

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA PENGOLAHAN SAMPAH
MENGUNAKAN METODE *BALANCED SCORECARD*
DAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS***

SKRIPSI

**Oleh:
KHOIROTUL IMAYAH
NIM. 16650052**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA PENGOLAHAN SAMPAH
MENGUNAKAN METODE *BALANCED SCORECARD*
DAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS***

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:
KHOIROTUL IMAYAH
NIM. 16650052

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS KELAYAKAN USAHA PENGOLAHAN SAMPAH
MENGUNAKAN METODE *BALANCED SCORECARD*
DAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS***

SKRIPSI

Oleh:
KHOIROTUL IMAYAH
NIM. 16650052

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 14 Juni 2023

Pembimbing I,



Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Pembimbing II,



Dr. M. Imamudin, Lc, M.A
NIP. 19740602 200901 1 010

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrud Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KELAYAKAN USAHA PENGOLAHAN SAMPAH MENGUNAKAN METODE *BALANCED SCORECARD* DAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS*

SKRIPSI

Oleh:
KHOIROTUL IMAYAH
NIM. 16650052

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 21 Juni 2023

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	: <u>Dr. M. Ainul Yaqin, M.Kom</u> NIP. 19761013 200604 1 004	
Anggota Penguji I	: <u>Dr. Totok Chamidy, M.Kom</u> NIP. 19691222 200604 1 001	
Anggota Penguji II	: <u>Syahiduz Zaman, M.Kom</u> NIP. 19700502 200501 1 005	
Anggota Penguji III	: <u>Dr. M. Imamudin, Lc, M.A</u> NIP. 19740602 200901 1 010	

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirotul Imayah

NIM : 16650052

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Metode *Balanced Scorecard* dan *Analytic Network Process*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Khoirotul Imayah

NIM. 16650052

MOTTO

Percaya dirilah, jangan memandang rendah terhadap dirimu sendiri.

Rahmat Allah SWT selalu mendampingi langkah umat-Nya yang berjalan di jalan
kebaikan dan Ia lah Dzat yang berkehendak atas segalanya.

إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ

*“Sesungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata
kepadanya: "Jadilah!" maka terjadilah ia.”*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang selalu menyayangi, mendukung, dan memberikan banyak hal kepada saya.

Terima kasih Bapak dan Ibu

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridlo-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil tugas akhir Skripsi ini. Laporan ini sebagai bukti bahwa penulis telah melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir Skripsi sebagai salah satu syarat kelulusan untuk menjadi sarjana Teknik Informatika (S.Kom).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu ketuntasan Skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM, selaku Kepala Prodi Teknik Informatika yang senantiasa mendorong dan memberikan solusi di setiap permasalahan mahasiswanya.
4. Hani Nurhayati, M.Kom, selaku dosen wali yang senantiasa memotivasi penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Syahiduz Zaman, M.Kom, selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan pengarahan, ilmu pengetahuan, dan dukungan dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Dr. M. Imamudin, Lc, M.A, selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan membantu dalam tata penulisan dan penyelesaian Skripsi ini.
7. Seluruh dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
8. Seluruh staf Teknik Informatika yang membantu administratif penulis selama masa perkuliahan.

9. Bapak Samsunan dan Ibu Jumini, yakni orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang yang begitu besar dan tiada lelahnya mendoakan serta mendukung langkah penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
10. Muhammad Rizki Amirul Fahmi, adik penulis yang menjadi penyemangat penulis setiap hari.
11. Kerabat-kerabat penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
12. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2016 (Andromeda) yang tanpa hentinya saling memberi dukungan dan semangat serta berjuang bersama.
13. Bapak Mansur dan Ibu Sulikah beserta rekan-rekan yang telah mengizinkan dan membantu penulis untuk melakukan penelitian di UD Mansur.
14. Bapak Kasim dan Ibu Suciati beserta rekan-rekan yang telah mengizinkan dan membantu penyelesaian penelitian di UD Kasim.
15. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga Skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 21 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Teoritis.....	6
2.1.1 Pengertian Sampah	6
2.1.2 Jenis Sampah	6
2.1.3 Sumber Penghasil Sampah	7
2.1.4 Pengelolaan Sampah.....	8
2.1.5 Kelayakan Bisnis	12
2.1.6 <i>Balanced Scorecard</i> (BSC)	12
2.1.7 <i>Analytic Network Process</i> (ANP).....	16
2.2 Penelitian Terkait	22
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Studi Literatur	27
3.2 Pengumpulan Data	29
3.3 Perhitungan Metode <i>Analytic Network Process</i>	32
3.3.1 Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria.....	33
3.3.2 Pemodelan <i>Analytic Network Process</i>	33
3.3.3 Pembentukan Matriks Perbandingan	34
3.3.4 Perhitungan Matriks Perbandingan	36
3.3.5 Perhitungan Rasio Konsistensi	38
3.3.6 Perhitungan Nilai Bobot Akhir.....	39
3.3.7 Perhitungan Bobot Alternatif.....	39
3.3.8 Perankingan Alternatif.....	40
3.4 Skenario Eksperimen.....	41

