMAPA: <https://irmapa.org/belajar-teknik-asesmen-risiko-analisis-biaya-manfaat-cost-Benefit-ANALYSIS -cba/>
- Winsky. (2021, Januari 27). Belajar Teknik Asesmen Risiko – Analisis Pohon Kesalahan (*Fault Tree ANALYSIS – FTA*). Retrieved from IRMAPA:

[https://irmapa.org/belajar-teknik-asesmen-risiko-analisis-pohon-kesalahan-fault-tree-ANALYSIS -fta/](https://irmapa.org/belajar-teknik-asesmen-risiko-analisis-pohon-kesalahan-fault-tree-ANALYSIS-fta/)

Wulandari, D. (2012). PERANAN CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY SEBAGAI UPAYA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT UNTUK MENGURANGI KEMISKINAN. *Jurnal Ekonomi Akuntansi dan Manajemen*.

Yunianto, T. K. (2020, Agustus 12). Berita Nasional : Lahan Terkontaminasi Limbah B3 Naik Hampir 300% dalam 5 Tahun. Retrieved from Katadata.co.id: <https://katadata.co.id/ekarina/berita/5f3357053173e/lahan-terkontaminasi-limbah-b3-naik-hampir-300-dalam-5-tahun>

**LAMPIRAN 1 : RANGKUMAN NOTULENSI *FOCUS GROUP DISCUSSION***

**1. Notulensi Pertanyaan dan Masukan dari *Focus Group Discussion (FGD)*  
Tahap 1**

- Notulensi dari Pak Liliek Mewakili Petrokimia Gresik

No	Masukan	Tanggapan
1	<p>Terkait untuk <i>gypsum</i>, kami telah mendapatkan surat keputusan (per 19 mei) terkait pengecualian jadi limbah B3. Saya gatau apa yang mau diarahkan, tapi yang bisa disampaikan bahwa di SK tersebut jelas pemanfaatan <i>gypsum</i> apa aja, sudah tertuang jelas di SK tersebut, jika nantinya ada pemanfaatan lain, saya gatau apakah mungkin dilakukan perubahan atau tidak. Pengecualian ini udah lama, ngajuin 2017 dapatnya 2021. Hal ini agak berat kalau ada penambahan2 baru. Dari hal tersebut bagaimana kami bisa mengupayakan hal tersebut.</p> <p>Untuk kapur kami udah lakukan presentasi akhir bulan September lalu di KLHK, dan statusnya sudah disetujui. Nantinya sama dengan <i>gypsum</i>, pemanfaatanya sudah tertuang di SK sama saatnya ketika kami ngajukan pengecualian. Bukan untuk mengubah, namun karena faktor pengecualian yang cukup lama, nampaknya pemanfaatan-pemanfaatan ini yang baru belum tentu arahnya kemana.</p> <p>Dari SK yang ada, kami harap kapur dan <i>gypsum</i> bisa digunakan sebagai material dasar, harapanya bisa dijalankan dan harapanya diminati. Berdasarkan diskusi yang ada pula, materi tersebut lebih tinggi nilainya daripada material lain seperti clay</p>	

	dll.dar optimasi inilah, banyak lahan-lahan bekas tahan batu kpur ini dapat kita restorasi lagi.	
2	<p>Terkait <i>FABA</i> : Dalam pemaparan ada poin yang tidak konsisten, dijelaskan bahwa ada yang dibeli <i>FABA</i> oleh perusahaan lain. Dalam praktiknya ada penggantian biaya handling sehingga PKG tidak perlu keluar biaya lagi. Sejak tahun 2018, <i>FABA</i> masih diolah oleh pihak ketiga. Meskipun <i>FABA</i> yang dimiliki sudah dikategorikan sebagai <i>non B3</i>, perlu diajukan surat rekomendasi arahan untuk pengolahan dan batasnya juga. Batasannya yang dituju adalah tergantung dari boiler yang digunakan, karna itulah perlu ada validasi yang ada untuk mengurus dan mengolah limbah tersebut. Untuk pemanfaatan paving &amp; batako progress tidak ada permasalahan yang berarti, posisinya sudah trial dan sudah memenuhi tingkat SNI, dan untuk beberapa bagian masih nunggu uji efektivitas juga. Dalam praktiknya juga perlu ada itungan <i>Cost</i> dan <i>Benefit</i> khususnya kalau ada kebijakan-kebijakan terbaharukan kembali.</p>	<p>Dalam kasus ini yang akan dilakukan adalah rekomendasi untuk rekonstruksi. untuk progress penegakan lingkungan maka ada mata rantai penegakan rekomendasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk mengubah limbah B3 ke <i>non B3</i> tidak terlepas dari landasan ideal, yakni Pancasila. Gotong royong, mendahulukan pencegahan. Melalui PP no 22 tahun 21 telah merekonstruksi limbah B3 khususnya <i>FABA</i> yang lahir dari boiler elektrik. PP tersebut setelah regulasi maka ada turunannya, yakni implementasi dari Peraturan Menteri.</li> <li>• Setelah implementasi</li> </ul>
3	kami sudah melakukan diskusi dengan pihak KLHK, pas pengajuan ditanyakan pemanfaatannya seberapa, hal tersebut yang akan dievaluasi oleh tim ahli B3, berdasarkan diskusi dengan staffnya, kalau kemarin ada penambahan, akan dievaluasi kembali. Akhirnya terjadi <i>looping</i> sehingga terbilang rumit. Karna hal tersebut kami sekarang fokus ke optimalisasi potensi dan	

	<p>aturan. Dalam praktiknya tetap perusahaan berupaya menyesuaikan kebutuhannya juga.</p>	<p>ada pengawasan dan <i>feedback</i>. Ketika PI sudah berupaya mengolah <i>FABA</i> tersebut, maka nanti ada <i>feedback</i> juga terkait pengolahan tersebut. Usulan/<i>feedback</i> tersebut bisa jadi lampiran dari pelaksanaan tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari ada studi kebijakan ini perlu dibuat rekomendasi, misal dualisme pembuatan proses, hal tersebut itu perlu dikaji ulang terkait hasil dan juga aturan yang berlaku.</li> <li>• Terkait langsung dengan sulitnya penyusunan, maka perlu diletakan adendem yang terkait dengan kasus yang ada guna memperkuat perizinan.</li> </ul>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Dalam menyusun sebuah rekomendasi, tidak hanya scientific based tapi daya terima lingkungan, emisi, dan standarisasi internasional. Bila kita bisa membuktikan ini bisa jadi rekomendasi untuk KLHK agar dapat dikaji ulang</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Notulensi dari Bpk. Yusman Artullah mewakili PSP

No	Masukan	Keterangan
4	<p>PSP memiliki pupuk MTK dan Nutrimak, dalam pupuk ini terdapat unsur boron di pupuk (6500 ppm) dan sudah dapat izin edar dari kementerian pertanian Yang menjadi masalah adalah bahwa batasan boron hanya 2 ppm. Dalam hal tersebut, boron bila diatur bisa menumbuhkan pupuk lebih cepat. Karena hal tersebut bisa dipertanyakan pula apakah nilai dari boron ini dapat terbaharui dan aman bagi tanaman.</p>	<p>untuk boron memang sangat dibutuhkan untuk tumbuh kembang tanaman. Bila dalam kadar yang berlebihan akan berdampak buruk . ada hal yang cukup mengagetkan dari segi intensitas, dulu 125 sekarang turun 25. Ini banyak sekali info bahawa ternyata banyak bagian boron yang dicoret. Diluar negeri memang banyak yang lebih intensitasnya, baik 500 200 atau 100an. Untuk alasanya mengapa hingga kini belum diketahui Klo kita ke KLHK sering tidak dikasih jawaban . dari sinilah tim mengupayakan apakah melihat prospek boron bisa dilepas dari <i>FABA</i> sendiri</p> <p>Boron memiliki sifat unik dalam hal penyerapan air, sehingga bisa digunakan ke tanaman padi. Dalam praktikny bila kalau ga keserap tanaman ya nyerap ke tanah. Kalau nyerep ke air, dia bisa nyebar lebih cepat berapa meter kedepan.</p>

		Kalua jumlahnya juga terlalu besar, dia tidak akan memberi sifat yang natural.
5	Terkait bata ringan, apakah sudah ada terkait penelitian tentang Bata ringan.	Untuk Bata ringan, ada kajian di ITS. Terkait dengan patenya Fa dan Ba dipisah sendiri. Dari situlah dapat diolah sebanyak-banyaknya untuk menggantikan semen. Dalam konteks ini pasir boleh dipakai namun tidak boleh terlalu banyak supaya tetap ringan
6	Terkait dengan perizinan, apakah harus isi rencana prosesnya (sesuai riset) atau hanya detail-detail kebutuhannya saja? Ada beberapa komponen yang relevan dengan studi di Afrika Selatan	Merujuk ke Poin nomor 2 dan 3
7	PENGOLAHAN <i>FABA</i> hampir sama dengan yang dilakukan di PKG dengan memakai pihak 3 dengan semen baturaja. Dlu pernah kirim ke daerah kepulauan riau, namun karna kapasitas terbatas digudang, maka ada perjalanan berkali-kali dan boros biaya. Karena semen baturaja punya izin untuk ngolah <i>FABA</i> , jadi mereka yang olah, dan mereka tidak terima uang, dan konsekuensinya kita harus tanggung biaya <i>transport</i> . Biaya : 1 ton 400k jaraknya 200km pakai truk hydro, tangka tertutup	

- Notulensi dari BpkNovian mewakili PT Pupuk Kalimantan

No	Masukan	Keterangan
8	<p>sejak 2015 hingga 2020, limbah diolah dnegan [abrik semen. Kita gandeng holchim dan perusahaan lainya. Untuk harga <i>FABA</i> hingga 740ribu / ton. Hal tersebut terkait biaya pengangkutan dari lokasi ke pelabuhan begitu juga pas sampai (2 mode, cukup mahal) sampai 2020 terakhir, kita dapat harga 659ribu/ton. Sejak 2018 sampai 2020 kita pengiriman <i>FABA</i> ke wilayah Sulawesi. Jaraknya cenderung lebih dekat kalau naik kapal. Pengiriman <i>FABA</i> per tahun 30000 ton, dilakukan tiap triwulan. Di tahun 2021 kami upayakan untuk olah <i>FABA</i> untuk stabilitas tanah, izin januari 2021. Kami berupaya untuk ngolah di 5 kavling sebesar 9 hektar, dari situ masih banyak lahan sekitar 60 hektar lagi</p> <p>untuk pengolahan tanah perlu ada biaya man power, alat berat dan juga operator. Namun lebih kecil dari pada ngirim, sekitar 12 miliar untuk pengolahan, untuk lokasinya masih pakai lokasi PKT.</p>	

- Notulensi dari Ibu Maria Rini dari PT Pupuk Indonesia

No	Masukan/Pertanyaan	Keterangan
9	<p>dari segi pemanfaatan diluar negeri, apakah ada kewajiban pengurangan atau insentif untuk menyerap <i>FABA</i> di luar negeri. Kira2 berapa % dan apakah bisa diimplementasikan di Indoensia</p>	<p>Di industri ini dapat insentif yang cukup tinggi untuk penghasilan projectnya. Hal tersebut dihitung bagaimana emisinya dan itu efek ke pajaknya. Pada tahun 2015/2016 di japan coal, ada presentasi geopolimer dengan <i>FABA</i> 100%.. Di korea juga sama, pernah datang ke menteri tentang</p>

		<p>pemanfaatan <i>FABA</i>, disitu dapat insentif dari itu.</p> <p>Di India sifat pemerintah represif, regulasi dari atas (top down) bahwa kewajiban PLTU dapat dikembangkan dari <i>CSR</i> atau industri kebermanfaatan.</p> <p>Vietnam juga sama, karna komunis dia bisa neken buat kosongin PLTU dan potensiny harus 100% terpakai</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Kesimpulan Diskusi

- berbahaya atau tidak itu tergantung alat pembakaran yang digunakan
- untuk batasan2 tergantung dari aturan yang berlaku baik khusus maupun umum
- Untuk pengolahanya perlu adanya perizinan, tiap perusahaan memiliki prosedur dan hasil berbeda.
- Untuk bahan pengkajian perlu adanya data dan analisis kajian dari dalam hal tersebut agar bisa menemukan kesepakatan bersama yang valid dan layak dilakukan.

## 2. Notulensi FGD 2 – 25 November 2021

### SESI 1 – Pemerintah : PENDAPAT AHLI KEMENTERIAN

A. Ir. Gagan Firmansyah , M.Si | Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan



### PEMANFAATAN LIMBAH B3 dan LIMBAH NonB3



Direktorat Penilaian Kinerja Pengelolaan Limbah B3 dan Limbah Non B3  
Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

### Definisi Limbah B3

adalah **Sisa** hasil usaha dan atau kegiatan **Limbah**

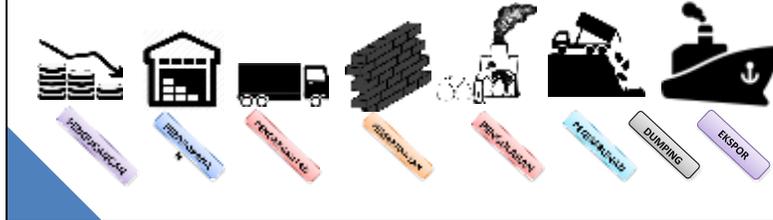
adalah *Sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3)* **Limbah B3**

adalah *zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan/ atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup manusia, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain* **Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)**

# Pengelolaan Limbah B3

## Pengelolaan Limbah B3

"... adalah rangkaian kegiatan yang meliputi *pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan*"



## Identifikasi

"..... adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3)"  
 (PP No. 22 Tahun 2021)

Sumber Kegiatan	Berdasarkan Sumber	Berdasarkan Karakteristik	Berdasarkan uji toksikologi
Gudang bahan baku Unit Produksi Bengkel Kantor Klinik Tempat pencucian IPAL PPU dst	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber tidak spesifik (Lamp IX tabel 1)</li> <li>Limbah B3 kadaluarsa, B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk (Lamp IX tabel 2)</li> <li>Sumber Spesifik Umum (Lamp IX tabel 3)</li> <li>Sumber Spesifik Khusus (Lamp IX tabel 4)</li> <li>Limbah Non B3 terdaftar (Lamp XIV)</li> <li>Limbah Non B3 khusus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mudah meledak</li> <li>Mudah menyala</li> <li>Reaktif</li> <li>Beracun</li> <li>Infeksius</li> <li>Korosif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berespons saat dan langsung terpapar</li> <li>• Dapat diperbaharui dan berespons negatif ter paparan</li> <li>• Merusak seluler tidak langsung</li> <li>• Merusak jaringan sistem atau organ</li> </ul>

4

## Penetapan Limbah B3

PP 22 Tahun 2021



DIREKTORAT PENILAIAN RENCANA PENGELOLAAN LIMBAH B3 DAN LIMBAH NON-B3  
 DIREKTORAT JENJANG PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH DAN B3  
 KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disebut Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3.

**Limbah B3**

" Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan pengelolaan Limbah B3 yang dihasilkannya "

### 01 Kategori Bahaya

- Limbah Kategori 1
- Limbah Kategori 2

TERCANTUM PADA LAMPIRAN IX

### 02 Sumber

- Limbah B3 dari Sumber tidak Spesifik
- Limbah B3 dari B3 Kadaluarsa, B3 tumpah, B3 tidak memenuhi spesifikasi produk, bekas kemasan B3
- Limbah B3 dari sumber spesifik
  - Spesifik Umum
  - Spesifik Khusus

### Bagaimana Kalau Tidak Tercantum Pada Lampiran IX

#### Uji Karakteristik Limbah

Karakteristik Yang Diuji

- Mudah Meledak
- Mudah Menyala
- Reaktif
- Infeksius
- Korosif
- Beracun

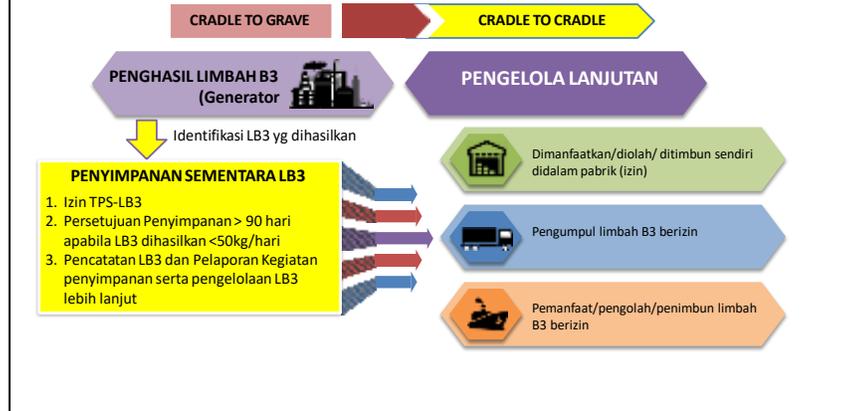
REKOMENDASI TIM AHLI

- Limbah B3 Kategori 1
- Limbah B3 Kategori 2
- Limbah Non B3

PENETAPAN MENTERI

- Limbah B3 Kategori 1
- Limbah B3 Kategori 2

## Pengelolaan Limbah B3



Ruang Lingkup  
Pengelolaan  
Limbah B3  
(Pasal 274 – 449)

- Penetapan Limbah B3;
- pengurangan Limbah B3;
- Penyimpanan Limbah B3;
- Pengumpulan Limbah B3;
- Pengangkutan Limbah B3;
- Pemanfaatan Limbah B3;
- Pengolahan Limbah B3;
- Penimbunan Limbah B3;
- Dumping (Pembuangan) Limbah B3;
- Pengecualian Limbah B3;
- Perpindahan lintas batas Limbah B3;
- Penanggulangan Pencemaran Lingkungan Hidup dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup dan Pemulihan Fungsi Lingkungan Hidup;
- Sistem Tanggap Darurat dalam Pengelolaan Limbah B3; dan
- Pembiayaan.