3.5	Hasil Skenario Eksperimen	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Analisis Data	43
4.1.1	Data Hasil Kuesioner.....	43
4.1.2	Usaha Pengolahan Sampah UD. Mansur.....	44
4.1.3	Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim	48
4.1.4	Normalisasi Min Max Nilai Alternatif	52
4.1.5	Perhitungan Matriks Perbandingan dan Rasio Konsistensi	53
4.1.6	Perhitungan Bobot dan Perankingan Alternatif.....	58
4.2	Rekomendasi	61
4.3	Integrasi Sains dan Islam.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Format Dasar Supermatrik	20
Gambar 2.2 Format Nilai Vektor Prioritas Perbandingan Kriteria	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart Analytic Network Process (ANP)</i>	32
Gambar 3.3 Model ANP Usaha Pengolahan Sampah	33
Gambar 4.1 Model ANP Usaha Pengolahan Sampah UD Mansur	44
Gambar 4.2 Model ANP Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Nilai <i>Analytic Network Process</i>	17
Tabel 2.2 Bentuk Matrik Perbandingan Berpasangan.....	18
Tabel 2.3 Nilai <i>Random Index</i> (RI).....	20
Tabel 2.4 Keterbaruan Penelitian	24
Tabel 3.1 Indikator <i>Balanced Scorecard</i> Sebagai Kriteria dan Sub Kriteria.....	28
Tabel 3.2 Pernyataan Kuesioner Nilai Perbandingan ANP	30
Tabel 3.3 Data Percobaan Rata-rata Geometrik.....	34
Tabel 3.4 Data Percobaan Kriteria	34
Tabel 3.5 Data Percobaan Sub Kriteria Keuangan.....	35
Tabel 3.6 Data Percobaan Sub Kriteria Pelanggan	35
Tabel 3.7 Data Percobaan Sub Kriteria Proses Internal	36
Tabel 3.8 Data Percobaan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan	36
Tabel 3.9 Data Percobaan Normalisasi Kriteria.....	37
Tabel 3.10 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Keuangan	37
Tabel 3.11 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Pelanggan.....	37
Tabel 3.12 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Proses Internal.....	37
Tabel 3.13 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan.....	38
Tabel 3.14 Data Percobaan Hasil Bobot Akhir	39
Tabel 3.15 Data Percobaan Nilai Alternatif.....	39
Tabel 3.16 Data Percobaan Hasil Bobot Alternatif.....	40
Tabel 3.17 Data Percobaan Hasil Perangkingan Alternatif	40
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Rata-Rata Geometrik.....	43
Tabel 4.2 Jumlah Karyawan UD Mansur Bulan Januari, Februari, Maret 2023 ..	47
Tabel 4.3 Jumlah Pelanggan UD Mansur Bulan Januari, Februari, Maret 2023 ..	47
Tabel 4.4 Hasil Produksi UD Mansur Bulan Januari, Februari, dan Maret 2023 .	48
Tabel 4.5 Jumlah Karyawan UD Kasim Bulan Januari, Februari, Maret 2023	51
Tabel 4.6 Jumlah Pelanggan UD Kasim Bulan Januari, Februari, Maret 2023	51
Tabel 4.7 Hasil Produksi UD Kasim Bulan Januari, Februari, dan Maret 2023 ...	52
Tabel 4.8 Normalisasi Min Max Nilai Alternatif.....	52
Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Kriteria.....	54
Tabel 4.10 Normalisasi Matriks Perbandingan Kriteria	54
Tabel 4.11 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Keuangan	54
Tabel 4.12 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Keuangan	55
Tabel 4.13 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pelanggan	55
Tabel 4.14 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pelanggan.....	55
Tabel 4.15 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Proses Internal.....	56
Tabel 4.16 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Proses Internal	56
Tabel 4.17 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan .	56
Tabel. 4.18 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan.....	57
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Bobot Akhir.....	57
Tabel 4.20 Bobot Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Mansur.....	58

Tabel 4.21 Ranking Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Mansur	59
Tabel 4.22 Bobot Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim.....	59
Tabel 4.23 Ranking Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim.....	60

ABSTRAK

Imayah, Khoirotul. 2023. **Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Metode *Balanced Scorecard* Dan *Analytic Network Process***. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (1) Syahiduz Zaman, M.Kom (II) Dr. M. Imamudin, Lc, M.A.