## LAMPIRAN 2 PP NOMOR 5 TAHUN 2021 Tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko

No.	Bidang Usaha Kode KBLI Jumlah KBLI	Persyaratan Perizinan Berusaha	Jangka Waktu Pemenuhan Persyaratan	Rewajiban Perizinan Berusaha	Jangka Waktu Pemenuhan Rencanan	Keterangan
3.	Regulasi: Perizinan Lintang Batas Berbahaya dan Berisiko Jumlah KBLI: 38130, 38131, 38132	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perizinan: Perizinan Lingkungan Seperti SAKL (AMTRU) atau PPLH (UKL-UPL);</li> <li>2. Surat Persetujuan Operasional;</li> <li>3. Data kepemilikan atas area Penanggulangan Lingkungan Hidup dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup; atau data perizinan Pemulihan Fungsi Lingkungan Hidup;</li> <li>4. Menatuhi standar teknis yang ditetapkan oleh Menteri LHK.</li> </ol>	Sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri LHK	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melaksanakan identifikasi Limbah B3 yang dikumpulkan;</li> <li>2. Melaksanakan Pemantauan Limbah B3 sesuai dengan prosedur produk, standar lingkungan hidup, dan/atau faktor risiko lingkungan hidup;</li> <li>3. Melaksanakan uji coba Pemantauan Limbah B3 bagi Pemantauan Limbah B3;</li> <li>4. Refragasi minimum setiap tahun yang telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI) dan/atau</li> </ol>	Sesuai dengan ketentuan Kementerian/Lembaga	Waktu Tanggapan

## Prinsip Perubahan dari PP 101 / 2014 → PP 22 / 2021

**“Frasa”  
berubah**



### Perizinan Pengelolaan Limbah B3 PP 22 Tahun 2021

DIREKTORAT PENILAIAN KEMERIA PENGELOLAAN LIMBAH B3 DAN LIMBAH NON B3  
DIREKTORAT JENDERAL PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH DAN B3  
KEMENTERIAN LINGKUNGAN, HAYATI DAN KEHUTANAN

Surat yang memuat pernyataan pemenuhan mengenai standar Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Usaha dan/atau Kegiatan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Surat Kelayakan Operasi (SLO)**

Persetujuan dari pemerintah atau Pemerintah Daerah berupa ketentuan mengenai standar Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan/atau analisis mengenai dampak lalu lintas Usaha dan/atau Kegiatan sesuai peraturan perundangan.

**Persetujuan Teknis**

#### Syarat Melakukan Pengelolaan Limbah B3

##### 1 Persetujuan Lingkungan

Khusus Pengangkutan Persetujuan Lingkungan diganti dengan Rekomendasi Pengangkutan

##### 2 Perizinan Berusaha

Khusus Perusahaan yang menerima Limbah B3 dari Pihak Lain wajib memiliki Perizinan Berusaha dalam bidang Pengelolaan Limbah B3

- 1 Nama, sumber, karakteristik dan jumlah limbah B3 yang akan dikelola
- 2 Lokasi dan koordinat kegiatan pengelolaan limbah B3
- 3 Rencana Pembangunan Fasilitas Pengelolaan Limbah B3 bagi Pengelolaan yang membutuhkan fasilitas tersebut
- 4 Dokumen mengenai tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3
- 5 Dokumen mengenai tempat Pengemasan Limbah B3
- 6 Prosedur Pengelolaan Limbah B3
- 7 Sistem Tanggap Darurat berupa dokumen program kedaruratan Pengelolaan Limbah B3
- 8 Tenaga Kerja yang memiliki sertifikasi kompetensi di bidang pengelolaan limbah B3

**Persyaratan Khusus**  
Tambahkan Persyaratan yang berbeda untuk masing-masing jenis pengelolaan limbah B3

Syarat Lengkap

Terbit Persetujuan Teknis  
Kegiatan Pengelolaan Limbah B3 BELUM DAPAT dimulai sebelum SLO Terbit

### Penerbitan Surat Kelayakan Operasi PP 22 Tahun 2021

DIREKTORAT PENILAIAN KEMERIA PENGELOLAAN LIMBAH B3 DAN LIMBAH NON B3  
DIREKTORAT JENDERAL PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH DAN B3  
KEMENTERIAN LINGKUNGAN, HAYATI DAN KEHUTANAN

Surat yang memuat pernyataan pemenuhan mengenai standar Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Usaha dan/atau Kegiatan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Surat Kelayakan Operasi (SLO)**

**SESUAI**  
Terbit SLO

Surat Kelayakan Operasi Sebagai Tanda Dimulainya

- 1 Kegiatan operasional Pengelolaan Limbah B3;
- 2 Pengawasan terhadap ketaatan penanggung jawab

#### Syarat Penerbitan SLO

**Laporan Pembangunan Fasilitas Pengelolaan Limbah B3**  
Laporan Pembangunan Fasilitas Pengelolaan Limbah B3 disampaikan kepada Penerbit Izin paling lama 14 (empat belas) hari kerja setelah selesainya pembangunan fasilitas

**Persyaratan Tambahan Khusus**

Laporan uji coba Pemanfaatan Limbah B3 sebagai bahan baku yang belum memiliki SNI dan sebagai bahan bakar

Laporan uji coba Pengolahan B3 secara termal dan teknologi lain yang belum memiliki SNI

Laporan Uji Coba Fasilitas Pengelolaan Limbah B3 disampaikan kepada Penerbit Izin paling lama 14 (empat belas) hari kerja setelah selesainya ujicoba

Pengajuan Surat Kelayakan Operasi



Ke Penerbit Izin



Perbaikan

**Menteri Melakukan Verifikasi Terhadap Laporan Yang diajukan Paling Lama 10 Hari Kerja**

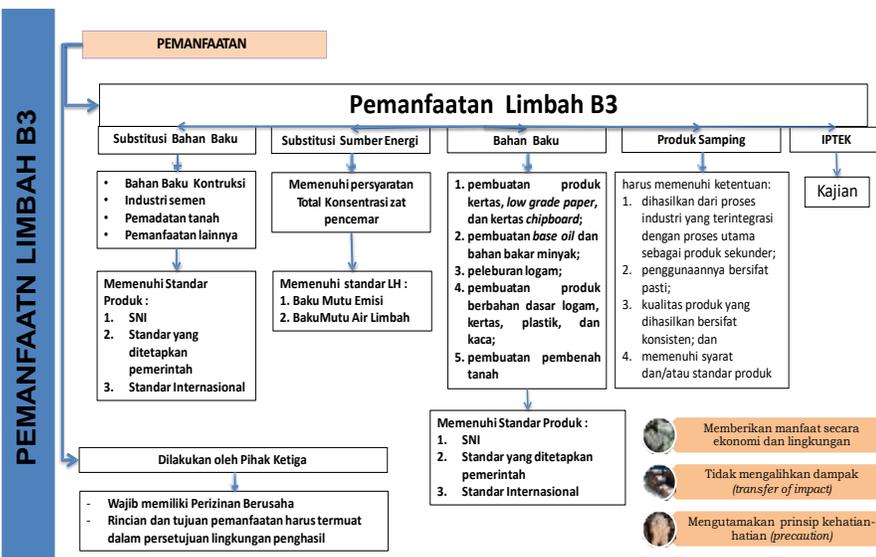
**TIDAK SESUAI**

Laporan Yang Harus Diperbaiki

- 1 Rencana Pembangunan Fasilitas Pengelolaan Limbah B3
- 2 Rencana Proses Pengelolaan Limbah B3

**Persyaratan Teknis Pemanfaatan LB3**  
PP 22 Tahun 2021

DEKRETOR PERALYAN NEGARA PENGELOLAAN LIMBAH B3 DAN LIMBAH BERBAHAYA  
DEKRETOR JENDERAL PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH DAN B3  
KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN



LAMPIRAN XII  
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 6 TAHUN 2021  
TENTANG  
TATA CARA DAN PERSYARATAN PENGELOLAAN LIMBAH  
BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN

LAMPIRAN XIII  
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 6 TAHUN 2021  
TENTANG  
TATA CARA DAN PERSYARATAN PENGELOLAAN  
LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN

**PERSYARATAN TEKNIS**  
UNTUK KETAP JENIS SEGIJAH PEMANFAATAN LIMBAH B3

No	SEGIJAH	PERSYARATAN
<b>PEMANFAATAN LIMBAH B3 SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN BAKU</b>		
1	Pemanfaatan Limbah B3 sebagai pemanfaatan:	1. Urutlah B3 yang ditimbarkannya harus mematuhi kriteria: <ol style="list-style-type: none"> <li>komposisi karakteristik total adalah logam berat SNI, + <math>As_2O_3</math>, + <math>Pb_2O_3</math>, + <math>Cd</math> + <math>OP</math> (B3B) lower dari atau sama dengan lima puluh persen;</li> <li>level of beracun B3B + 10% B3B level dari sepuluh persen;</li> </ol>
2	B3B yang ditimbarkannya meliputi produk yang dihasilkan dari kegiatan Pemanfaatan Limbah B3 yang mematuhi ketentuan: <ol style="list-style-type: none"> <li>untuk produk sesuai dengan Standar Nasional Indonesia dan/atau standar lain yang berlaku;</li> <li>Technical Characteristic Leaching Procedure (TCLP) tidak parameter: Arsen (As), Kadmium (Cd), Kromium (Cr), Kromium (Cr6), Sulfida (S2), Tembaga (Cu), Merkuri (Hg), Nitrat (NO3), Selenium (Se), dan Timah (Pb) dengan level of tidak lebih dari TCLP-B sebagaimana tercantum pada Lampiran XI</li> </ol>	
3	Produk telah memiliki SNI	
4	Memenuhi standar LH	

**FORMAT SURAT PERMOHONAN PERSETUJUAN TEKNIS**  
DI BAWAH PENGELOLAAN LIMBAH B3

KEP. SURAT PERMOHONAN

Nomor: \_\_\_\_\_  
Lampiran: \_\_\_\_\_  
Perihal: \_\_\_\_\_

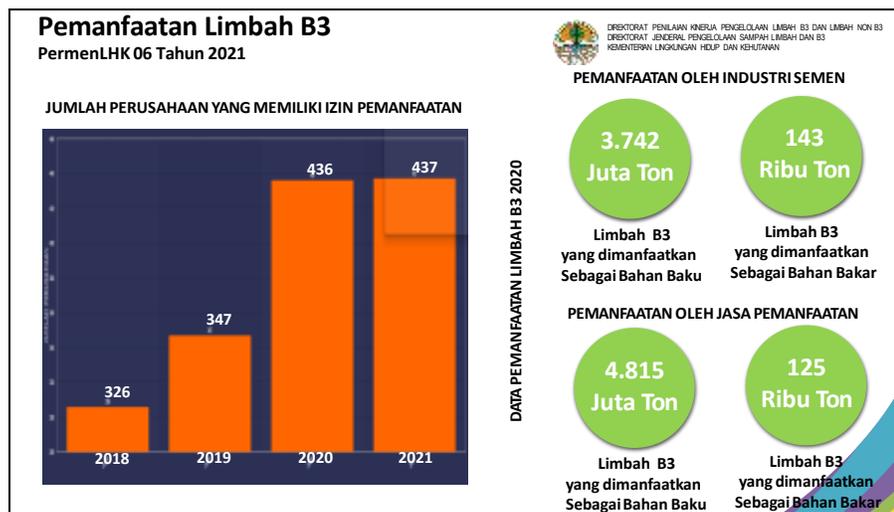
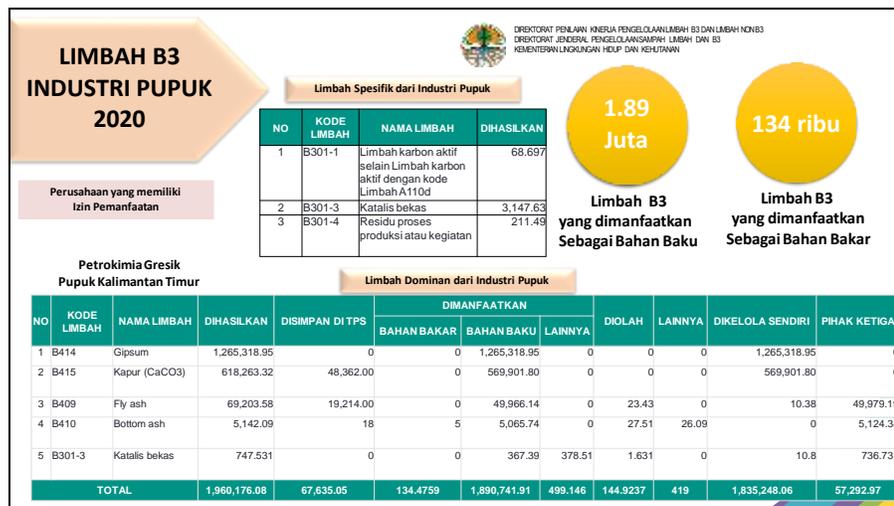
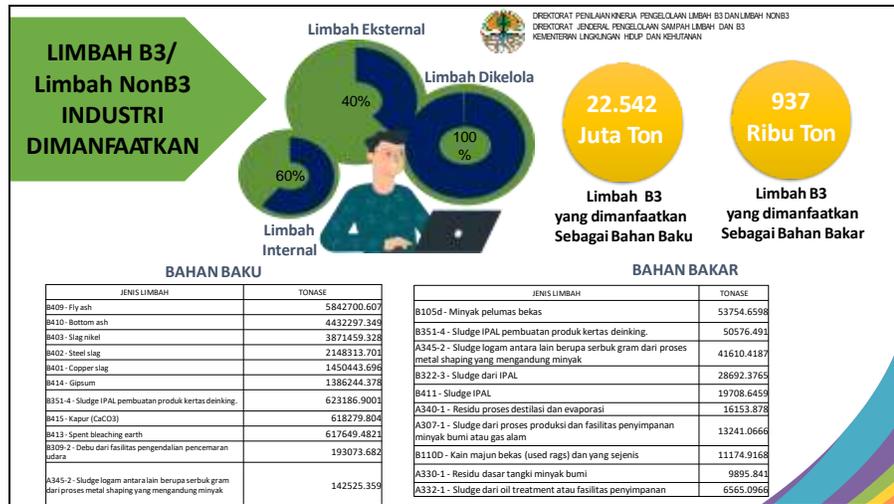
Kepada Yth.  
Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan,  
di  
Tanjung

Dengan ini kami mengajukan permohonan (Surat/Perizinan) Pemanfaatan Teknis di bidang Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pemanfaatan Limbah B3 (Pemanfaatan Limbah B3) Pengalihan Limbah B3/Pemanfaatan Limbah B3/Other Damping (Pemanfaatan Limbah B3) dengan data-datas sebagai berikut:

**Perumula 1. Saluran Pengalihan Pemanfaatan**

1. Nama Pemanfaatan	_____
2. Lokasi	_____

diini kami sangat yang bertanggung jawab terhadap proses pemanfaatan pemanfaatan teknis di bidang Pengelolaan Limbah B3 yang dapat dipertanggungjawabkan secara hukum.



### Nilai Ekonomi Pengurangan Dan Recycle Limbah B3 Dan Limbah Non B3

DIREKTORAT PENILAIAN KINERJA PENGELOLAAN LIMBAH B3 DAN LIMBAH NON B3  
DIREKTORAT ENERGI, PENGELOLAAN SAMPAH LIMBAH BAWAH  
KEMENTERIAN LINGKUNGAN, HAYATI DAN KEHUTANAN

- Minimisasi Limbah B3**
- Mendahulukan **reduksi** dan hierarki teratas dalam pengelolaan limbah B3
- Proximity**
- Pengelolaan/pengolahan **sedekat mungkin** dengan tempat dihasilkan

**INOVASI SUMBER DAYA (3/16)**  
PENURUNAN LIMBAH B3 DOMESTIK & NON DOMESTIK

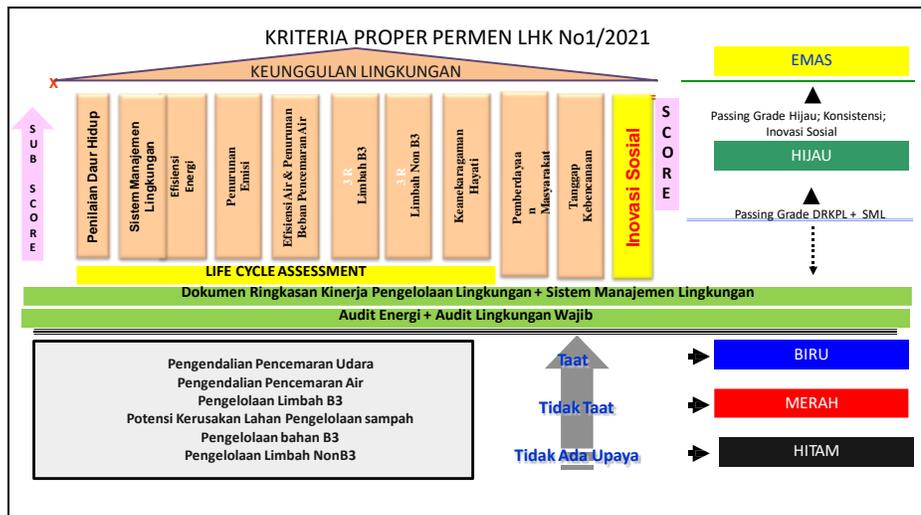
- Penerapan Teknologi selisatempa di Indonesia Hybrid Dump Truck berbasis Electric Power Drive
- Penghematan Konsumsi Oli: 77.592 L
- Penurunan Biaya Operasional: Rp. 4.682.166.390,-
- Pemurnaan Tambahan Limbah B3 Domestik: 69,83 Ton Oli Bekas
- Pemurnaan Tambahan Limbah B3 Non Domestik: 33,33 Ton Oli Bekas