Kata Kunci: *Analytic Network Process*, *Balanced Scorecard*, Kelayakan, Pengolahan Sampah, Sampah

Kapasitas sampah yang banyak dengan berbagai jenis sampah dan setiap harinya diproduksi dari aktivitas masyarakat membuat sampah mudah didapatkan. Selain pemerintah yang melakukan pengolahan sampah, memanfaatkan sampah untuk menjadi bahan produksi menjadi hal yang cukup diminati masyarakat saat ini. Tidak hanya sebagai pengepul, namun masyarakat dapat membuat inovasi-inovasi dengan memproduksi sampah menjadi barang bernilai ekonomis seperti kompos yang terbuat dari berbagai macam sampah organik, biji plastik yaitu hasil pencacahan sampah jenis plastik, shuttlecock yang menggunakan bulu unggas (mentok), dan slop (tabung) shuttlecock yang dibuat menggunakan sampah kertas dupleks. Dalam penelitian ini, dilakukan analisis kelayakan dari usaha pengolahan sampah yang dikelola oleh masyarakat menggunakan *balanced scorecard* dan *analytic network process*. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah melalui wawancara dan kuesioner yang ditujukan untuk pemilik dan koordinator produksi serta melakukan observasi terhadap laporan usaha. Lokasi penelitian dilakukan di dua tempat usaha mikro pengolahan sampah di Kabupaten Malang, yakni UD Mansur dan UD Kasim. Kelayakan ditetapkan pada produk olahan sampah berdasarkan nilai alternatif tertinggi yang menjadi prioritas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa shuttlecock merupakan produk olahan sampah di UD Mansur yang menjadi prioritas dan disebut layak dengan nilai 237632,6668 sedangkan slop shuttlecock berbobot 23357,6807. Pada UD Kasim yang menjadi prioritas adalah biji HDPE dan disebut layak dengan nilai 46490,1118 sedangkan biji PET memiliki nilai 33638,1242.

ABSTRACT

Imayah, Khoirotul. 2023. **Feasibility Analysis of Waste Processing Business Using Balanced Scorecard and Analytic Network Process Method**. Theses. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (1) Syahiduz Zaman, M.Kom (II) Dr. M. Imamudin, Lc, M.A.

The large waste capacity with various types of waste and every day it is produced from community activities makes waste easy to obtain. In addition to the government doing waste processing, the use of waste as a production material is something that is of considerable interest to the public at this time. Not only as collectors, but the community can make innovations by producing waste into goods of economic value such as compost made from various kinds of organic waste, plastic pellets which are the result of enumeration of plastic type waste, shuttlecocks using poultry feathers (stuck), and slop (tube) shuttlecock made using duplex paper waste. In this study, a feasibility analysis was carried out from a waste processing business managed by the community using a balanced scorecard and an analytic network process. The data collection method used is through interviews and questionnaires aimed at owners and coordinators of production as well as doing observation of business reports. The location of the research was carried out in two waste processing micro-enterprises in Malang Regency, namely UD Mansur and UD Kasim. Feasibility is determined for processed waste products based on the highest alternative value which is a priority. The results showed that the shuttlecock is a product of processed waste at UD Mansur which is a priority and is called feasible with a value of 237632,668 while the slop of the shuttlecock has a weight of 23357,6807. At UD Kasim the priority was HDPE pellets and was deemed feasible with a value of 46490,1118 while PET pellets had a value of 33638,1242.

Keyword: Analytic Network Process, Balanced Scorecard, Feasibility, Waste Processing, Waste

الملخص

الإميه، خيرة. ٢٠٢٣ . تحليل لياقة عمل تنظيم النفايات باستخدام بطاقة الأداء المتوازن وعملية تحليلية الشبكة. البحث الجامعي . قسم هندسة المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة الحكومية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (الاول) شاهد الزمان الماجستير (الثاني) د. محمد إمام الدين الماجستير.

الكلمة الرئيسية: لياقة، بطاقة الأداء المتوازن، عملية تحليلية الشبكة

طاقة النفايات الكثيرة متنوعة وكل يوم يحصلها من أنشطة المجتمع ويجعلها سهل وجودها. فالحكومة يقوم بتنظيم النفايات واستفدها لتكون مادة الإنتاج هذا يرغى فيه المجتمع حالا. هناك من يكون جامع النفايات فحسب بل هناك من له ابتكارات في إنتاج البضاعة الفائدة من النفايات كالسماد العضوي من أنواع النفايات العضوية، وحببيات بلاستيكية هي الإنتاج من تقطيع مزيلة بلاستيكية، و كرة الريشة من استخدام ريشة دواجن، ومكان كرة الريشة من استخدام النفايات ورقة duplex وفي هذا البحث تم تحليل لياقة عمل تنظيم النفايات التي نظمها المجتمع باستخدام بطاقة الأداء المتوازن و عملية تحليلية الشبكة. وطريقة جمع البيانات هي مقابلة بأصحاب المتاجر ومستجوب لأصحاب المتاجر، رئيس الإنتاج ورئيس البيعة. موقف البحث في مكانين تنظيم النفايات الصغير في مالانج هما UD Mansur و UD Kasim. تعيين لياقة في منتاجة تنظيم النفايات حسب أعلى القيم المتبادلة كأولوية. النتيجة تدل على أن منتاجة تنظيم النفايات الأولوية لائقة في UD Mansur بقيمة كرة الريشة 237632,668 ومكان كرة الريشة 23357,6807. وأما منتاجة تنظيم النفايات الأولوية لائقة في UD Kasim بقيمة حببيات بلاستيكية HDPE 46490,1118 و حببيات بلاستيكية PET 33638,1242