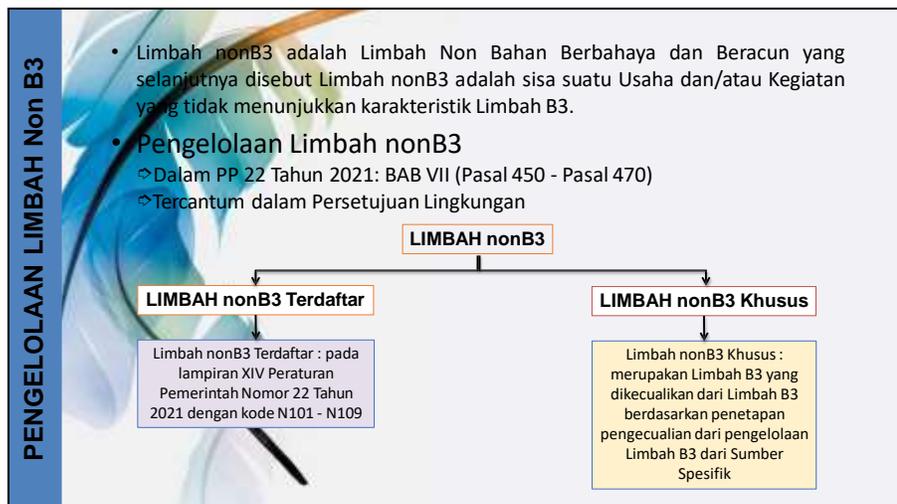
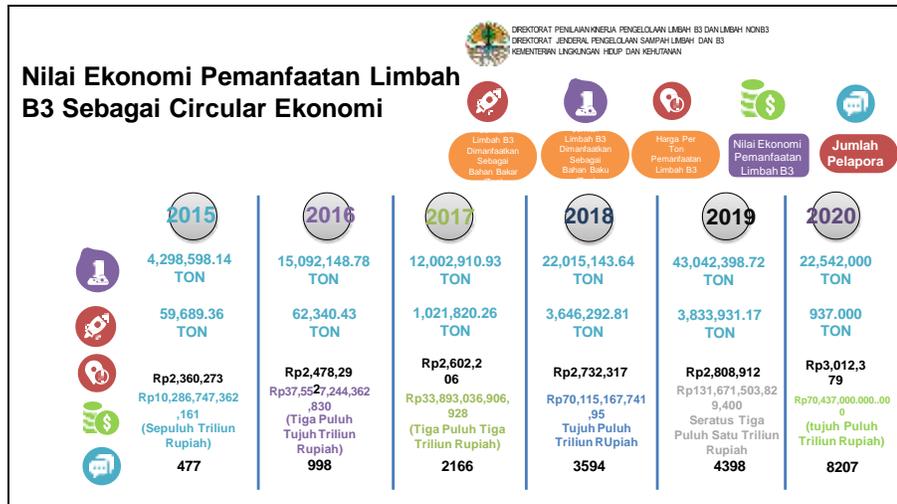
**REUSE RECYCLE RECOVERY**

DULU **MASALAH** SEKARANG MENJADI **RUPIAH**

CONTOH PENGHEMATAN DI SALAH SATU INDUSTRI PEMBANGKIT LISTRIK

SEBESAR Rp. 26.542 M SELAMA 3,5 TAHUN





### Limbah nonB3 - PP 22 tahun 2021

Kode Limbah	Jenis Limbah nonB3	Sumber Limbah nonB3
N101	Slag Besi/Baja (Steel Slag)	Proses peleburan bijih dan/atau logam besi dan baja
N102	Slag nikel (slag nickel)	Proses peleburan bijih nikel, yang menggunakan teknologi selain teknologi induction furnace atau kupola.
N103	Mill scale	Proses peleburan bijih dan/atau logam besi dan baja dengan menggunakan teknologi selain teknologi induction furnace/kupola
N104	Debu EAF	Proses peleburan bijih dan/atau logam besi dan baja dengan menggunakan teknologi electric arc furnace (EAF)
N105	PS ball	Proses peleburan bijih dan/atau logam besi dan baja dengan menggunakan teknologi selain teknologi induction furnace atau kupola.
N106	Fly ash	Proses pembakaran batubara pada fasilitas pembangkitan listrik tenaga uap PLTU, atau dari kegiatan lain yang menggunakan teknologi selain stoker Boiler
N107	Bottom ash	Proses pembakaran batubara pada fasilitas PLTU, atau dari kegiatan lain yang menggunakan teknologi selain stoker Boiler
N108	Spent bleaching earth	Proses industri oleochemical dan/atau pengolahan minyak hewani atau nabati yang menghasilkan SBE hasil ekstraksi dengan kandungan minyak di bawah 3 %
N109	Pasir foundry (sand foundry)	Proses casting logam dengan penggunaan pelarut dengan titik nyala diatas 60°C



Ruang Lingkup  
Pengelolaan  
**Limbah nonB3**  
(Pasal 450 – 470)

- a. Pengurangan Limbah nonB3;
- b. Penyimpanan Limbah nonB3;
- c. Pemanfaatan Limbah nonB3;
- d. Penimbunan Limbah nonB3;
- e. Perpindahan lintas batas Limbah nonB3;
- f. Penanggulangan Pencemaran Lingkungan Hidup dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup dan Pemulihan Fungsi Lingkungan Hidup; dan
- g. Pelaporan.

### Monitoring Kegiatan Pemanfaatan Limbah B3

PELAPORAN (+22 ribu-akun)

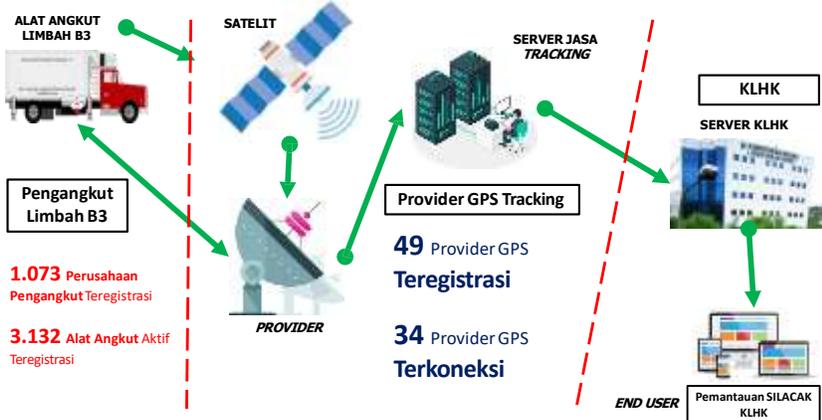
UU No 32/2009 tentang PPLH Psi 68, berkewajiban memberikan informasi yang terkait dengan PPLH; secara benar, akurat, terbuka, dan tepat waktu – (sanksi)

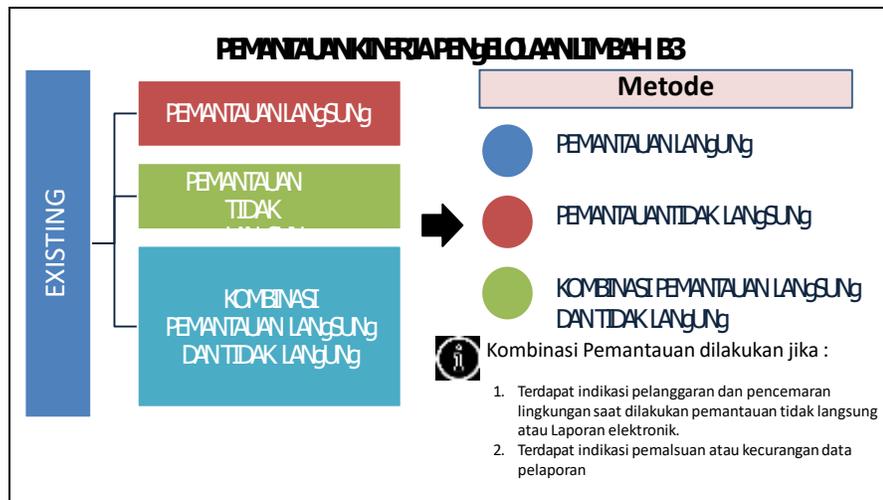
Peraturan Pemerintah No 22/2021 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan LH (pelaporan secara periodik)

Permen LHK No 87 tahun 2016 (disampaikan secara elektronik)



### Aplikasi SiLacak





- ### Pemanfaatan Limbah B3
- 1

• Menstimulasi pengembangan teknologi an inovasi pemanfaatan limbah sebagai sumber DAYA
  - 2

• Mendukung strategi penggunaan bahan baku dan sumber energi alternatif
  - 3

• Menurunkan penggunaan SDA ekstraktif (city mining)
  - 4

• Solusi pengelolaan limbah B3 berkelanjutan yang memberikan “manfaat” ekonomi dan lingkungan
- 28

## Pemanfaatan Aki Bekas (Masyarakat)



### Peninjauan Ke Lokasi Peleburan Aki Bekas (KLHK dan WANTANNAS)



### Pemanfaatan Slag Aluminium



33

### Pembuangan Limbah Sisa Peleburan





Tanya Jawab

No	Pernyataan	Konteks	Sumber
1	<p>Limbah <i>non</i> B3 masih dalam tahap proses final penyusunan Permenlhk. Lingkupnya yang diatur dalam PP 22/2021 sedang dibuatkan ketentuan teknisnya. Yang saya tahu, perbedaan ada di masalah izin. Pada LNB3 tidak perlu pakai manifest elektronik cukup berita acara penyerahan. Yang diatur juga standar LNB3. Kita tunggu saja dalam satu sampai dua bulan ini akan terbit, supaya lebih jelas pengelolaan LNB3. Sudah ada aplikasi untuk fitur LNB3 sebagai lingkup pelaporan. Tidak perlu lagi menunggu aplikasi lain, dengan memilih fitur LNB3</p>	<p>Perbedaan antara pengangkutan limbah <i>non</i> B3 terdaftar dengan tidak terdaftar?</p>	<p>Ibu Maria Rini – Pupuk Indonesia</p>

2	<p>Sesuai dengan limbah <i>non</i> B3 terdaftar bahwa <i>FABA</i> yang dihasilkan oleh kegiatan PLTU dan <i>FABA</i> yang dihasilkan oleh boiler yang bukan <i>stocker</i>. Sedangkan, boiler yang masih <i>stocker</i> itu Limbah B3. Hal tersebut dapat dijadikan pegangan. Kalau ingin membuktikan bahwa limbah saya dari boiler <i>stocker</i>, silahkan melalui prosedur. Tidak perlu ekstra uji lain-lain. Kembali lagi, seperti yang saya sampaikan, standar pengelolaan baik dan aman termasuk limbah <i>non</i> B3 terdaftar sedang disusun. Secara detail disusun di Permenlhk yang akan segera terbit</p> <p>PLTU itu <i>FABA</i> termasuk limbah <i>Non</i> B3 terdaftar (<i>non stocker</i>). Penegasan saja, limbah <i>FABA</i> dari <i>non stocker</i> termasuk limbah <i>Non</i> B3 terdaftar. Pabrik semen menggunakan FA dari Paiton, standarnya sudah bagus memenuhi kualitas semen. Saya tidak tau persis apakah ada beda kualitas semen <i>FABA</i> dari <i>non stocker</i> atau <i>stocker</i>. Mungkin perlu ditanyakan ke pabrik semen. Tapi secara kualitas <i>FABA</i> PLTU dan <i>non stocker</i> pasti diterima. Namun dalam segi lingkungan, kita</p>	<p>jenis boiler batubara di pupuk adalah pulverized coal boiler dan circulating fluidized bed boiler. Kami menggunakan teknologi yang sama dengan boiler PLTU terkini yang digunakan PLN. Jumlah <i>FABA</i> kami juga tidak sebesar yang dihasilkan PLN. Apakah status <i>FABA</i> kami bisa disamakan dengan <i>FABA</i> dari PLTU PLN jika spesifikasi <i>FABA</i> kita sama saja yang dibuktikan dengan hasil uji lab. Input batubara juga sama saja apalagi jumlah <i>FABA</i> kita juga gak semasif PLN.</p>	Bpk. Syawaluddin Akbar – Pupuk Indonesia
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

	<p>mendowngrade limbah <i>FABA</i> dari industri <i>stocker</i> itu lebih rendah kualitasnya untuk digunakan pabrik semen. Kalau dari PUPR, apabila <i>FABA</i> dari <i>stocker</i> dapat dimanfaatkan untuk konstruksi jalan bukan semen. Menegaskan kembali, PLTU/ Teknologi boiler <i>non stocker</i> -◇ Limbah <i>Non B3</i> terdaftar Teknologi boiler <i>stocker</i> ◇ Limbah <i>B3</i></p>		
3	<p>Limbah kemasan masuk ke <i>B3</i> karena ada kontaminasi didalamnya. Dapat digunakan kembali jika ada proses pencucian dan sebagainya untuk menghilangkan kontaminannya</p>	<p>Terkait dengan pemanfaatan Limbah sisa kemasan amonium nitrat, karena kemasan amonium nitrat ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan kerajinan, seperti tas dll, apakah ini perlu prosedur sebagaimana pengelolaan Limbah <i>B3</i> yaitu, pertek dan SLO</p>	<p>Rudiansyah – DLH Kaltim</p>

B. Dr. Atong Soekirman, S.E., M.M - Asisten Deputi Pengembangan Industri  
(Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian)


**KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN  
REPUBLIC INDONESIA**

## Kebijakan Pemanfaatan Limbah Industri Pupuk dalam Prinsip *Circular Economy*

**Dr. Atong Soekirman, S.E., M.M**  
 Asisten Deputi Pengembangan Industri

**25 November 2021**



### 1. Konsep *Circular Economy*

**Circular Economy dalam Kebijakan Pembangunan Industri Nasional**

**UU No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian (Pasal 77-83)**

**PP 28 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perindustrian (Pasal 3)**

- (1) Perusahaan Industri harus menggunakan Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dalam proses produksi secara efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.
- (2) Jenis Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong yang dapat digunakan oleh Perusahaan Industri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit meliputi:
  - a. Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari alam;
  - b. Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil produksi
  - c. **Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil produk samping;** dan
  - d. **Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil daur ulang.**
- (3) Daftar jenis Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Pemerintah ini.

**Penjelasan pasal 3 ayat 2 Huruf c**

Yang dimaksud dengan "Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil produk samping" seperti Fly Ash, Bottom Ash, Slag, Nickel Slag, Matases, Bentonite, Gypsum, Bleaching Earth dalam rangka **Circular Economy**

**Penjelasan pasal 3 ayat 2 Huruf d**

Yang dimaksud dengan "Bahan Baku dan/atau Bahan Penolong dari hasil produk daur ulang" seperti botol plastik, pecahan kaca, potongan kain/benang, scrap baja, kertas, ban, dan sebagainya dalam rangka **Circular Economy**

**Pendekatan Sirkular Yang Terdiri Dari 5R**

- Menghilangkan limbah dalam rantai produksi dan suplai
- Virtualisasi produk dan jasa (seperti buku elektronik)
- Mengurangi penggunaan energi (seperti memperbaiki efisiensi energi)
- Mendesain ulang produk segar agar menggunakan input lebih sedikit
- Menggunakan bersama aset yang ada
- Penggunaan barang bekas layak pakai
- Memperbaiki penggunaan aset dengan menawarkan produk-produk sebagai jasa
- Menggunakan kembali material yang ada
- Pencernaan anaerobik dan ekstraksi biokimia untuk limbah organik
- Manufaktur ulang produk/komponen
- Durabilitas yang lebih panjang dengan adanya perawatan produk
- Memprioritaskan energi dan material terbarukan (seperti mengganti kemasan plastik dengan berbasis kertas)

www.e.k.o.n.g.o.i.d | perikananRI | perindustrianRI | Kemako Perindustrian RI

### 2. Kebijakan Terkait Limbah: Kebijakan Lama ..

**PP 101/2014**

**Catatan**

- ❑ Semua limbah yang tercantum dalam lampiran I sudah ditetapkan sebagai Limbah B3 (kategori 1 dan kategori 2)
- ❑ Limbah yang tidak terlampir dalam lampiran atau limbah yang terindikasi memiliki karakteristik limbah B3, pemerintah wajib melakukan uji karakteristik lengkap
- ❑ Pengecualian limbah B3 dapat dilakukan melalui serangkaian uji karakteristik
- ❑ Selama PP ini berlangsung, untuk pengecualian limbah B3, belum ada perusahaan yang mendapatkan pengecualian. Misalkan PT, Antam Tbk, yang ditolak dan diminta melengkapi kerangka acuan
- ❑ Apapun yang bertentangan dengan PP 101/2014, akan menjadi celah bagi penegak hukum

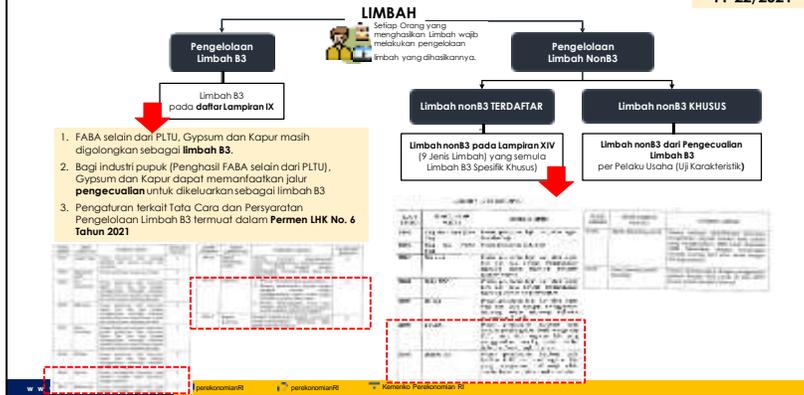
Catatan:  
Bahan pembahasan Internal dengan Pak

Keterangan:  
1. LD 50: Uji Toksikologi Letal Dosis 50 mg/kg BB  
2. TCLP: Uji Toksikologi Limbah  
Sumber : PP 101/2014 dari PT. Megah Surya Pertwi

www.e.k.o.n.g.o.i.d | perikananRI | perindustrianRI | Kemako Perindustrian RI

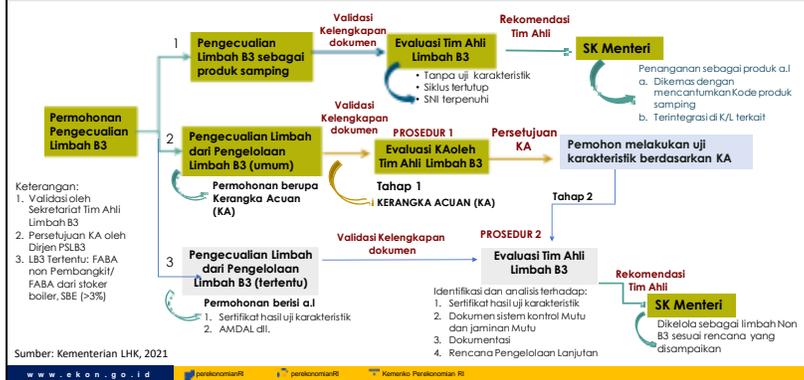
### 3. Kebijakan Pengelolaan Limbah : Kebijakan Baru.. (1/4)