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan satu diantara sejumlah permasalahan bagi manusia di negara berkembang maupun negara maju. Permasalahan yang dihadapi tidak hanya perihal kebersihan lingkungan, akan tetapi berpotensi menimbulkan konflik sosial antar manusia (Damanhuri, 2010). Sehingga sampah harus mendapat penanganan dan pengolahan yang tepat agar tidak merusak lingkungan. Bertambahnya jumlah penduduk berdampak pada meningkatnya produktivitas sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Aktivitas manusia dalam satu tahun mampu menghasilkan komposisi sampah 60-70% organik dan 30-40% anorganik (Purwaningrum, 2016).

Pemilahan sampah perlu dilakukan untuk membedakan sampah yang masih memiliki fungsi dan tidak. Daur ulang sampah menjadi barang berguna dalam kehidupan sehari-hari bisa dilakukan pada sampah yang masih memiliki fungsi (Hidayat, 2018). Pengelolaan sampah di Indonesia yang termuat dalam Undang-Undang No 18 Tahun 2008 dilakukan dengan pengurangan sampah dimulai dari lingkup masyarakat dan penanganan serta pengolahan sampah dilakukan oleh pemerintah melalui tempat pengelolaan sementara (TPS) dan tempat pemrosesan akhir (TPA) (Aji, 2019). Partisipasi masyarakat dalam penanganan dan pengolahan sampah dimulai dari lingkungan rumah tangga, kelurahan, kecamatan, dan selanjutnya diperluas pada lingkungan dengan skala yang lebih luas akan menciptakan manajemen pengolahan sampah terpadu (Pratiwi, 2016).

Firman Allah SWT di dalam kitab suci Al-Qur'an yakni Surat Al-Baqarah

Ayat 60 berbunyi:

وَإِذِ اسْتَسْقَىٰ مُوسَىٰ لِقَوْمِهِ فَقُلْنَا اضْرِبْ بِعَصَاكَ الْحَجَرَ ۖ فَانفَجَرَتْ مِنْهُ اثْنَتَا عَشْرَةَ عَيْنًا ۗ قَدْ عَلِمَ كُلُّ أُنَاسٍ مَّشْرَبَهُمْ ۗ
كُلُوا وَاشْرَبُوا مِن رِّزْقِ اللَّهِ وَلَا تَعْتُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ (٦٠)

“dan (ingatlah) ketika Musa memohon air untuk kaumnya, lalu Kami berfirman: “Pukullah batu itu dengan tongkatmu,” lalu memancarlah daripadanya dua belas mata air. sungguh tiap-tiap suku telah mengetahui tempat minumnya (masing-masing). Makan dan minumlah rezeki (yang diberikan) Allah, dan janganlah kamu berkeliaran di muka bumi dengan berbuat kerusakan”.(QS. Al-Baqarah:60)

Allah SWT menjelaskan pada ayat di atas telah memberikan sumber daya untuk dimanfaatkan yang berasal dari langit dan bumi. Dalam penggunaannya, manusia diharapkan untuk menjaga dan tidak melakukan perbuatan yang dapat menimbulkan kerusakan pada sumber daya di bumi yang telah diberikan Allah SWT. Salah satu kerusakan yang ditimbulkan oleh manusia berupa sampah hasil kegiatan sehari-hari yang tidak ditangani dengan baik. Jika tidak dilakukan penanganan terhadap sampah, dapat berakibat pada tingkat kesuburan dan kandungan baik dalam tanah. Selain itu, kandungan air akan terpengaruh dan membahayakan kesehatan makhluk hidup disekitar lingkungan. Sehingga diperlukan upaya yang tepat untuk mengolah sampah dengan cara dibakar, daur ulang, atau dibiarkan terurai dengan sendirinya. Pengolahan sampah dapat dilakukan mandiri oleh masyarakat umum dengan cara mengolah sampah menjadi produk baru yang dapat dimanfaatkan oleh manusia.