PP 22/2021

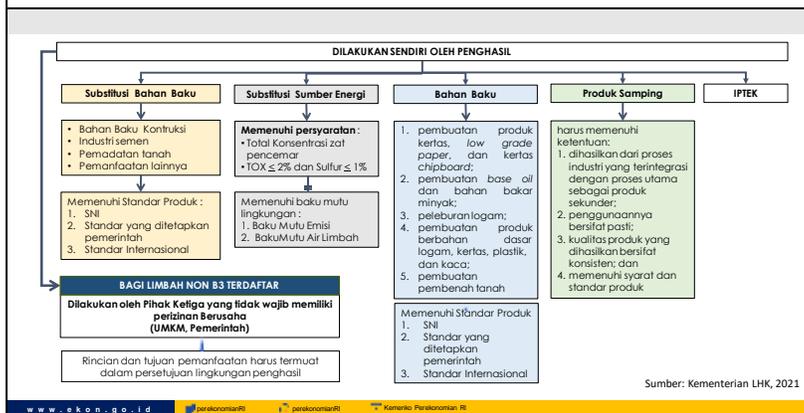


### 3. Kebijakan Terkait Limbah: Pengeluaran Sebagai Produk Samping Dan Sebagai Limbah Non B3 .. (2/4)

(PERMEN LHK NO 6 TAHUN 2021)

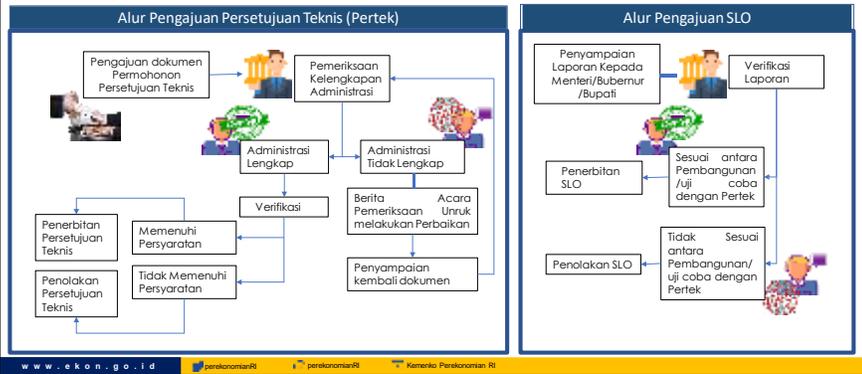


### 3. Kebijakan Terkait Limbah: Pemanfaatan Limbah Non B3 Terdaftar.. (3/4)



### 3. Kebijakan Terkait Limbah: Pemanfaatan Limbah B3.. (4/4)

Pemanfaatan limbah B3 termasuk kegiatan pengelolaan yang wajib memiliki **Peretujuan Teknis** dan **Surat Kelayakan Operasional (SLO)**.



### 4. Kondisi Industri Pupuk Eksiting

KAPASITAS PRODUKSI	SUPPLY-DEMAND						
	RINCIAN	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
<b>PT Pupuk Iskandar Muda:</b> 1.140.000 ton/tahun <b>PT Pupuk Sriwidjaja Palembang:</b> 3.112.500 ton/tahun <b>PT Pupuk Kujang:</b> 1.140.000 ton/tahun <b>PT Pupuk Kalimantan Timur:</b> 3.435.000 ton/tahun <b>PT Petrokimia Gresik:</b> 1.030.000 ton/tahun <b>TOTAL NASIONAL</b> 9.857.500 ton/tahun	Total Permintaan	5.824.618	6.155.948	6.415.230	5.874.933	5.840.193	6.362.482
	▪ Permintaan Pertanian	4.502.364	4.292.438	4.250.554	3.719.397	3.920.690	4.130.000
	▪ Permintaan Perkebunan & Industri	1.322.254	1.863.510	2.164.676	2.155.536	1.919.503	2.232.482
	<b>Produksi</b>	<b>6.462.938</b>	<b>6.838.063</b>	<b>7.444.697</b>	<b>7.722.799</b>	<b>7.983.042</b>	<b>8.050.000</b>
	Impor	625.9	88.46	112.327	12.601	24.084	N/A
	Ekspor	1.264.220	770.575	1.141.794	1.860.467	2.387.365	1.792.108
Sumber: Kementerian Perindustrian, 2021							
POTENSI FABA YANG DIHASILKAN	PERUSAHAAN	Fly Ash	Bottom Ash				
	PT Petrokimia Gresik (Plant Gresik)	Data tahun 2018, Fly Ash = 51.64 ton	Data tahun 2018, Bottom Ash = 998 ton				
	PT Pupuk Kalimantan Timur (Plant Bontang)	Data tahun 2019, Fly Ash = 35.717 ton	Data tahun 2019, Bottom Ash = 751 ton				
	PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (Plant Palembang)	Data tahun 2019, Fly Ash = 28.560 ton	Data tahun 2019, Bottom Ash = 3.432 ton				
Sumber: APPI, 2021							

### 5. Hal yang Perlu Menjadi Perhatian Dalam Implementasi PP No. 22 Tahun 2021

**Revisi Lampiran AMDAL**

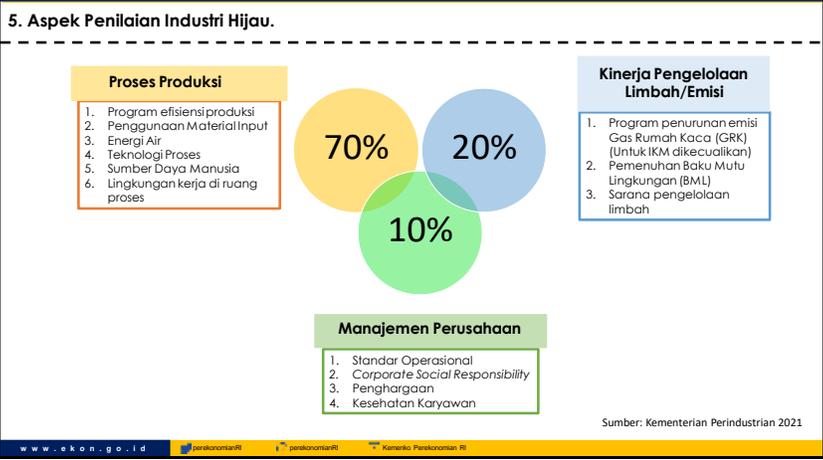
Perlu merevisi dokumen lingkungan dengan mencatumkan rencana pemanfaatan FABA pada matriks UKL/UPL

**Neraca Limbah**

Menjelaskan terkait jumlah limbah yang dihasilkan dan jumlah limbah yang dikeluarkan untuk dimanfaatkan

**Pelaporan**

Pelaporan harus memuat terkait waktu simpan, jumlah limbah, jenis kegiatan pengelolannya, dan nama limbah yang dihasilkan



Tanya Jawab

No	Pernyataan	Konteks	Sumber
1	Kebijakan ditetapkan dalam peraturan harus ter-state. Apabila <i>circular economy</i> ada lebaran negaranya, masyarakat harus tau. Pemerintah juga menetapkan bahwa untuk <i>FABA</i> (PP 22/2021) sudah dikategorikan Daftar LNB3. Ada dua hal	Menurut sudut pandang aspek ekonomi sosial apakah ada kebijakan strategis yang dapat mendorong pemanfaatan limbah B3 ini sebagai bagian <i>circular economic</i> . Pada kenyatanaanya sering terjadi egosektoral antara proteksi keamanan lingkungan dengan	Ady Setiawan - ITS

	<p>yang harus kita lihat, Kemenko kalau merusak lingkungan itu kita tidak kasih akses. Justru karena based practice. Kita harus menyusun indikator hasil lab, apakah ada unsur yang membahayakan. Bahannya <i>FABA</i> itu batu bara, adanya di tanah juga. Bicara masalah sifat konsentrasi dan jumlah, sehingga kita mencoba tidak langsung blocking.</p> <p>Pemanfaatan di dunia sudah dilakukan. Sehingga ada pertimbangan disana. Terkait dengan aspek ekonomi sosial, kebijakan (PP 28) namun perlu sosialisasi juga. Aparat negara hukum di benaknya sudah menganggap ini adalah LB3. Ini sangat memberatkan industri. Ini adalah bagian sosialisasi harus dijelaskan, karena KLHK sudah di kemenko marves. Ini bentuk sosialisasi kami untuk disebarluaskan. Supaya masyarakat tidak ketakutan menggunakan ini. Karena semen dapat dihasilkan oleh Fly Ash. Kami di Kemenko sedang membangun trust.</p> <p>Kita banyak sekali komoditas. Untuk membangun trust dan menghilangkan ego sectoral, kami sedang berusaha.</p>	<p>fungsi meningkat bisnis terkait efisiensi <i>cost</i>. apa mungkin ada co- regulation dari beberapa leading sector.</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>Kalau kita sudah clear Limbah <i>Non</i> B3 terdaftar, maka kita tidak akan segan untuk menggunakan. Banyak sekali LSM menggunakan Fly Ash untuk kepentingan ekonomi. Ini menjadi sesuatu yang baik. Di Kemenko juga membuka diri untuk diskusi, kami jelas jika ini LB3 maka tidak boleh main-main, namun jika di negara lain sudah dimanfaatkan mengapa kita tidak? Dan harus ada pelaporan, neraca, revisi aturan AMDAL sehingga industri dan pelaku usaha. Kita harus kontrol, ini peranan ada di KLHK, kami berharap banyak itu dapat menyampaikan sosialisasi supaya sesuai tupoksi.</p>		
2	<p>Perlu adanya sosialisasi dan tidak ragu dalam melaksanakannya sehingga tidak ditangkap KPH. Supaya penghasil, user, mekanisme tidak ragu/ ketakutan.</p> <p>Perlu pula diketahui bahwa <i>FABA</i> dapat dimanfaatkan untuk apa saja. Kita 2/3 ini laut, apabila ada universitas dapat memberikan kontribusi, kami menunggu. Seperti SBE yang menjadi daftar LNB3, dapat dimanfaatkan. Siapa saja yang dapat memanfaatkan? Seperti BA</p>	<p>Bagaimana kiat-kiat yang efektif agar perusahaan yang menghasilkan limbah <i>FABA</i>, kapur, <i>gypsum</i>, dll, bisa menggandeng mitra eksternal entah itu BUMN, Pemda, sampai BUMDes bahkan perusahaan swasta untuk bisa bekerja sama dalam skema co-op untuk mengelola limbah agar bisa mendapatkan value dari aktivitas <i>circular economy</i>?</p>	<p>Erwin Widodo - ITS</p>

	<p>sebagai agregat. Disesuaikan dengan standarnya. Tentunya menghemat ongkos pula. Masyarakat/IKM tidak sembunyi-sembunyi dalam memanfaatkan.</p> <p>kami dari Kemenko sepakat mendukung manufacturer. Manufacturer masih berada di paling bawah. Kami akan mendorong dan memberikan insentif. Ada program SMILE. Kita jamin mendorong <i>research development</i> ABG (Akademi, Bisnis, Government). Kedua adalah masalah desain. Merk memiliki HPP 50%. Kalau kita kembangkan, mendevelop suatu produk maka Indonesia akan memberikan lompatan. <i>Research development</i>, desain, merk perlu. Pemerintah akan memberikan bantuan untuk desain dan merk. Pelaku penghasil, user, distributor, <i>transporter</i> lebih nyaman dan aman.</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

C. Ibu Andriyanti - Kementerian Perindustrian

**Pusat Industri Hijau**  
**Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri**



## Pengelolaan Limbah Industri Pupuk Dalam Industri Hijau

Forum Group Discussion  
 Review Kebijakan Pemanfaatan Limbah FABAs-Gypsum-Kapur Industri Pupuk

25 November 2021

### Penghargaan Industri Hijau

<b>70 %</b> Proses Produksi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efisiensi material input</li> <li>- Efisiensi energi &amp; air</li> <li>- Teknologi proses</li> <li>- Sumber daya manusia</li> <li>- Lingkungan kerja</li> </ul>	<b>20 %</b> Kinerja Pengelolaan Limbah <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penurunan Emisi GRK</li> <li>- Pemenuhan Baku Mutu Lingkungan</li> <li>- Sarana Pengelolaan Limbah</li> </ul>
<b>10 %</b> Manajemen Perusahaan <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standar Operasional</li> <li>- Corporate Social Responsibility (CSR)</li> <li>- Penghargaan</li> <li>- Kesehatan Karyawan</li> </ul>	

### Standar Industri Hijau

**Persyaratan Teknis**

- Bahan baku & penolong
- Energi
- Air
- Proses Produksi
- Produk dan/atau kemasan
- Pengelolaan limbah
- Emisi GRK

**Persyaratan Manajemen**

- Kebijakan & organisasi
- Perencanaan strategi
- Pelaksanaan dan pemantauan
- Tinjauan manajemen
- Corporate social responsibility

## Pengelolaan Limbah Sektor Industri

Industri	Contoh LB3	Contoh Pemanfaatan
Oleokimia	Scum cake, filter aid, bio cake	Substitusi bahan bakar
Peleburan Tembaga	Slag	Substitusi bahan baku konsentrat
Pelumas	Limbah sludge WWTP	Paving block
Semen	Fly Ash (FA), Bottom Ash (BA), oli bekas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substitusi material Input</li> <li>Bahan Bakar Alternatif</li> </ul>
Kertas	FA, BA, sludge IPAL	Batako dan paving block
Petrokimia	FA, BA, karbon aktif, polimer, resin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substitusi bahan baku dan energi</li> </ul>
Pupuk	FA, BA, katalis bekas, resin bekas, karbon aktif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan batako, paving block dan stabilisasi tanah</li> </ul>

Jenis LB3 lain yang secara umum dihasilkan oleh industri adalah lampu TL bekas, kemasan bahan kimia, minyak pelumas bekas, baterai bekas (aki), kain majun, dan toner bekas.

## Industri Pupuk

- Secara umum produksi pupuk nasional terus mengalami kenaikan, dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 4% per tahun pada 5 tahun terakhir.
- Program mitigasi emisi GRK dilakukan dari aspek proses produksi dan penggunaan energi.
- Program revitalisasi industri pupuk meliputi penggantian pabrik usia tua dan tidak efisien, pembangunan pabrik pupuk baru, serta pengamanan operasi pabrik pupuk eksisting.
- Program revitalisasi industri pupuk khususnya penggantian pabrik lama dengan pabrik baru telah/akan menghasilkan efisiensi penggunaan bahan baku dan energi.

## SIH Pupuk

### Peraturan Menteri Perindustrian RI Nomor 27 Tahun 2018 tentang Standar Industri Hijau Untuk Industri Pupuk Urea, Pupuk SP-36, dan Pupuk Amonium Sulfat

SIH untuk Industri Pupuk Urea, Pupuk SP-36, dan Pupuk ZA terdiri atas:

- Persyaratan teknis, meliputi bahan baku, bahan penolong, energi, air, proses produksi, produk, kemasan, limbah, dan emisi gas rumah kaca.
- Persyaratan manajemen, meliputi kebijakan dan organisasi, perencanaan strategis, pelaksanaan dan pemantauan, tinjauan manajemen, tanggung jawab sosial perusahaan, serta ketenagakerjaan.

## Pengelolaan Limbah & Emisi Dalam SIH Pupuk

- Aspek Energi
  - Ada batasan penggunaan/konsumsi energi per ton produk (energi panas spesifik, konsumsi gas, konsumsi gas alam/steam, konsumsi buang dari Gas Turbine Generator (GTG) untuk Waste Heat Boiler (WHB)).
  - Penggunaan bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil.
- Aspek Limbah
  - Sarana pengelolaan dan pemenuhan parameter limbah cair
  - Sarana pengelolaan emisi dan gas buang.
  - Pemenuhan parameter emisi gas buang, udara dan gangguan (kebisingan, getaran, dan kebauan)
  - Sarana pengelolaan limbah B3 – memiliki TPS limbah B3 yang berizin, dan diserahkan pada pihak ketiga yang memiliki izin.
  - Sarana pengelolaan limbah padat – mengacu pada dokumen lingkungan.

## Upaya Hijau Industri Pupuk

### Bahan baku

Substitusi material input untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan mengurangi limbah.

### Proses Produksi

Mengurangi emisi, mengurangi konsumsi batubara, mengganti katalis, modifikasi mesin/teknologi, penggunaan ulang air bekas produksi, mengurangi atau mengganti penggunaan bahan kimia berbahaya, pemanfaatan gas buang, recycle product reject.

### Limbah

Pengurangan timbuan fly ash melalui penggunaan batubara kalori tinggi, pemanfaatan fly ash untuk substitusi bahan baku semen, pemanfaatan fly ash bottom ash untuk paving block dan batako, pemanfaatan air buangan untuk pencucian.



## D. Yohanes Ronny - Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

### Kebijakan Pemanfaatan Limbah FABAs, Gypsum, dan Kapur dalam Bidang Konstruksi Jalan

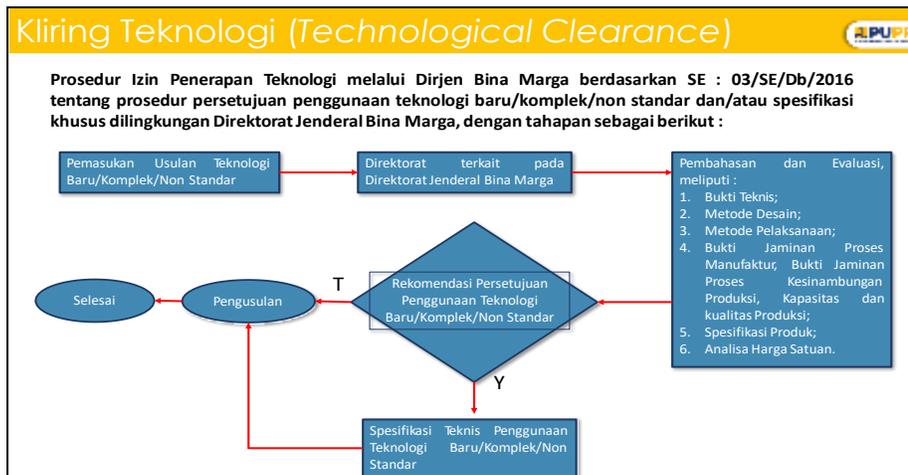
Disampaikan oleh:  
Direktur Bina Teknik Jalan dan Jembatan

Pada Forum Group Discussion :  
*Review Kebijakan dan Pemanfaatan Limbah, FABAs, Gypsum, dan Kapur dari Industri Pupuk*

Bandung, 25 November 2021







### Kriteria utama Pemanfaatan Limbah



Limbah baik B3 maupun non B3 dapat dimanfaatkan sebagai bahan jalan dengan kriteria :

-  **Deposit MELIMPAH Mudah diperoleh dan diolah**
-  **Material Aman dan Ramah Lingkungan**
-  **Biaya lebih efisien Baik biaya pengadaan / pengiriman**

Kriteria Aman Pemanfaatan limbah :

1. Diikat 
2. Dipadatkan 

Hal Utama pemanfaatan limbah untuk bahan konstruksi jalan :

1 **KELAYAKAN TEKNIS / SPESIFIKASI** utk bahan perkerasan jalan

2 **KONSEKUENSI LINGKUNGAN** (aman baik air, udara, tanah)

3 **Aspek MANFAAT & nilai EKONOMI** (biaya / financial)

Swamy and Amimesh, Possible Use of Some Waste Materials in Road Construction, Sustainability Road Construction, The Master Building, 2012

Ahmed and Lowell, Usage Waste Material for Pavement Construction, Transportation Record, School of Civil Engineering,



### Karakteristik Abu Batu Bara

ABU TERBANG (FLY ASH)

Abu Dasar / Bottom Ash PLTU Labuhan Angin

ABU DASAR (BOTTOM ASH)

Abu Terbang / Fly Ash PLTU Labuhan Angin

Sampel ABA

Abu Dasar / Bottom Ash PLTU Tanjung Jati B

Abu Terbang / Fly Ash PLTU Tanjung Jati B

- Abu terbang memiliki sifat-sifat yang mirip dengan semen, sehingga sudah dimanfaatkan sebagai pengganti sebagian semen pada pekerjaan beton.
- Sedangkan abu dasar memiliki sifat yang mirip dengan pasir.
- Gabungan keduanya, tergantung komposisi dan kekuatannya, berpotensi digunakan untuk lapis fondasi jalan atau urugan pilihan

### Variasi Karakteristik Abu Batu Bara

"Setiap unit Pembangkit Listrik Tenaga Uap Batu Bara menghasilkan abu batubara dengan karakteristik yang berbeda, diperlukan pemetaan dan standarisasi untuk pemanfaatan abu batubaranya"

- Karakteristik Abu Terbang untuk digunakan dalam pekerjaan beton telah diatur di dalam SNI 2640:2014 Spesifikasi abu terbang batubara dan pozolan alam mentah atau yang telah dikalsinasi untuk digunakan dalam beton.
- Penggunaan abu terbang, dalam pekerjaan jalan dan jembatan di lingkungan Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PUPR telah diatur di dalam Spesifikasi Umum Bina Marga yang berlaku

Sumber: ESBM 2016

## SPM berkenaan tentang penggunaan Fly Ash



Sudah tersedia



**SNI 03-6468-2000**

Tata cara perencanaan campuran beton berkekuatan tinggi dengan semen Portland dan abu terbang



**SNI 03-6867-2002**

Spesifikasi abu terbang dan pozzolan lainnya untuk digunakan dengan kapur



**SNI 2640:2014**

Spesifikasi abu terbang batubara dan pozzolan alam mentah atau yang telah dikalsinasi untuk digunakan dalam beton



**SNI 6863:2018**

Metode uji pengambilan sampel dan pengujian abu terbang atau pozzolan alam untuk digunakan dalam beton semen portland



**Pedoman No.01/SE/M/2010**

Pedoman pelaksanaan stabilisasi bahan jalan langsung di tempat dengan bahan serbuk pengikat



**Pedoman Pd-14 2018 B**

Penggunaan abu terbang dalam campuran beton sedikit semen portland

## Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, telah memanfaatkan abu batu bara dalam pembangunan jalan dan jembatan.








**Beton untuk Jembatan**  
(5-50% Abu Terbang dari berat semen Portland)  
Pembangunan jembatan bentang panjang, menggunakan abu batu bara (abu terbang) pada pekerjaan beton massa untuk menurunkan temperatur beton dan membuat beton menjadi lebih mudah dikerjakan serta menjadi lebih kedap.

**Beton untuk Perkerasan Kaku**  
(5-20% Abu Terbang dari berat semen)  
Jalan beton dengan kekuatan 4,5 MPa menggunakan abu batu bara (abu terbang) untuk membuat beton tidak mudah retak dan menghasilkan permukaan yang lebih halus

**Timbunan jalan akses pekerjaan**  
Jalan Tol Semarang - Demak (Seksi 1 dan Seksi 2)  
Abu terbang digunakan pada pekerjaan beton struktur, sedangkan abu dasar digunakan pada pekerjaan timbunan platform dan jalan akses

**Beton Tanpa Semen Portland**  
(100% Abu Terbang menggantikan Semen Portland)  
Prototipe Beton Pracetak Non Struktural (f'c 30 MPa) untuk Pagar Beton Pembatas Jalan dan Kerb serta Paving Blok untuk Jalur Pejalan Kaki di Kampus Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan.  
Abu terbang diaktivasi dengan larutan alkali untuk menggantikan fungsi semen Portland sebagai *binder*.

## Hasil Pengujian Laboratorium sumber FABAs : PLTU Labuan Angin



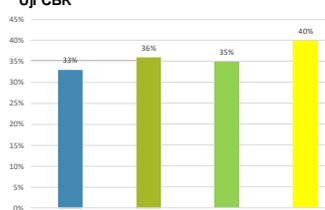
**Sifat Fisik**

JENIS UJI	Metode uji	FA	BA
Batas plastis	SNI 1967 : 2008	NP	NP
Berat Jenis	SNI 03-1969-2008	2,64	2,56
Penyerapan (%)	SNI 03-1969-2008	-	3,27
Ukuran Butir Max (mm)	SNI ASTM C 136:2012	0,425	9,52

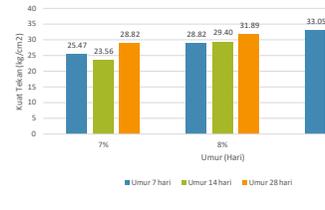
**Kekuatan Campuran (Uji UCS)**

Merkuliter	20 FA + 80 BA				25 FA + 75 BA				30 FA + 70 BA			
	7%	8%	9%	10%	7%	8%	9%	10%	7%	8%	9%	10%
MPa (hari)	1,01	1,39	1,66	1,94	1,66	1,94	2,22	2,50	1,94	2,22	2,50	2,78
MPa	4,82	6,56	7,60	8,74	7,60	8,74	10,02	11,30	8,74	10,02	11,30	12,58
MPa	35,33	48,04	56,75	65,46	65,46	74,17	82,88	91,59	74,17	82,88	91,59	100,30
MPa	39,61	53,84	63,07	72,30	72,30	81,53	90,76	100,00	81,53	90,76	100,00	109,23
MPa	33,04	44,32	51,69	59,06	59,06	67,43	75,80	84,17	67,43	75,80	84,17	92,54

**Uji CBR**



**FABA PLTU Labuan Angin  
25% FA dan 75% BA**



## Proses Pencampuran Limbah FABA dengan Semen

sumber FABA : PLTU Labuan Angin





**1** FA, BA, Semen dimasukkan ke truk mixer



**2** Cek kadar air



**3** Pencampuran FA, BA, Semen, dan Air



**4** Campuran dituangkan ke loader



**5** Campuran dimasukkan truk



**6** Penghamparan di lokasi

## Penerapan Lapangan Lapis Fondasi FABA Semen

Lokasi : Jln. Oswald Siahaan Km 15, P: 150m, L: 6,38m, t: 15cm



**Komposisi: 25%FA, 75%BA, dan 8%Semen**  
**Total kebutuhan FA : 61,08 ton, BA : 168 ton**

**Proses Pelaksanaan (Desember 2020) :**



**Hasil Quality Control Penerapan :**

Sand Cone >98%  
 UCS : 25,35 kg/cm<sup>2</sup> (umur 7 hari)

**Kondisi Terkini 2021 :**



## Proses Penyusunan Spesifikasi



- 1 Spesifikasi Khusus Lapis Fondasi FABA Semen**  
: pemanfaatan limbah FABA yang distabilisasi dengan semen untuk lapis fondasi jalan
- 2 Spesifikasi Khusus Timbunan FABA**  
: pemanfaatan limbah FABA sebagai bahan timbunan jalan

## SPM Stabilisasi



- 1 Spesifikasi Khusus Interim Lapis Fondasi Tanah Kapur Semen (Skh-1.5.11.2018)  
 Spesifikasi Khusus Interim Lapis Fondasi Semen dengan Material Alam Lokal (Skh-1.5.12.2018)  
 Spesifikasi Khusus Interim Lapis Fondasi Semen Komposit Tanah (Skh-2.5.4.2017)  
  
 Spesifikasi Umum 2018 Rev 2 Seksi 5.4 Stabilisasi Tanah (*Soil Stabilization*)  
 Spesifikasi Umum 2018 Rev 2 Seksi 5.5 Lapis Fondasi Agregat Semen (CTB dan CTRB)
- 2 SE Menteri PU No. 01/SE/M/2010 Pedoman Pelaksanaan Stabilisasi Bahan Jalan Langsung di Tempat dengan Bahan Serbuk Pengikat
- 3 SNI 03-4147-1996 Spesifikasi Kapur untuk Stabilisasi Tanah

15

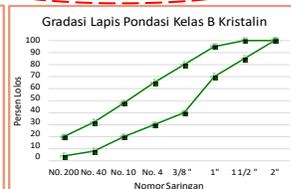
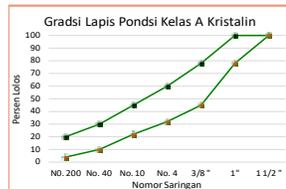
## Potensi Pemanfaatan Kapur dalam Konstruksi Jalan



- Apabila kapur merupakan jenis kapur tidak aktif atau padam maka potensi pemanfaatan adalah sebagai agregat baik untuk agregat lapis fondasi maupun agregat campuran beraspal
- Apabila kapur merupakan jenis kapur aktif ( $\text{CaO}$  atau  $\text{Ca(OH)}_2$ ), maka pemanfaatan sebagai bahan stabilisasi

**Untuk sebagai agregat lapis fondasi acuan nya:  
 "Spesifikasi Khusus Interim Lapis Pondasi Agregat Batu Karang Kristalin (SKh 1-5.7) Tahun 2017"**

Sifat-sifat	Standar Rujukan	Kelas A Kristalin	Kelas B Kristalin
Abrasi dari agregat kasar	SNI 2417:2008	Maks 50%	Maks 50%
Batas cair	SNI 1967:2008	Maks 25%	Maks 35%
Indeks plastisitas	SNI 1966:2008	Maks 6%	Maks 12%
CBR rendaman	SNI 1744:2012	Min 60%	Min 35%



Penerapan Lapis Fondasi Batu Kapur di Morotai

16

**Untuk sebagai bahan stabilisasi lapis fondasi acuan nya:  
"Spesifikasi Khusus Interim Lapis Fondasi Tanah Kapur Semen (SKh 1-5.11) Tahun 2018"**



Lapis fondasi tanah kapur semen merupakan penyediaan lapis fondasi yang diambil dari daerah sekitarnya yang distabilisasi dengan kapur terlebih dahulu, selanjutnya diperam dan dilanjutkan dengan stabilisasi semen

Stabilitas dengan kapur dan semen dilakukan pada tanah Lempung (termasuk A-7-6 sesuai AASHTO Soil Classification). Stabilisasi dengan kapur untuk menurunkan sifat plastis tanah dan stabilisasi dengan semen untuk meningkatkan daya dukung.

**Sifat Lapis Fondasi Tanah Kapur Semen**

Pengujian	Standar Rujukan	Batas-batas Sifat (setelah perawatan 7 hari)	
		Min	Maks
Unconfined Compressive Strength (UCS), kg/cm <sup>2</sup>	SNI 6887:2012	20	35
CBR %	SNI 1744:2012	≥ 100	
Pengujian Wotting & Drying			7
% Kehilangan berat	SNI 6427:2012		7
% Perubahan volume			2



17

**Tanya Jawab**

No	Pernyataan	Konteks	Sumber
1	Kalau Fly Ash sudah banyak sekali, sudah umum digunakan. Untuk struktur jembatan (5- 50%), dan perkerasan (5-25%). Terkait kebijakan regulasi penggunaan <i>FABA</i> , Kementerian PUPR punya visium di tahun 2023 akan menggunakan sebanyak-banyaknya material recycle, namun kami juga ada kriteria dan kajian mendalam. Karena apabila infrastruktur fail, risikonya akan besar. Namun PUPR sudah ada visium di tahun 2023 lebih penggunaan material ramah lingkungan	Berdasarkan studi di beberapa negara, pemanfaatan <i>FABA</i> terbesar adalah untuk sektor infrastruktur/sipil, secara umum berapa persen <i>FABA</i> yang sudah diserap oleh PUPR dan apakah akan ada regulasi/kebijakan untuk meningkatkan penggunaan produk-produk	Maria Rini – Pupuk Indonesia

	<p>yang sifatnya material keberlanjutan. Dituangkan dalam program kerja. Regulasinya berupa spesifikasi. Apabila sudah ada material pendukung dan teknologi tersedia maka akan dibuatkan spesifikasi-spesifikasi untuk regulasi.</p>	<p>yang menggunakan <i>FABA</i>?</p>	
2	<p>Mapping di perindustrian ada data komprehensif terkait <i>FABA</i> di PLTU. Rasanya data itu di maintance, dan dapat diketahui titik terdekat dengan proyek. Yang paling penting <i>FABA</i> nya sesuai standar.</p> <p>Beton juga dapat dimanfaatkan dimana saja. Struktur-struktur masif untuk Fly Ash. Kecuali Bottom Ash, karena variasi yang luar biasa. Sangat bergantung batubara dan teknologi yang digunakan menjadi tantangan dalam penggunaan sehingga membutuhkan desain sendiri. Terkadang dalam produsen, mereka ada perubahan batubara itu juga karakteristiknya sudah berubah lagi. Informasi terkait <i>FABA</i> yang dihasilkan sangat penting</p>	<p>Adakah kemungkinan potensi pemanfaatan dari limbah <i>FABA</i>, <i>gypsum</i> dan kapur di Indonesia untuk infrastruktur di lokasi lokasi strategis dekat dengan lokasi industri</p>	<p>Ibu Warma - ITS</p>

	<p>untuk desain penggunaannya.</p> <p>Asumsikan bahwa semua standarisasi memenuhi spesifikasi. Kalau untuk proyek infrastruktur sudah terbuka. Setiap proyek diumumkan. Menurut saya sosialisai kontraktor kurang. Produsen perlu mensosialisasikan. PU hanya pemilik proyek, namun kontraktor pelaksananya. Mereka bisa memilih produsen selama memenuhi syarat. Komunikasi antara produsen dan kontraktor sangat diperlukan</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

#### PENDAPAT AKADEMISI

No	Penanggap	Masukan
1	Prof. Tjandra Setiadji (Institut Teknologi Bandung)	ini adalah hal yang secara prinsip sangat perlu didukung, suatu cara mencapai tujuan pembangunan keberlanjutan. Namun <i>Circular economy</i> tidak sesederhana yang disampaikan. Dalam melakukan <i>Circular economy</i> peluang besar (ekonomi, lingkungan, sosial), tetapi barier juga tidak kalah rumit. Ini yang perlu disiapkan melalui rencana yg baik dan map yang jelas. Untuk menuju <i>Circular economy</i> . Perlu diperhatikan bagaimana cara

	<p>mengurangi waste dan bagaimana mengoptimalkan resource-nya dimanfaatkan dalam kegiatan perekonomian</p> <p>Perlunya <i>policy</i> yang jelas dan adanya inovasi serta teknologi harus didorong/dikembangkan. Saat ini masih terlalu parsial, memang dalam arah kesana namun masih parsial dan transisi.</p> <p>Untuk ketiga limbah (<i>FABA-Gypsum-Kapur</i>) tentunya peluangnya banyak sekali. Bukan hanya <i>FABA-Gypsum-Kapur</i>, tapi limbah B3 yang lain juga. Seperti yang kita ketahui bahwa, timbulan B3 makin lama akan semakin banyak. Paling tidak bagaimana yang lari ke TPA pada tahun 1996 (17%) meningkat pada tahun 2010 (25%).</p> <p>Berkaitan dengan <i>FABA, Gypsum</i> dan Kapur begitu jumlahnya besar, dalam rangka menuju yang ditimbun seminimal mungkin. Memang persoalan yang dihadapi saat ini, memanfaatkan <i>FABA</i>. Dalam pemanfaatan dari LB3 merupakan keharusan yang harus diupayakan. Ini adalah langkah utama, namun tidak cukup sampai disini. Spent resources yang perlu dimanfaatkan dengan kaidah-kaidah pengelolaan yang benar dan mendukung keberlanjutan. Untuk</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		merealisasikanya perlu adanya dukungan dari semua pihak
2	Prof. Enri Damanhuri (Institut Teknologi Bandung)	<p><i>Circular economy</i> tidak hanya memanfaatkan limbah, namun juga menghemat sumber daya alam dan ada kaitannya dengan ekonomi.</p> <p>persoalan penanganan LB3 di Indonesia termasuk maju dalam pembuatan regulasi. Sederhana sekali, karena ambil dari permasalahan industri, lalu listed. Saat itu belum ada kalimat dapat direcycle. Pada tahun 1999, ada revisi sudah masuk daur ulang, reduksi dan memungkinkan delisting (list limbah B3 dikeluarkan). Peraturan pada tahun 1999 itu masih belum tercapai. Pada tahun 2014, mulai serius melakukan delisting. Persoalan <i>FABA</i> di Bandung tahun 2005, banyak industri mengganti batubara sehingga ada permasalahan <i>FABA</i>. Sehingga muncul delisting dengan adanya daftar <i>non</i> limbah B3. Dalam regulasi kita selalu belajar. Namun bagaimana berikutnya? Karena kita tidak bisa berhenti disini.</p> <p>Apabila limbah tersebut ada SNI bisa diajukan menjadi by-product. FA sudah ada by-product nya, sehingga tidak boleh ragu lagi.</p> <p>Aspek lingkungan menjadi penting untuk diperhatikan, jangan sampai dikelola apa adanya, bagaimana menyimpannya dan mendistribusikannya. Jangan sampai</p>