Setiap perbuatan manusia akan berakibat kepada manusia itu sendiri sebagaimana dijelaskan pada Al Qur'an Surat Ar-Rum Ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ مِمَّا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ (٤١)

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.(QS. Ar-Rum:41)

Ayat di atas menjelaskan bahwa bumi telah mengalami kerusakan baik di darat maupun di laut. Penyebab kerusakan bumi salah satunya adalah sampah yang mencemari lingkungan. Sumber utama penghasil sampah adalah aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Dampak dari pencemaran sampah adalah kerusakan lingkungan dan timbulnya penyakit terhadap makhluk hidup disekitarnya. Upaya yang dapat dilakukan dalam menjaga lingkungan adalah dengan melakukan pengolahan sampah yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Masyarakat dapat berinovasi dengan mendirikan usaha pengolahan sampah untuk dimanfaatkan dan dipasarkan hasil pengolahan sampah yang bernilai ekonomis. Peluang dari usaha pengolahan sampah sangat besar dengan permintaan pasar yang tinggi. Bahan baku yang mudah didapatkan menjadikan pelaku usaha pengolahan sampah mendapatkan keuntungan yang cukup tinggi karena harganya yang murah, masyarakat maupun pabrik menjadi pangsa pasar dari usaha pengolahan sampah (Pratiwi, 2016).

Dari usaha pengolahan sampah, diperlukan analisis yang dapat membantu masyarakat untuk mengetahui kelayakan usaha pengolahan sampah. Analisis dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk olahan sampah dari 3 jenis bahan sampah yaitu organik, plastik dan kertas. Kriteria kelayakan produk adalah indikator dari *balanced scorecard* dalam perspektif keuangan, pelanggan, proses bisnis internal, serta pembelajaran dan pertumbuhan. Produk olahan sampah merupakan alternatif dalam *analytic network process* dengan indikator-indikator

pada 4 perspektif *balanced scorecard* sebagai sub. *Analytic network process* difungsikan untuk menentukan prioritas alternatif dalam memilih. Nilai alternatif tertinggi dari hasil perhitungan dinyatakan sebagai produk olahan sampah yang layak untuk diproduksi usaha pengolahan sampah.

1.2 Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan kelayakan produk olahan sampah menggunakan *balanced scorecard* dan *analytic network process* pada usaha pengolahan sampah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan produk olahan sampah menggunakan *balanced scorecard* dan *analytic network process* pada usaha pengolahan sampah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan manfaat teoritis penerapan *balanced scorecard* dan *analytic network process* pada usaha pengolahan sampah dalam menentukan kelayakan produk olahan sampah.
2. Membantu pelaku usaha pengolahan sampah untuk menentukan produk olahan sampah yang layak untuk diproduksi.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini ditetapkan batasan masalah yaitu:

1. *Balanced scorecard* hanya digunakan untuk menentukan indikator dalam perspektif keuangan, pelanggan, proses bisnis internal serta pembelajaran dan pertumbuhan untuk digunakan sebagai kriteria dalam menentukan kelayakan produk olahan sampah.
2. Metode *analytic network process* diterapkan untuk menentukan rangking alternatif berdasarkan *balanced scorecard*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Pengertian Sampah

Sampah berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah diartikan sebagai sisa-sisa material dari kegiatan sehari-hari manusia (Christian, 2011). Menurut Sa'diyah (2018), sampah adalah material atau sisa-sisa dari benda yang berupa zat kimia dan energi yang tidak memiliki fungsi setelah pemakaiannya oleh manusia. Sampah merupakan mutanajis, yaitu benda suci terkena najis yang bisa disucikan kembali dengan membersihkannya untuk menghilangkan bekas bau, rasa, dan warna kotoran.

Sampah merupakan material sisa dari barang yang tidak digunakan kembali dan dibiarkan berada di alam karena ditinjau sudah tidak bermanfaat dari segi ekonomis dan dapat mencemari lingkungan. Sampah berbentuk padat, cair, ataupun gas yang dilepaskan ke alam yang berasal dari hewan, manusia, maupun tumbuhan. Sampah diartikan sebagai bahan yang tidak berharga, tidak mempunyai nilai, barang yang cacat dalam pembuatannya, atau bahan yang ditolak oleh manusia (Purwanto, 2020).

2.1.2 Jenis Sampah

Penggolongan sampah ditinjau dari asal terbentuknya dalam penelitian yang dilakukan Nisandi (2007) ada dua, yaitu:

a. Sampah Organik

Sampah organik dihasilkan oleh tumbuhan dan hewan yakni memiliki sifat dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme yang berada di alam. Sampah organik dapat ditemukan pada aktivitas peternakan, pertanian, dan kegiatan rumah tangga. Contoh sampah jenis ini antara lain sampah dapur (sisa olahan masakan), bulu dan tulang hewan, daun kering, dan lain sebagainya.

b. Sampah Anorganik

Sampah anorganik merupakan bahan sisa dari pencampuran bahan alami dengan bahan buatan manusia seperti senyawa kimia yang sudah tidak memiliki fungsi. Jenis sampah anorganik dapat dibedakan menjadi sampah yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme dalam jangka waktu yang lama dan sampah yang tidak dapat terurai secara alami sehingga memerlukan penanganan dari manusia dalam pengolahannya. Jenis sampah ini contohnya adalah botol kaca, botol plastik, kantong plastik, potongan besi, dan lain-lain.

2.1.3 Sumber Penghasil Sampah

Menurut Christian (2011), sampah dapat ditemukan pada daerah pemukiman, perdagangan, perkantoran/pemerintahan, industri, lapangan terbuka/taman, pertanian dan perkebunan. Sumber sampah yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah berasal dari setiap individu maupun kelompok atau badan hukum yang menghasilkan timbulan sampah. Penggolongan sumber penghasil sampah dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: (Christian, 2011)

a. Sampah Domestik

Sampah domestik adalah sampah yang dihasilkan kegiatan manusia sehari-hari, seperti: sampah rumah tangga, pasar, sekolah, pusat keramaian, permukiman, dan rumah sakit.

b. Sampah Non Domestik

Sampah non domestik adalah sampah yang diperoleh dari kegiatan manusia secara tidak langsung, seperti: sampah industri, pertanian, peternakan, kehutanan, pabrik, transportasi, dan lain-lain.

2.1.4 Pengelolaan Sampah

Pengolahan sampah bertujuan untuk menghilangkan limbah yang tidak digunakan lagi baik berada pada wilayah domestik maupun non domestik untuk menghasilkan bahan yang dapat digunakan kembali terhadap lingkungan (Sa'diyah, 2018). Teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan dalam Standar Nasional Indonesia 19-2454-2002 mencakup proses mengubah sampah menjadi barang baru yang bermanfaat. Pengolahan sampah dapat dilakukan melalui pembakaran, pengomposan, pemadatan, penghancuran, pengeringan, dan daur ulang. Pengelolaan sampah yang tepat adalah dengan menerapkan prinsip 3R, yaitu pengurangan (*reduce*), penggunaan kembali (*reuse*), dan pengolahan kembali atau daur ulang (*recycle*). *Reduce* (pengurangan) atau pembatasan adalah upaya untuk menekan jumlah sampah yang dihasilkan seminimal mungkin. *Reuse* (penggunaan kembali) yaitu memakai sampah yang masih memiliki fungsi utamanya untuk digunakan ulang. *Recycle* (daur ulang) merupakan tahapan pengolahan sampah

dengan membuat produk dari sampah menjadi produk yang memiliki nilai dan fungsi baru (Damanhuri, 2010).

Pengelolaan sampah pada dasarnya ada 2 macam, untuk permukiman atau kota ada pengelolaan setempat dan pengelolaan terpusat. Pengelolaan setempat adalah penanganan yang dilaksanakan oleh penghasil sampah, sedangkan pengelolaan terpusat dilaksanakan oleh suatu instansi (Aji, 2019). Pengelolaan sampah dilakukan pemerintah Indonesia secara terpadu melalui fasilitas-fasilitas tempat pengolahan sampah seperti bank sampah, tempat penampungan sementara (TPS), dan tempat pemrosesan akhir (TPA) yang berada pada setiap daerah masing-masing (Purwanto, 2020).

a. Teknik Pengolahan Sampah

1. *Landfill* adalah teknik pengolahan yang umum diaplikasikan pada tempat pembuangan akhir (TPA) dengan penimbunan sampah di lahan terbuka.

Terdapat beberapa macam landfill, yaitu (Agustin, 2019):

1) *Open dumping landfill*, sistem penimbunan sampah tanpa penutupan tanah di atasnya pada ruang terbuka. Timbunan sampah akan dibiarkan begitu saja hingga memenuhi *landfill* yang kemudian dibukakan *landfill* baru untuk menggantikannya. Dampak dari *open dumping* adalah dapat menimbulkan pencemaran udara, air, dan juga meningkatkan resiko penyakit bagi makhluk hidup dan lingkungan disekitarnya.

2) *Sanitary landfill* yaitu timbunan sampah dipadatkan, dicampur dan ditutup dengan tanah secara terus-menerus setiap hari merupakan sistem

pembuangan akhir. Sistem ini akan menghasilkan timbunan sampah yang berlapis-lapis dengan sampah dan tanah dalam susunannya.

- 3) *Controlled landfill* merupakan sistem *open dumping* yang dikombinasikan dengan *sanitary landfill*. Sistem ini menerapkan *open dumping* pada timbunan sampah dan jika dirasa timbunan sudah cukup banyak akan dilakukan pemadatan dan pencampuran tanah dengan sampah kemudian dilapisi tanah diatasnya sebagai penutup.
2. Daur Ulang (*recycle*) adalah proses pengolahan sampah yang sudah tidak digunakan menjadi produk baru yang bermanfaat dalam upaya penanganan sampah untuk mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) (Hetharia, Astuti, & Habibie, 2008). Proses produksi barang baru dari bahan yang sudah tidak digunakan lagi disebut sebagai daur ulang. Jenis-jenis sampah yang bisa di daur ulang yaitu kertas, pakaian, logam, kaca, plastik, dan lain-lain (Sa'diyah, 2018).
3. Pengomposan (*composting*) yaitu proses merubah sampah organik menjadi humus yang menghasilkan kompos. Jenis sampah yang diolah dengan teknik ini adalah sampah organik. Sampah organik dipisahkan untuk pematangan pada lahan terbuka dan mesin pencacah untuk sistem pengomposan sederhana. Sistem pengomposan modern meliputi pemilahan dan pematangan pada ruang tertutup dan mesin pencacah serta adanya drum pengomposan (Hetharia, Astuti, & Habibie, 2008).
4. Pembakaran (*insinerasi*), proses penghancuran sampah dengan membakarnya pada suhu tinggi. Hasil pembakaran akan diproses untuk menghilangkan bahan-