		<p>FA (dianggap tidak bukan LB3), sehingga terbang ke mana-mana. Walaupun bukan LB3, namun penyimpanan dan pendistribusian sehingga perlu ada kriteria AMDAL dsb, karena FA ukuran kecil. Oleh karena itu, harus ada testing dan kriteria yang dibutuhkan lainnya seperti saat ditimbun di jalan.</p>
3	<p>Prof. Joni Hermana (ITS &amp; Universitas Telkom)</p>	<p>regulasi indonesia cukup berkembang cepat. Perindustrian dapat ikut berperan memastikan apa-apa saja yang perlu direvisi sehingga muncul proses delisting.</p> <p>regulasi indonesia cukup berkembang cepat. Perindustrian dapat ikut berperan memastikan apa-apa saja yang perlu direvisi sehingga muncul proses delisting.</p> <p>Customer juga memiliki standar. Potensi ini harus dimanfaatkan secara maksimum, jangan sampai menghambat ekonomi. Kalau kita melihat dari sosialisasi Bu Dirjen yaitu GRK sehingga menetapkan teknologi aman/tidak. Sebenarnya yang menjadi kontributor terbesar bukan industri. Kalau melihat ada dua unsur energi dan kehutanan yang mewakili GRK. Negara kita masih pemanfaatan sumber daya energi, kehutanan, dan pertanian. Karena itu, bukan PRO industri, namun lebih</p>

		<p>realistis. Mana yang lebih berbahaya atau tidak berbasis kondisi ilmiah. Kemudian dari basis teknologi, kalau PLTU itu termasuk kategori <i>FABA</i> tidak masuk B3 sedangkan yang lain masuk itu tidak fair. Karena teknologinya sama, kecuali teknologinya berbeda. Inilah pendapat saya didudukan pada proses yang benar, sehingga industri kita dapat berkembang cepat. Kalau kita melihat dari aplikasinya juga ada standar mutu yang memperhatikan aspek lingkungan.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## SESI 2 - Swasta dan Asosiasi

- Notulensi dari Perwakilan BUMDES

No	Masukan	Keterangan
1	<p>Dilihat dari laporan kinerja yang diberikan terdapat <i>CSR</i>, apakah untuk masyarakat disekitar pabrik bisa mendapatkan support agar mereka bisa merasakan manfaat adanya industry disekitar mereka? Apakah BUMDES mungkin untuk bisa melakukan pemanfaatan limbah dibidang infrastruktur.</p>	<p>Untuk di PKT sudah membuat batako dan paving untuk internal dan masyarakat sekitar dengan produksi internal. Untuk <i>CSR</i> kami lebih banyak ke agro solusi, jadi belum kearah infrastruktur.</p>

- Notulensi dari Bpk. Sidiq (Direktur WIKA Beton)

No	Masukan	Keterangan
----	---------	------------

1	<p>Untuk penghasil <i>FABA</i> yang selama ini bekerjasama dengan kita yaitu PLTU. Untuk industri beton, FA dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan semen. Saat ini, pemanfaatannya tidak selancar yang diharapkan. BA dapat digunakan untuk pembuatan abu diesel (pengembangan). 1 ton beton membutuhkan 20 – 30 kg FA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Lokasi</th> <th>Kapasitas Produksi (ton)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Pabrik Sumatera Utara</td><td>407.000</td></tr> <tr><td>2</td><td>Pabrik Lampung</td><td>284.500</td></tr> <tr><td>3</td><td>Pabrik Bogor</td><td>777.900</td></tr> <tr><td>4</td><td>Pabrik Majalengka</td><td>213.900</td></tr> <tr><td>5</td><td>Pabrik Boyolali</td><td>291.600</td></tr> <tr><td>6</td><td>Pabrik Pasuruan</td><td>711.900</td></tr> <tr><td>7</td><td>Pabrik Sulawesi Selatan</td><td>390.300</td></tr> <tr><td>8</td><td>Pabrik Karawang</td><td>321.800</td></tr> <tr><td>9</td><td>Pabrik Lampung Selatan</td><td>554.400</td></tr> <tr><td>10</td><td>Pabrik Subang</td><td>370.700</td></tr> <tr><td>11</td><td>Subsidiary Company</td><td>336.000</td></tr> <tr><td>12</td><td>Readymix</td><td>3.325.000</td></tr> <tr> <td colspan="2"><b>Total</b></td> <td><b>7.985.000</b></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton)	1	Pabrik Sumatera Utara	407.000	2	Pabrik Lampung	284.500	3	Pabrik Bogor	777.900	4	Pabrik Majalengka	213.900	5	Pabrik Boyolali	291.600	6	Pabrik Pasuruan	711.900	7	Pabrik Sulawesi Selatan	390.300	8	Pabrik Karawang	321.800	9	Pabrik Lampung Selatan	554.400	10	Pabrik Subang	370.700	11	Subsidiary Company	336.000	12	Readymix	3.325.000	<b>Total</b>		<b>7.985.000</b>
No.	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton)																																										
1	Pabrik Sumatera Utara	407.000																																										
2	Pabrik Lampung	284.500																																										
3	Pabrik Bogor	777.900																																										
4	Pabrik Majalengka	213.900																																										
5	Pabrik Boyolali	291.600																																										
6	Pabrik Pasuruan	711.900																																										
7	Pabrik Sulawesi Selatan	390.300																																										
8	Pabrik Karawang	321.800																																										
9	Pabrik Lampung Selatan	554.400																																										
10	Pabrik Subang	370.700																																										
11	Subsidiary Company	336.000																																										
12	Readymix	3.325.000																																										
<b>Total</b>		<b>7.985.000</b>																																										
2	<p>Untuk transportasi, kami menggunakan <i>transporter</i> yang menjual kepada kami. Untuk dari paiton sendiri limbah juga diberikan secara gratis. Potensi pembangunan di Kaltim sangat besar, jadi potensi pemanfaatan FA untuk beton di Kaltim sangat Besar.</p>	<p>Merujuk pada pertanyaan skenario limbah diberikan secara Cuma-Cuma</p>																																										
3	<p>Dorongan (insentif karbon) dari pemangku kepentingan mungkin perlu ditingkatkan. Karena <i>FABA</i> ini merupakan limbah yang mengganggu, ini perlu ada insentif terhadap pelaku pemanfaatan (awarding dll). Semen bisa dihemat 10-15% dengan adanya pemanfaatan <i>FABA</i></p>																																											
4	<p>Untuk manufaktur, relative stabil. Untuk demand project cenderung fluktuatif. Untuk saat ini kapasitas produksi WIKA beton berada diangka 40%. Saran dari saya, PI bisa meningkatkan komersialisasinya.</p>																																											

	<p>Terkait langsung dengan project : lebih kepada project yang ada, infrastuktur sifatnya seasonal. Kalau soal struktur bisa dilihat dari entitas yang ada. Memang pada pandemic cenderung turun, nah harus dilihat trendnya.</p>	
5	<p>Walaupun PP sudah keluar, namun ga lancar2 juga, begitu juga dalam aplikasi di kementerian Marvest. Dari ini kami berharap ada dukungan dari pihak publik terutama kepolisian. Diluar fly ash diharapkan juga bisa dipertahankan eksistensi yang ada. Sejauh ini masih ditahap minim belum ditahap maksimal.</p>	<p>pemanfaatan sangat besar, hanya perlu matching <i>supply</i> demand, serta tujuan arah dan hubungan dengan entitas bisnis lain. fungsi tujuan : meminimasi biaya ongkos.</p>

- Notulensi dari Bapak Destiawan (Presiden Direktur PT WIKA)

No	Masukan	Keterangan
1	<p>Pada intinya kami sebagai pelaku aplikasi pekerjaan-pekerjaan dnengan konstruksi beton. Apapun yang akan dilakukan khususnya untuk membuat harga beton ekonomis, memerlukan upaya-upaya untuk melakukan berbagai metode. Saya pernah menggunakan Fly Ash yang masih bagian dari B3 sekalipun sekarang tidak. Upaya-upaya untuk pemanfaatan limbah untuk pekerjaan yang membuat nilai itu ekonomis sangat diperlukan agar biaya konstruksi tidak jadi mahal. Tentu hal</p>	

	ini mempengaruhi kepada biaya lain khususnya dalam investasi.	
--	---------------------------------------------------------------	--

- Notulensi dari Ratmaya Urip (Asosiasi *Ready mix* Indonesia)

No	Masukan	Keterangan
1	Terkait dengan promosi dan pengolahan <i>FABA</i> masih ada yang perlu digarisbawahi. Kayanya KLHK melepas <i>FABA</i> tapi masih berat, banyak pro kontra didalamnya. Mewakili teman-teman yang ada, menyatakan bahwa kami sangat menghargai hal tersebut. namun perlu dikaji lagi kejelasannya. Selama ini sedang dicoba diolah sesuai dengan yang kami lakukan	
2	Secara teknis : <p>E. <i>Ready mix</i> siap untuk menyerap <i>FABA</i> dengan catatan : Alumina oksida perlu diturunkan</p> <p>F. Lokasi Kebutuhan <i>Ready mix</i> : Jabodetabek.</p> <p>G. <i>FABA</i>: mohon untuk dipisahkan, persentase FA dan BA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FA → structural</li> <li>• BA → indoor</li> </ul> <p>H. <i>Gypsum</i> dapat diserap oleh <i>ready mix</i> apabila kandungan sulfurnya dapat dihilangkan sehingga menjadi kalsium murni.</p>	

3	<p><b>Terkait dengan nilai Ekonomis :</b></p> <p><b>I.</b> Untuk PKG penggunaan FA, masih bisa ekonomis karena ada beberapa produsen <i>Ready mix</i> di Jawa timur dan Jawa tengah.</p> <p><b>J.</b> Untuk PSP Palembang, bisa ekonomis. Ada sekitarnya 7 perusahaan <i>Ready mix</i> disekitar.</p> <p><b>K.</b> Untuk Kaltim, semen yang digunakan bukan tipe 1. Jadi tidak menguntungkan apabila hanya ditambahkan FA. Atau apabila memang diperlukan pembuangan segera, bisa dikirim ke Jawa untuk pemanfaatannya.</p> <p>Secara intuitif, dengan harga 0. FA bisa ekonomis untuk pemanfaatan FA.</p>	<p>Sekarang ini studi ini bermanfaat namun soal lokasi masih jauh dari daerah kami, sehingga susah praktik. Kalau soal aksesibilitas bisa dibantu dengan Jumbobag 1 ton</p>
4	<p>Physical properties yang utama yaitu kelembutan FA (300) atau lebih lembut dari semen, specific gravity, informasi tentang alumina oksida (20%-30%). Untuk cp bisa menghubungi asosiasi <i>Ready mix</i> Indonesia (ex: Indo Beton). Untuk elektrostatis kemungkinan tingkat kelembutan berada diangka 250 keatas.</p>	<p>Mengacu pada pertanyaan PSP terkait dengan parameter Physical Properties</p>

	Kualitas FA dipengaruhi oleh Batubara yang digunakan dan Teknik penangkapannya.	
5	Urgentisity : <i>Ready mix</i> memiliki waktu penggunaan 3 jam (sebelum basi). Untuk kebutuhan, tergantung dari proyek yang ada. Cenderung naik pada bulan agustus – September, bulan April cenderung turun. Sifat demannya sama dengan semen. Untuk proyek pemerintah tergantung pada lelang, proyek swasta lebih bergantung kepada kebutuhan. Penggunaan <i>ready mix</i> ada 2 → <i>non</i> proyek (perumahan) dan proyek (pemerintah, swasta, dan khusus)	

Notulensi dari Tim PT PI (Termasuk PSP, PKG, PKT)

No	Masukan	Keterangan
1	Di Pupuk Indonesia group menyatakan bahwa yang menghasilkan <i>FABA</i> ada di Palembang, Bontang dan Gresik. Kami sangat berkeinginan untuk kerjasama dan berkolaborasi, dan terima kaisha tas apresiasinya. Dalam praktiknya kami akan dibantu anak perusahaan dan juga riset dari anak perusahaan. (Ibu Rini PI)	Mengacu pada data dan keresahan yang dilontarkan Asosiasi dan pihak user swasta

Kesimpulan :

- *Supply* demand tinggi
- Jarak perlu diperhatikan karna mempengaruhi biaya
- Karakter fisik dan kimiawi mempengaruhi proses pengolahan
- Disini perlu dicari opsi terbaik dalam menekan biaya

## LAMPIRAN 2 : BIAYA PENGOLAHAN *FABA*

- **Biaya Pengolahan di PSP (2018-2021)**

Tahun	Biaya Pengelolaan Limbah <i>FABA</i> (Rupiah)	
	Internal	Eksternal
2018		10.455.476.000,00
2019		11.369.807.900,00
2020		12.832.228.850,00
s.d Mei 2021		5.833.280.700,00

- **Biaya Pengolahan *FABA* DI PKT (2018-2021)**

Tahun	Biaya Pengelolaan Limbah <i>FABA</i> (Rupiah)	
	Internal	Eksternal
2018	15.000.000	24.383.000.000
2019	15.000.000	20.456.000.000
2020	30.000.000	20.420.000.000
s.d Mei 2021	1.650.000.000	

- **Biaya Pengolahan *FABA* di PKG (2018-2021)**

Tahun	TOTAL TONNASE LIMBAH B3			Biaya Pengelolaan Limbah (Rupiah)			Keterangan
	<i>FABA</i>	Gypsum	Kapur	<i>FABA</i> *	Gypsum	Kapur	
2018	6.163,26	1.003.460,64	661.230,33	Rp0,00	Rp0,00	Rp0,00	sudah diatur oleh pihak ke3
2019	1.728,53	1.330.156,88	905.839,25	Rp0,00	Rp0,00	Rp0,00	
2020	8.279,99	1.402.118,93	691.422,18	Rp0,00	Rp0,00	Rp0,00	
s.d Mei 2021	4.190,27	492.645,79	54.310,97	Rp0,00	Rp0,00	Rp0,00	

### LAMPIRAN 3 : PERHITUNGAN ANALISIS *COST BENEFIT* OLEH TIM PKKBI

A. Perhitungan *Cost Benefit* untuk PT Pupuk Sriwidjaja Palembang  
(didapat dari data eksisting dan asumsi pengelolaan berdasarkan asumsi perusahaan)

Jenis Biaya	Kode	Skenario 0				Skenario 3			
		Nominal (Rp)	Satuan	QTY	Total	Nominal (Rp)	Satuan	QTY	Total
<b>BIAYA TETAP</b>									
Biaya Investasi	B.I								
Bangunan	B.I.1	Rp 500.000.000,00		1	Rp 500.000.000,00	Rp 500.000.000,00		1	Rp 500.000.000,00
Alat dan permesianan	B.I.2	Rp 644.007.500,00		1	Rp 644.007.500,00	Rp 644.007.500,00		1	Rp 644.007.500,00
Tanah	B.I.3								
Modal kerja	B.I.4								
Biaya Uji Produk	B.I.5								
Total					Rp 1.144.007.500,00				Rp 1.144.007.500,00
<b>BIAYA HABIS PAKAI</b>									
Biaya Penyimpanan	B.P	Rp 33.600.000,00	Bulan	12	Rp 403.200.000,00	Rp 33.600.000,00	Bulan	12	Rp 403.200.000,00
Biaya Transportasi (3PL)	B.T					Rp 405.000,00	Ton	20487,2	Rp 8.297.315.190,00
Biaya Operasional	B.O								
Gaji	B.O.2								
Bahan Baku	B.O.3								
Depresiasi	B.O.4								
Biaya Disposal	B.D	Rp 450.000,00	Ton	34145	Rp 15.365.398.500,00	Rp 45.000,00	Ton	20487,2	Rp 921.923.910,00
Total					Rp 15.768.598.500,00				Rp 9.622.439.100,00
<b>Total Cost</b>					<b>Rp 16.912.606.000,00</b>				<b>Rp 10.766.446.600,00</b>
<b>Jenis Revenue</b>	<b>Kode</b>	<b>Nominal</b>	<b>Satuan</b>	<b>QTY</b>	<b>Total</b>	<b>Nominal</b>	<b>Satuan</b>	<b>QTY</b>	<b>Total</b>
Pendapatan Penjualan	P.P	Rp0	Kegiatan	1	Rp -	Rp144.363.460	Tahun	1	Rp144.363.460
Manfaat CSR	M.C	Rp0	Kegiatan	1	Rp -				
Manfaat Lingkungan	M.L	Rp0	Kegiatan	1	Rp -	Rp6.146.159.400	Tahun	1	Rp6.146.159.400
<b>Total Revenue</b>					<b>Rp -</b>				<b>Rp 6.290.522.860,04</b>
<b>Ekspektasi Profit</b>					<b>-Rp 16.912.606.000,00</b>				<b>-Rp 4.475.923.739,96</b>

Total Keluaran FABA/tahun (ton)	34145,33
<b>Perbandingan Disposal dan Transport</b>	
Disposal	Transport
10%	90%
<b>Proporsi Pengolahan</b>	
Pengolahan	Proporsi Serapan
Ready mix	20,00%
Batako	7,50%
Paving	5,00%
Timbunan Jalan	7,50%
<b>Total</b>	<b>40,00%</b>

Keterangan :

Skenario	Elemen	Keterangan
Skenario 0 (limbah diolah sendiri)	Pengeluaran (semua)	Didapat dari data internal perusahaan
Skenario 3 (pengolahan dengan mitra/pihak ketiga)	Pendapatan penjualan	Didapat dari proyeksi 2.5% bagi hasil
	Manfaat Lingkungan	Mengacu pada efisiensi di 3 poin (biaya listrik, efek rumah kaca dan <i>green chemical process.</i> )
	Biaya Transportasi (per ton)	Diasumsikan dari proyeksi penyerapan ditingkatkan di angka 60% untuk semua komoditas dari hasil limbah. Sementara harga per ton didapat dari asumsi perbandingan disposal dan transport yakni 90% dari harga disposal di skenario 0
	Biaya Disposal (per ton)	Harga per ton diasumsikan 10% dari harga disposal skenario 0, kuantitas sama dengan biaya transportasi (dalam tonase)
	Biaya Investasi	Sama dengan skenario 0
	Biaya penyimpanan (bulanan)	Sama dengan skenario 0