bahan berbahaya untuk mengubahnya menjadi abu pembakaran yang tidak berbahaya. Teknik ini cocok diterapkan pada limbah yang bersifat tajam dan infeksius seperti limbah kesehatan (*medical waste*) (Shareefdeen, 2012).

b. Hasil Pengolahan Sampah

1. Kompos atau pupuk organik dihasilkan dari pencacahan sampah organik menjadi serbuk atau butiran-butiran kecil halus. Kompos didefinisikan sebagai pupuk campuran dari bahan organik dan kotoran hewan. Proses pembuatan kompos dibagi menjadi proses alami dan proses buatan. Proses alami dihasilkan oleh alam dengan waktu sekitar 3-6 bulan hingga menjadi kompos. Proses buatan berkaitan dengan campur tangan dari manusia dalam pembuatannya dengan waktu pengerjaan 2-4 minggu (Mukhsinah, 2016).
2. Plastik daur ulang dapat dibedakan dari fungsinya yaitu daur ulang primer, sekunder, tersier, dan quarter. Daur ulang primer adalah proses pengolahan plastik bersih yang sejenis dijadikan biji plastik kemudian diolah menjadi plastik kembali dengan kualitas yang hampir sama. Daur ulang sekunder yaitu menciptakan kembali plastik sejenis namun memiliki kualitas yang rendah dari bahan dasarnya. Daur ulang tersier menjadikan plastik sebagai bahan bakar atau bahan kimia campuran produk lainnya. Quarter merupakan proses daur ulang untuk pengambilan energi yang terdapat pada plastik (Purwaningrum, 2016). Sampah plastik dapat dijadikan produk kerajinan berupa lampu (lampion), kemoceng, tas, dan lain-lain. Kerajinan dari sampah plastik bisa dilakukan oleh masyarakat umum (Sumiyati & dkk, 2020).

3. Kertas menjadi salah satu sampah yang sering dijumpai masyarakat. Sampah kertas banyak dihasilkan dari aktivitas perkantoran dan pendidikan. Beberapa produk yang dijual dipasaran juga banyak yang menggunakan kertas sebagai kemasan (Rokilah, 2022). Salah satu kegunaan bubuk kertas sebagai media pembelajaran adalah digunakan untuk membuat peta (Basyari, Sugiarti, & Karimah, 2022). Kertas juga dapat dijadikan bahan dari pembuatan tas, dompet, dan lain sebagainya (Ahmad & Saftyaningsih, 2013).

2.1.5 Kelayakan Bisnis

Menurut Mukhsinah (2016), analisis kelayakan bisnis adalah penelitian mendalam terhadap rencana bisnis untuk menentukan kelayakan suatu bisnis untuk mendapatkan keuntungan ekonomis dan manfaat luas bagi lokasi bisnis. Penelitian secara terperinci dari data yang diperoleh untuk diukur, dihitung, dan dianalisis dengan menggunakan metode-metode tertentu disebut sebagai penelitian mendalam. Kelayakan dimaksudkan sebagai bisnis yang dijalankan memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan biaya yang akan dikeluarkan.

2.1.6 *Balanced Scorecard* (BSC)

Kaplan dan Norton pertama kali memperkenalkan *balanced scorecard* (BSC) pada tahun 1992 di *Harvard Business Review* sebagai alat pengukur kinerja suatu usaha dengan mengintegrasikan alat pengukur kinerja sebelumnya menjadi metode yang seimbang. Pengukuran kinerja sebelumnya hanya difokuskan pada pengukuran keuangan atau peningkatan operasional usaha/bisnis. (Guimaraes, Simoes, & Marques, 2010). Konsep dari *balanced scorecard* (BSC) yaitu

pengukuran kinerja yang memberikan kerangka komprehensif untuk menjabarkan visi ke dalam sasaran-sasaran strategis (Fadilah, 2020). *Balanced scorecard* (BSC) didasarkan pada visi dan strategi yang ingin dicapai oleh pelaku usaha/bisnis. Pengukuran kinerja dilakukan pada perspektif keuangan, perspektif pelanggan, proses internal, serta pembelajaran dan pertumbuhan (Yuksel & Dagdeviren, 2010).

a. Perspektif Keuangan

Menurut Fadilah (2020), perspektif keuangan menggambarkan bidang keuangan suatu usaha/bisnis. Ketentuan dalam perspektif ini termasuk dalam memastikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisasi. Variabel yang digunakan pada perspektif ini berupa laba atas investasi, hasil dari upaya pengelolaan aset, persentase investasi, dan hasil yang diperoleh.