- Analisis Potensi *Ready mix* pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	34145,33	20,00%	6829,1	Ton
FABA di <i>Ready mix</i>		20,00%		
1 Ton Faba menghasilkan			5,0	Ton <i>Ready mix</i>
<i>Ready mix</i> dihasilkan			34145,33	Ton
Harga <i>Ready mix</i>	Rp372.000			Ton
Prediksi Pendapatan	Rp12.702.062.760,00			
Prediksi Profit		25,00%	Rp3.175.515.690	/Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp79.387.892	/Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp450.000	6829,1	Rp3.073.079.700	/Tahun

- Analisis Potensi Batako pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	34145,33	5,00%	1707,2665	Ton
FABA di Paving <i>Block</i>	0,003	50%	0,0015	Ton
1 Ton Faba menghasilkan		2		Ton Paving
Batako dihasilkan			1138177,667	Buah
Profit	Rp400,60			Buah
Prediksi Profit			Rp455.953.973,27	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp11.398.849,33	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp450.000,00	1707,2665	Rp768.269.925,00	Tahun

- Analisis Potensi *Paving block* pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	34145,33	8%	2560,89975	Ton
FABA di Batako	0,0095	5%	0,000475	Ton
1 Ton Faba menghasilkan		20		Ton Batako
Batako dihasilkan			5391367,895	Buah
Profit	Rp207,50			Buah
Prediksi Profit			Rp1.118.708.838,16	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp27.967.720,95	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp450.000,00	2560,89975	Rp1.152.404.887,50	Tahun

- Analisis Potensi Timbunan Jalan pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	34145,33	8%	2560,89975	Ton
FABA di Timbunan Jalan		20%		
1 Ton Faba menghasilkan		5		Ton Timbunan
Batako dihasilkan			12804,49875	Ton
Harga Jual	Rp200.000,00			Ton
Persentase Profit		40%		
Prediksi Profit			Rp1.024.359.900,00	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp25.608.997,50	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp450.000,00	2560,89975	Rp1.152.404.887,50	Tahun

B. Perhitungan *Cost Benefit* untuk PT Petrokimia Gresik

Data didapat dari data eksisting dan asumsi berdasarkan perusahaan lain maupun terkait

Jenis Biaya	Kode	Skenario 0				Skenario 3			
		Nominal	Satuan	QTY	Total	Nominal	Satuan	QTY	Total
<b>BIAYA TETAP</b>									
Biaya Investasi	BI								
Bangunan	BI.1								
Alat dan permesinan	BI.2								
Tanah	BI.3								
Modal kerja	BI.4								
Biaya Uji Produk	BI.5								
Total					Rp -				Rp -
<b>BIAYA HABIS PAKAI</b>									
Biaya Penyimpanan	B.P								
Biaya Transportasi	BT					Rp 270.000,00	Ton	4941,78	Rp 1.334.280.600,00
Biaya Operasional	BO								
Fix Cost	BO.1								
Variable Cost	BO.2								
OH Cost	BO.3								
Biaya Disposasi	BD	Rp 300.000,00	Ton	8236,30	Rp 2.470.890.000,00	Rp 30.000,00	Ton	4941,78	Rp 148.253.400,00
Total					Rp 2.470.890.000,00				Rp 1.482.534.000,00
Total Cost					Rp 2.470.890.000,00				Rp 1.482.534.000,00
Jenis Revenue	Kode	Nominal	Satuan			Nominal	Satuan		
Pendapatan Penjualan	P.P					Rp46.377.160	Tahun	1	Rp 46.377.160
Manfaat CSR	M.C								
Manfaat Lingkungan	M.L					Rp1.482.534.000	Tahun	1	Rp 1.482.534.000
Total						Rp0			Rp 1.528.911.160
Ekspektasi Profit					-Rp 2.470.890.000,00				Rp 46.377.160,34

Total Keluaran FABA/tahun (ton)	8236,3
<b>Perbandingan Disposasi dan Transport</b>	
Disposasi	Transport
10%	90%
<b>Proporsi Pengolahan</b>	
Pengolahan	Proporsi Serapan
Ready mix	25%
Batako	15%
Paving	10%
Timbunan Jalan	10%
<b>Total</b>	<b>60%</b>

Keterangan :

Skenario	Elemen	Keterangan
Skenario 0 (limbah diolah sendiri)	Pendapatan (semua)	Didapat dari data internal perusahaan yang bersifat <i>confidential</i>
Skenario 3 (pengolahan dengan mitra/pihak ketiga)	Pendapatan penjualan	Didapat dari proyeksi 2.5% bagi hasil
	Manfaat Lingkungan	Mengacu pada efisiensi di 3 poin (biaya listrik, efek rumah kaca dan <i>green chemical process.</i> )
	Biaya Transportasi (per ton)	Diasumsikan dari proyeksi penyerapan ke komoditas adalah 60% dan biaya per ton diasumsikan 90% dari harga disposal di skenario 0
	Biaya Disposal (per ton)	Harga perton diasumsikan 10% dari harga biaya disposal perton di skenario 0. Sesuai dengan asumsi
	Biaya Investasi	Tidak ada, sudah kerjasama dengan pihak ketiga untuk pengolahan limbah
	Biaya penyimpanan dan operasional	Tidak ada, sudah kerjasama dengan pihak ketiga untuk pengolahan limbah

- Analisis Potensial *Ready mix* untuk PT Petrokimia Gresik

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	8236,3	25,00%	2059,1	Ton
FABA di <i>Ready mix</i>		20,00%		
1 Ton Faba menghasilkan		5		Ton <i>Ready mix</i>
<i>Ready mix</i> dihasilkan			10295,375	Ton
Harga <i>Ready mix</i>	Rp372.000			Ton
Prediksi Pendapatan	Rp3.829.879.500,00			
Prediksi Profit		20,00%	Rp765.975.900	/Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp19.149.398	/Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp300.000	2059,1	Rp617.722.500	/Tahun

- Analisis Potensial Batako untuk PT Petrokimia Gresik

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	8236,3	15%	1235,445	Ton
FABA di Batako	0,0095	5%	0,000475	Ton
1 Ton Faba menghasilkan		20		Ton Batako
Batako dihasilkan			2600936,842	Buah
Profit	Rp207,50			Buah
Prediksi Profit			Rp539.694.394,74	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp13.492.359,87	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp300.000,00	1235,445	Rp370.633.500,00	Tahun

- Analisis Potensial *Paving block* untuk PT Petrokimia Gresik

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	8236,3	10%	823,63	Ton
FABA di <i>Paving Block</i>	0,003	50%	0,0015	Ton
1 Ton Faba menghasilkan		2		Ton <i>Paving</i>
Batako dihasilkan			549086,6667	Buah
Profit	Rp400,60			Buah
Prediksi Profit			Rp219.964.118,67	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp5.499.102,97	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp300.000,00	823,63	Rp247.089.000,00	Tahun

- Analisis Potensial timbunan jalan untuk PT Petrokimia Gresik

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	8236,3	10%	823,63	Ton
FABA di Timbunan Jalan		20%		
1 Ton Faba menghasilkan		5		Ton Timbunan
Batako dihasilkan			4118,15	Ton
Harga Jual	Rp200.000,00			Ton
Persentase Profit		40%		
Prediksi Profit			Rp329.452.000,00	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp8.236.300,00	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp300.000,00	823,63	Rp247.089.000,00	Tahun

C. Perhitungan *Cost Benefit* untuk PT Pupuk Kalimantan Timur

Data didapat dari data eksisting perusahaan maupun asumsi berdasarkan perusahaan lain.

Jenis Biaya	Kode	Skenario 0				Skenario 3			
		Nominal	Satuan	QTY	Total	Nominal	Satuan	QTY	Total
<b>BAYA TETAP</b>									
Biaya Investasi	BI								
Bangunan	BI.1								
Alat dan pemesianan	BI.2								
Tanah	BI.3								
Modal kerja	BI.4								
Biaya Uji Produk	BI.5								
Total					Rp -				Rp -
<b>BAYA HABIS PAKAI</b>									
Biaya Penyimpanan	BP	Rp 2.700.200.000,00	Tahun	1	Rp 2.700.200.000,00	Rp 2.700.200.000,00	Tahun	1	Rp 2.700.200.000,00
Biaya Transportasi	BT					Rp 675.000,00	Ton	19231,8	Rp 12.981.465.000,00
<b>Biaya Operasional</b>									
Rx Cost	B.O.1								
Variable Cost	B.O.2								
OH Cost	B.O.3								
Biaya Disposasi	BD	Rp 750.000,00	Ton	32053,00	Rp 24.039.750.000,00	Rp 75.000,00	Ton	19231,8	Rp 1.442.385.000,00
Total					Rp 26.739.950.000,00				Rp 17.124.050.000,00
Total Cost					Rp 26.739.950.000,00				Rp 17.124.050.000,00
<b>Jenis Revenue</b>									
	Kode	Nominal	Satuan			Nominal	Satuan		
Pendapatan Penjualan	P.P					Rp 180.484.820	Tahun	1	Rp 180.484.820
Manfaat CSR	M.C								
Manfaat Lingkungan	M.L					Rp 14.423.850.000	Tahun	1	Rp 14.423.850.000
Total						Rp 0			Rp 14.604.334.820
Ekspetasi Profit					-Rp 26.739.950.000,00				-Rp 2.519.715.180,33

Total Keluaran FABA/tahun (ton)	32053
<b>Perbandingan Disposasi dan Transport</b>	
Disposasi	Transport
10%	90%
<b>Proporsi Pengolahan</b>	
Pengolahan	Proporsi Serapan
Ready mix	25%
Batako	15%
Paving	10%
Timbunan Jalan	10%
<b>Total</b>	<b>60,00%</b>

Keterangan :

Skenario	Elemen	Keterangan
Skenario 0 (limbah diolah sendiri)	Pendapatan (semua)	Didapat dari <i>interview</i> yang bersifat <i>confidential</i> melalui Bpk.Novian dari PKT
Skenario 3 (pengolahan dengan mitra/pihak ketiga)	Pendapatan penjualan	Didapat dari proyeksi 2.5% bagi hasil
	Manfaat Lingkungan	Mengacu pada efisiensi di 3 poin (biaya listrik, efek rumah kaca dan <i>green chemical process.</i> )
	Biaya Transportasi (per ton)	Diasumsikan dari proyeksi penyerapan ke komoditas adalah 60% dan biaya per ton diasumsikan 90% dari harga disposal di skenario 0
	Biaya Disposal (per ton)	Harga perton diasumsikan 10% dari harga biaya disposal perton di skenario 0. Sesuai dengan asumsi
	Biaya Investasi dan biaya operasi	Tidak ada
	Biaya penyimpanan (tahunan)	Sama dengan skenario 0

- Analisis Potensial *Ready mix* untuk PT Pupuk Kalimantan Timur

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	32053	25,00%	8013,3	Ton
FABA di <i>Ready mix</i>		20,00%		
1 Ton Faba menghasilkan		5		Ton <i>Ready mix</i>
<i>Ready mix</i> dihasilkan			40066,25	Ton
Harga <i>Ready mix</i>	Rp372.000			Ton
Prediksi Pendapatan	Rp14.904.645.000,00			
Prediksi Profit		20,00%	Rp2.980.929.000	/Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp74.523.225	/Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp750.000	8013,3	Rp6.009.937.500	/Tahun

- Analisis Potensial Batako untuk PT Pupuk Kalimantan Timur

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	32053	15%	4807,95	Ton
FABA di Batako	0,0095	5%	0,000475	Ton
1 Ton Faba menghasilkan		20		Ton Batako
Batako dihasilkan			10122000	Buah
Profit	Rp207,50			Buah
Prediksi Profit			Rp2.100.315.000,00	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp52.507.875,00	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp750.000,00	4807,95	Rp3.605.962.500,00	Tahun

- Analisis potensial *paving block* untuk PT Pupuk Kalimantan Timur

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	32053	10%	3205,3	Ton
FABA di Paving Block	0,003	50%	0,0015	Ton
1 Ton Faba menghasilkan		2		Ton Paving
Batako dihasilkan			2136866,667	Buah
Profit	Rp400,60			Buah
Prediksi Profit			Rp856.028.786,67	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp21.400.719,67	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp750.000,00	3205,3	Rp2.403.975.000,00	Tahun

- Analisis potensial *Land stabilization* untuk PT Pupuk Kalimantan Timur

Parameter	Total	Jumlah/ Persentase	Nilai Akhir	Satuan
Serapan Limbah	32053	10%	3205,3	Ton
FABA di Timbunan Jalan		20%		
1 Ton Faba menghasilkan		5		Ton Timbunan
Batako dihasilkan			16026,5	Ton
Harga Jual	Rp200.000,00			Ton
Persentase Profit		40%		
Prediksi Profit			Rp1.282.120.000,00	Tahun
Prediksi Bagi Hasil		2,50%	Rp32.053.000,00	Tahun
Manfaat Lingkungan	Rp750.000,00	3205,3	Rp2.403.975.000,00	Tahun

#### LAMPIRAN 4 : TOWS MATRIX

TOWS MATRIX		OPPORTUNITY		THREAT	
		O1	Supply Demmand terhadap komoditas dari FABA yang tinggi khususnya untuk sektor B2B	T1	Arah pembangunan di beberapa tempat tidak sejalan dengan komoditas potensial yang dimiliki
		O2	Potensi pembangunan nasional yang terus berkembang khususnya di infrastruktur	T2	Jarak antara mitra potensial di beberapa tempat masih jauh
		O3	Masih ada mitra potensial kerjasama yang terjangkau	T3	Perbedaan kecocokan bahan campuran ready mix baik dari segi jenis maupun kandungan
		O4	Potensi substitusi bahan baku untuk komoditas beton	T4	Ketahanan bahan mentah yang dapat dicampurkan FABA yang singkat
		O5	Standarisasi Limbah membantu merealisasikan luaran By product	T5	Peraturan yang kurang konsisten sehingga membingungkan proses pengambilan kebijakan dan perizinan
		O6	Indonesia merupakan negara yang terus concern dalam pengolahan limbah	T6	Gas Rumah Kaca yang meningkat juga dipengaruhi oleh unsur industri
		O7	Upaya pengolahan juga sudah dilakukan diberbagai perusahaan lain seperti PLTU		
STRENGTH		CODE	SO STRATEGIES	CODE	ST STRATEGIES
S1	Kolaborasi pemanfaatan limbah dengan berbagai stakeholder perusahaan	SO1	Memaksimalkan kerjasama dengan mitra pengolahan dan juga sarana pendukungnya	ST1	Upaya untuk melakukan potensi kerjasama tidak hanya kepada 1 titik, namun mengupayakan implementasi ke berbagai aspek dan tempat
S2	Sumber daya Alat sudah memenuhi syarat				

S3	Keahlian <i>stakeholder</i> dalam menguasai bidang-bidang spesifik yang dapat dikolaborasikan				
S4	Penyerapan <i>FABA</i> di masing-masing perusahaan penghasil <i>FABA</i> milik PI cenderung stabil	SO2	Perancangan anggaran dan potensi pemasukan yang sistematis dan terstruktur	ST2	sinkronisasi antara data dengan realisasi kebijakan usaha
S5	terdapat skenario rencana pengolahan baik untuk internal, kerjasama pihak ketiga maupun diolah sendiri				
S6	data-data pendukung baik secara scientific, hukum, maupun fakta sosial	SO3	pengawasan dalam proses eksekusi dan kerjasama	ST3	Pengumpulan data yang terstruktur beserta upaya rencana realisasi proyek sebagai bahan pertimbangan untuk memperoleh perizinan sesuai aturan yang berlaku
S7	Penerapan unsur <i>Triple helix</i> yang berjalan baik sesuai dengan peran fungsinya				
<b>WEAKNESS</b>		<b>CODE</b>	<b>WO STRATEGIES</b>	<b>CODE</b>	<b>WT STRATEGIES</b>
W1	eksekusi pengolahan dan pemanfaatan masih belum berjalan maksimal	WO1	Evaluasi dan studi bersama dalam melakukan proses perencanaan kebijakan	WT1	Situasi dan kondisi mengharuskan tiap <i>stakeholder</i> terbuka terhadap fakta dan perlu melakukan penyesuaian-penyesuaian
W2	sumber daya penunjang seperti <i>transportasi</i> dan penyimpanan masih belum memadai				
W3	tiap <i>stakeholder</i> masih fokus kepada bidangnya sendiri, sehingga perlu adanya diskusi dan				

	masuk dari sebuah kolaborasi				
W4	masih ada data yang kurang transparan dan detail sehingga masih dimungkinkan adanya asumsi	WO2	pengembangan infrastruktur baik fisik maupun sosial untuk memenuhi peluang pengembangan	WT2	menentukan regulasi pelaksanaan sesuai dengan aturan yang diberikan dengan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki
W5	masih ada aspek-aspek yang sulit dipahami sehingga perlu adanya diskusi dan riset lebih lanjut				
W6	perizinan pengadaan pengolahan masih ragu-ragu				

**LAMPIRAN 5 : PERHITUNGAN QSPM**

**A. QSPM STRENGTH - OPPORTUNITY**

<i>QSPM ANALYSIS</i>		Memaksimalkan kerjasama dengan mitra pengolahan dan juga sarana pendukungnya			Perancangan anggaran dan potensi pemasukan yang sistematis dan terstruktur		pengawasan dalam proses eksekusi dan kerjasama	
<i>STRENGTH</i>		Bobot	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
S1	Kolaborasi pemanfaatan limbah dengan berbagai <i>stakeholder</i> perusahaan	0.142857	5.00	0.71	4.00	0.57	5.00	0.71
S2	Sumber daya Alat sudah memenuhi syarat	0.047619	4.00	0.19	3.00	0.14	3.00	0.14
S3	Keahlian <i>stakeholder</i> dalam menguasai bidang-bidang spesifik yang dapat dikolaborasikan	0.095238	5.00	0.48	4.00	0.38	4.00	0.38
S4	Penyerapan <i>FABA</i> di masing-masing perusahaan penghasil <i>FABA</i> milik PI cenderung stabil	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19	4.00	0.19
S5	terdapat skenario rencana pengolahan baik untuk internal, kerjasama pihak ketiga maupun diolah sendiri	0.095238	5.00	0.48	5.00	0.48	5.00	0.48
S6	data-data pendukung baik secara scientific,	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19	4.00	0.19

	hukum, maupun fakta sosial							
S7	Penerapan unsur <i>Triple helix</i> yang berjalan baik sesuai dengan peran fungsinya	0.047619	5.00	0.24	3.00	0.14	5.00	0.24
WEAKNESS				0.00				0.00
W1	eksekusi pengolahan dan pemanfaatan masih belum berjalan maksimal	0.142857	5.00	0.71	5.00	0.71	4.00	0.57
W2	sumber daya penunjang seperti <i>transportasi</i> dan penyimpanan masih belum memadai	0.142857	5.00	0.71	4.00	0.57	2.00	0.29
W3	tiap <i>stakeholder</i> masih fokus kepada bidangnya sendiri, sehingga perlu adanya diskusi dan masukan dari sebuah kolaborasi	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24	3.00	0.14
W4	masih ada data yang kurang transparan dan detail sehingga masih dimungkinkan adanya asumsi	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19	3.00	0.14
W5	masih ada aspek-aspek yang sulit dipahami sehingga perlu adanya diskusi dan riset lebih lanjut	0.047619	4.00	0.19	5.00	0.24	4.00	0.19
W6	perizinan pengadaan pengolahan masih ragu-ragu	0.047619	3.00	0.14	4.00	0.19	5.00	0.24

<b>OPPORTUNITY</b>								0.00
O1	Supply Demmand terhadap komoditas dari <i>FABA</i> yang tinggi khususnya untuk sektor B2B	0.055556	4.00	0.22	5.00	0.28	3.00	0.17
O2	Potensi pembangunan nasional yang terus berkembang khususnya di infrastruktur	0.166667	4.00	0.67	4.00	0.67	3.00	0.50
O3	Masih ada mitra potensial kerjasama yang terjangkau secara jarak	0.055556	5.00	0.28	4.00	0.22	2.00	0.11
O4	Potensi substitusi bahan baku untuk komoditas beton	0.111111	4.00	0.44	5.00	0.56	4.00	0.44
O5	Standarisasi Limbah membantu merealisasikan luaran <i>By product</i>	0.055556	4.00	0.22	3.00	0.17	4.00	0.22
O6	Indonesia merupakan negara yang terus concern dalam pengolahan limbah	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22	4.00	0.22
O7	Upaya pengolahan juga sudah dilakukan diberbagai perusahaan lain seperti PLTU	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22	4.00	0.22
<b>THREAT</b>								0.00
T1	Arah pembangunan di beberapa tempat tidak sejalan dengan komoditas	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22	5.00	0.28

	potensial yang dimiliki							
T2	Jarak antara mitra potensial di beberapa tempat masih jauh	0.055556	4.00	0.22	5.00	0.28	2.00	0.11
T3	Perbedaan kecocokan bahan campuran <i>ready mix</i> baik dari segi jenis maupun kandungan	0.111111	5.00	0.56	4.00	0.44	3.00	0.33
T4	Ketahanan bahan mentah yang singkat	0.055556	4.00	0.22	5.00	0.28	3.00	0.17
T5	Peraturan yang kurang konsisten sehingga membingungkan proses pengambilan kebijakan dan perizinan	0.111111	4.00	0.44	4.00	0.44	4.00	0.44
T6	Gas Rumah Kaca yang meningkat juga dipengaruhi oleh unsur industri	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22	3.00	0.17
				8.83		8.46		7.29

B. *QSPM STRENGTH = THREAT*

<i>QSPM ANALYSIS</i>		Upaya untuk melakukan potensi kerjasama tidak hanya kepada 1 titik, namun mengupayakan implementasi ke berbagai aspek dan tempat lainya			sinkronisasi antara data dengan realisasi kebijakan usaha		Pengumpulan data yang terstruktur beserta upaya rencana realisasi proyek sebagai bahan pertimbangan untuk memperoleh perizinan sesuai aturan yang berlaku	
<i>STRENGTH</i>		Bobot	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
S1	Kolaborasi pemanfaatan limbah dengan berbagai <i>stakeholder</i> perusahaan	0.142857	5.00	0.71	5.00	0.71	5.00	0.71
S2	Sumber daya Alat sudah memenuhi syarat	0.047619	3.00	0.14	2.00	0.10	3.00	0.14
S3	Keahlian <i>stakeholder</i> dalam menguasai bidang-bidang spesifik yang dapat dikolaborasikan	0.095238	4.00	0.38	4.00	0.38	4.00	0.38
S4	Penyerapan <i>FABA</i> di masing-masing perusahaan penghasil <i>FABA</i> milik PI cenderung stabil	0.047619	3.00	0.14	5.00	0.24	5.00	0.24
S5	terdapat skenario rencana pengolahan baik untuk internal, kerjasama pihak ketiga maupun diolah sendiri	0.095238	3.00	0.29	5.00	0.48	5.00	0.48
S6	data-data pendukung baik secara scientific,	0.047619	4.00	0.19	5.00	0.24	5.00	0.24

	hukum, maupun fakta sosial							
S7	Penerapan unsur <i>Triple helix</i> yang berjalan baik sesuai dengan peran fungsinya	0.047619	5.00	0.24	4.00	0.19	4.00	0.19
<i>WEAKNESS</i>				0.00		0.00		0.00
W1	eksekusi pengolahan dan pemanfaatan masih belum berjalan maksimal	0.142857	5.00	0.71	3.00	0.43	3.00	0.43
W2	sumber daya penunjang seperti <i>transportasi</i> dan penyimpanan masih belum memadai	0.142857	4.00	0.57	4.00	0.57	4.00	0.57
W3	tiap <i>stakeholder</i> masih fokus kepada bidangnya sendiri, sehingga perlu adanya diskusi dan masukan dari sebuah kolaborasi	0.047619	3.00	0.14	3.00	0.14	5.00	0.24
W4	masih ada data yang kurang transparan dan detail sehingga masih dimungkinkan adanya asumsi	0.047619	3.00	0.14	3.00	0.14	3.00	0.14
W5	masih ada aspek-aspek yang sulit dipahami sehingga perlu adanya diskusi dan riset lebih lanjut	0.047619	4.00	0.19	3.00	0.14	3.00	0.14
W6	perizinan pengadaan pengolahan masih ragu-ragu	0.047619	3.00	0.14	4.00	0.19	4.00	0.19
<i>OPPORTUNITY</i>				0.00		0.00		0.00

O1	Supply Demmand terhadap komoditas dari <i>FABA</i> yang tinggi khususnya untuk sektor B2B	0.055556	5.00	0.28	4.00	0.22	5.00	0.28
O2	Potensi pembangunan nasional yang terus berkembang khususnya di infrastruktur	0.166667	4.00	0.67	4.00	0.67	4.00	0.67
O3	Masih ada mitra potensial kerjasama yang terjangkau secara jarak	0.055556	4.00	0.22	3.00	0.17	3.00	0.17
O4	Potensi substitusi bahan baku untuk komoditas beton	0.111111	3.00	0.33	4.00	0.44	4.00	0.44
O5	Standarisasi Limbah membantu merealisasikan luaran <i>By product</i>	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22	5.00	0.28
O6	Indonesia merupakan negara yang terus concern dalam pengolahan limbah	0.055556	5.00	0.28	3.00	0.17	3.00	0.17
O7	Upaya pengolahan juga sudah dilakukan diberbagai perusahaan lain seperti PLTU	0.055556	3.00	0.17	4.00	0.22	4.00	0.22
<i>THREAT</i>				0.00		0.00		0.00
T1	Arah pembangunan di beberapa tempat tidak sejalan dengan komoditas potensial yang dimiliki	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22	4.00	0.22
T2	Jarak antara mitra potensial di beberapa tempat masih jauh	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17	3.00	0.17

T3	Perbedaan kecocokan bahan campuran <i>ready mix</i> baik dari segi jenis maupun kandungan	0.111111	4.00	0.44	4.00	0.44	4.00	0.44
T4	Ketahanan bahan mentah yang singkat	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17	3.00	0.17
T5	Peraturan yang kurang konsisten sehingga membingungkan proses pengambilan kebijakan dan perizinan	0.111111	3.00	0.33	4.00	0.44	5.00	0.56
T6	Gas Rumah Kaca yang meningkat juga dipengaruhi oleh unsur industri	0.055556	3.00	0.17	2.00	0.11	2.00	0.11
				7.67		7.62		7.98

C. QSPM WEAKNESS – OPPORTUNITY

QSPM ANALYSIS		Evaluasi dan studi bersama dalam melakukan proses perencanaan kebijakan			pengembangan infrastruktur baik fisik maupun sosial untuk memenuhi peluang pengembangan	
STRENGTH		Bobot	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
S1	Kolaborasi pemanfaatan limbah dengan berbagai <i>stakeholder</i> perusahaan	0.142857	5.00	0.71	4.00	0.57
S2	Sumber daya Alat sudah memenuhi syarat	0.047619	3.00	0.14	5.00	0.24
S3	Keahlian <i>stakeholder</i> dalam menguasai bidang-bidang spesifik yang dapat dikolaborasikan	0.095238	4.00	0.38	4.00	0.38

S4	Penyerapan <i>FABA</i> di masing-masing perusahaan penghasil <i>FABA</i> milik PI cenderung stabil	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24
S5	terdapat skenario rencana pengolahan baik untuk internal, kerjasama pihak ketiga maupun diolah sendiri	0.095238	5.00	0.48	5.00	0.48
S6	data-data pendukung baik secara scientific, hukum, maupun fakta sosial	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24
S7	Penerapan unsur <i>Triple helix</i> yang berjalan baik sesuai dengan peran fungsinya	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24
<i>WEAKNESS</i>				0.00		0.00
W1	eksekusi pengolahan dan pemanfaatan masih belum berjalan maksimal	0.142857	3.00	0.43	5.00	0.71
W2	sumber daya penunjang seperti <i>transportasi</i> dan penyimpanan masih belum memadai	0.142857	4.00	0.57	5.00	0.71
W3	tiap <i>stakeholder</i> masih fokus kepada bidangnya sendiri, sehingga perlu adanya diskusi dan masukan dari sebuah kolaborasi	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24
W4	masih ada data yang kurang transparan dan detail sehingga masih dimungkinkan adanya asumsi	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19
W5	masih ada aspek-aspek yang sulit dipahami sehingga perlu adanya diskusi dan riset lebih lanjut	0.047619	3.00	0.14	3.00	0.14
W6	perizinan pengadaan pengolahan masih ragu-ragu	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19
<i>OPPORTUNITY</i>				0.00		0.00
O1	<i>Supply Demmand</i> terhadap komoditas dari <i>FABA</i> yang tinggi khususnya untuk sektor B2B	0.055556	5.00	0.28	5.00	0.28

O2	Potensi pembangunan nasional yang terus berkembang khususnya di infrastruktur	0.166667	4.00	0.67	4.00	0.67
O3	Masih ada mitra potensial kerjasama yang terjangkau secara jarak	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
O4	Potensi substitusi bahan baku untuk komoditas beton	0.111111	4.00	0.44	4.00	0.44
O5	Standarisasi Limbah membantu merealisasikan luaran <i>By product</i>	0.055556	5.00	0.28	5.00	0.28
O6	Indonesia merupakan negara yang terus concern dalam pengolahan limbah	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
O7	Upaya pengolahan juga sudah dilakukan diberbagai perusahaan lain seperti PLTU	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22
<i>THREAT</i>				0.00		0.00
T1	Arah pembangunan di beberapa tempat tidak sejalan dengan komoditas potensial yang dimiliki	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22
T2	Jarak antara mitra potensial di beberapa tempat masih jauh	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
T3	Perbedaan kecocokan bahan campuran <i>ready mix</i> baik dari segi jenis maupun kandungan	0.111111	4.00	0.44	4.00	0.44
T4	Ketahanan bahan mentah yang singkat	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
T5	Peraturan yang kurang konsisten sehingga membingungkan proses pengambilan kebijakan dan perizinan	0.111111	5.00	0.56	5.00	0.56
T6	Gas Rumah Kaca yang meningkat juga dipengaruhi oleh unsur industri	0.055556	5.00	0.28	2.00	0.11
				8.25		8.46

D. QSPM WEAKNESS – THREAT

QSPM ANALYSIS		Situasi dan kondisi mengharuskan tiap <i>stakeholder</i> terbuka terhadap fakta dan perlu melakukan penyesuaian-penyesuaian		menentukan regulasi pelaksanaan sesuai dengan aturan yang diberikan dengan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki		
STRENGTH		Bobot	Skor	Bobot x Skor	Skor	Bobot x Skor
S1	Kolaborasi pemanfaatan limbah dengan berbagai <i>stakeholder</i> perusahaan	0.142857	5.00	0.71	5.00	0.71
S2	Sumber daya Alat sudah memenuhi syarat	0.047619	2.00	0.10	3.00	0.14
S3	Keahlian <i>stakeholder</i> dalam menguasai bidang-bidang spesifik yang dapat dikolaborasikan	0.095238	4.00	0.38	4.00	0.38
S4	Penyerapan <i>FABA</i> di masing-masing perusahaan penghasil <i>FABA</i> milik PI cenderung stabil	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24
S5	terdapat skenario rencana pengolahan baik untuk internal, kerjasama pihak ketiga maupun diolah sendiri	0.095238	5.00	0.48	4.00	0.38
S6	data-data pendukung baik secara scientific, hukum, maupun fakta sosial	0.047619	5.00	0.24	5.00	0.24
S7	Penerapan unsur <i>Triple helix</i> yang berjalan baik sesuai dengan peran fungsinya	0.047619	5.00	0.24	4.00	0.19
WEAKNESS				0.00		0.00
W1	eksekusi pengolahan dan pemanfaatan masih belum berjalan maksimal	0.142857	3.00	0.43	5.00	0.71
W2	sumber daya penunjang seperti <i>transportasi</i> dan penyimpanan masih belum memadai	0.142857	5.00	0.71	4.00	0.57

W3	tiap <i>stakeholder</i> masih fokus kepada bidangnya sendiri, sehingga perlu adanya diskusi dan masukan dari sebuah kolaborasi	0.047619	5.00	0.24	4.00	0.19
W4	masih ada data yang kurang transparan dan detail sehingga masih dimungkinkan adanya asumsi	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19
W5	masih ada aspek-aspek yang sulit dipahami sehingga perlu adanya diskusi dan riset lebih lanjut	0.047619	3.00	0.14	3.00	0.14
W6	perizinan pengadaan pengolahan masih ragu-ragu	0.047619	4.00	0.19	4.00	0.19
<i>OPPORTUNITY</i>				0.00		0.00
O1	<i>Supply Demand</i> terhadap komoditas dari <i>FABA</i> yang tinggi khususnya untuk sektor B2B	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
O2	Potensi pembangunan nasional yang terus berkembang khususnya di infrastruktur	0.166667	4.00	0.67	4.00	0.67
O3	Masih ada mitra potensial kerjasama yang terjangkau secara jarak	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
O4	Potensi substitusi bahan baku untuk komoditas beton	0.111111	4.00	0.44	4.00	0.44
O5	Standarisasi Limbah membantu merealisasikan luaran <i>By product</i>	0.055556	5.00	0.28	5.00	0.28
O6	Indonesia merupakan negara yang terus concern dalam pengolahan limbah	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
O7	Upaya pengolahan juga sudah dilakukan diberbagai perusahaan lain seperti PLTU	0.055556	2.00	0.11	5.00	0.28
<i>THREAT</i>				0.00		0.00
T1	Arah pembangunan di beberapa tempat tidak sejalan dengan komoditas potensial yang dimiliki	0.055556	4.00	0.22	4.00	0.22

T2	Jarak antara mitra potensial di beberapa tempat masih jauh	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
T3	Perbedaan kecocokan bahan campuran <i>ready mix</i> baik dari segi jenis maupun kandungan	0.111111	4.00	0.44	4.00	0.44
T4	Ketahanan bahan mentah yang singkat	0.055556	3.00	0.17	3.00	0.17
T5	Peraturan yang kurang konsisten sehingga membingungkan proses pengambilan kebijakan dan perizinan	0.111111	5.00	0.56	5.00	0.56
T6	Gas Rumah Kaca yang meningkat juga dipengaruhi oleh unsur industri	0.055556	3.00	0.17	4.00	0.22
				8.01		8.23

## LAMPIRAN 6 : BIOGRAFI PENULIS



Sesarius Bertrand Ananda, lahir di Jakarta, 26 Agustus tahun 2000 sebagai anak pertama dari pasangan Andreas Rys Herry Prihanto dan Elisabet Laksmiati. Penulis merupakan mahasiswa Departemen Manajemen Bisnis angkatan 2018 yang memiliki minat untuk melakukan studi dan riset di bidang manajemen operasional, manajemen strategis dan kinerja, *supply chain* dan manajemen sumber daya manusia. Pada saat memasuki jenjang sekolah dasar dan menengah, penulis lebih dikenal dengan nama Randy namun semenjak memasuki dunia perkuliahan lebih dikenal dengan panggilan Sesar yang diambil dari nama permandian/Baptis penulis. Menamatkan pendidikan dasar di SD Santo Vincentius, Bidaracina, Jakarta Timur, pendidikan SMP di SMP Kolese Kanisius, Menteng, Jakarta Pusat dan pendidikan SMA di tempat yang sama, yakni di SMA Kolese Kanisius, Menteng, Jakarta Pusat, lulus pada tahun 2018.

Selama berkuliah penulis berupaya menunjukkan prestasi akademik yang baik dengan menunjukkan indeks prestasi yang konsisten diatas angka 3.50 sejak semester 4 hingga tamatnya. Adapun penulis juga berupaya menyeimbangkan kesibukan diluar akademik melalui wadah organisasi mahasiswa seperti menjabat sebagai ketua BSO Kelompok Studi Mahasiswa Manajemen Bisnis ITS (2021), Kepala Departemen PSDM Keluarga Mahasiswa Katolik (KMK) ITS (2021), tim formatur pembentukan BEM FDKBD (2020) dan berbagai macam karya lainnya baik di bidang organisasi, pengabdian masyarakat dan internasionalisasi