b. Perspektif Pelanggan

Perspektif ini menggambarkan sudut pandang pelanggan sebagai pihak yang memakai barang/jasa dari suatu usaha/bisnis. Identifikasi pelanggan, identifikasi kebutuhan pelanggan dan pasar segmen, serta tanggapan terhadap komplain pelanggan diperlukan untuk menyelaraskan dengan upaya memenuhi pangsa pasar, kepuasan pelanggan, dan loyalitas pelanggan. Pendekatan kepada pelanggan mempengaruhi keseluruhan nilai rantai organisasi, termasuk kegiatan operasional, logistik, pengembangan produk dan layanan, distribusi, dan pemasaran. Perspektif pelanggan mengukur proporsi nilai kepuasan terhadap produk yang dikonsumsi (Fadilah, 2020).

c. Perspektif Proses Internal

Proses internal meliputi himpunan kegiatan internal pada suatu usaha atau bisnis. Pelaku usaha memantau dan menganalisis dimensi operasional serta kecukupan proses internal untuk mencapai kepuasan pelanggan dan pengoptimalan keuangan. Fokus utama dalam perspektif proses internal yaitu proses operasi (*operation process*) yang mencakup aktivitas internal dalam suatu usaha (Fadilah, 2020).

d. Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan

Perspektif pembelajaran dan pertumbuhan berhubungan dengan sumber daya manusia. Sumber daya manusia diharapkan memiliki kapasitas untuk menjalankan sistem di dalam lingkup usaha/bisnis. Faktor penting untuk mendorong usaha/bisnis yaitu kapasitas pekerja, kapasitas sistem informasi, serta motivasi, kekuasaan dan keselarasan serta pertumbuhan dalam aspek keuangan, pelanggan dan proses internal (Fadilah, 2020).

e. Kelebihan dan Kekurangan *Balanced Scorecard* (BSC)

Menurut Hanuma (2011), perencanaan strategi dalam *balanced scorecard* (BSC) memiliki kelebihan karena menghasilkan karakteristik yang komprehensif, koheren, seimbang, dan terukur.

1. Komprehensif

Perspektif pelanggan, proses internal, pembelajaran dan pertumbuhan yang menjadi perspektif tambahan dalam *balanced scorecard* (BSC) selain perspektif keuangan menjadikannya 4 perspektif penting dalam penetapan sasaran strategi bisnis berdasarkan *balanced scorecard* (BSC).

2. Koheren

Hubungan sebab akibat antar sasaran strategis bisnis wajib dibangun dalam perencanaan strategis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Perencanaan strategis yang koheren menjanjikan pelipatgandaan kinerja keuangan berjangka panjang, sebab personel mendapatkan motivasi agar dapat mencari inisiatif mewujudkan sasaran strategis dalam perspektif keuangan, pelanggan, proses internal, pembelajaran dan pertumbuhan.

3. Seimbang

Sasaran strategis yang seimbang penting dalam menghasilkan kinerja berjangka panjang. Keseimbangan berkaitan dengan hubungan antar sasaran strategis yang ada di dalam 4 perspektif *balanced scorecard* (BSC).

4. Terukur

Keberhasilan perencanaan strategis akan tercapai apabila ukuran sasarannya ditentukan baik dalam perspektif keuangan maupun perspektif lainnya. Sasaran-sasaran strategis ditentukan ukurannya supaya bisa dikelola dan visinya dapat diwujudkan.

Kekurangan *balanced scorecard* (BSC) adalah belum adanya standar ukuran baku pada pengukuran kinerja suatu perusahaan memungkinkan hasil penilaian dengan penyusunan sistem kompensasi yang kurang tepat. Selain itu, struktur organisasi yang kurang memadai 4 perspektif dari *balanced scorecard* (BSC) akan memengaruhi nilai kinerja yang kurang optimal (Koesmowidjojo, 2017).

2.1.7 *Analytic Network Process (ANP)*

Thomas L Saaty menciptakan *analytic hierarchy process* (AHP) serta dikembangkan menjadi *analytic network process* (ANP) yang merupakan salah satu metode pengambilan keputusan berdasarkan dari banyaknya kriteria atau *multi criteria decision making* (MCDM). Pengembangan metode *analytical hierarchy process* (AHP) yang bernilai lebih kompleks serta dapat memperbaiki kekurangan dari metode AHP dengan menggambarkan keterkaitan antar kriteria disebut dengan *analytic network process* (ANP) (Baskoro, Andreswari, & Johar, 2021). *Analytic network process* (ANP) menekankan pada konsep pengaruh, sedangkan *analytic hierarchy process* (AHP) lebih mengarah pada preferensi (Ascarya, 2005).

Metode *analytic network process* (ANP) memiliki 2 macam keterkaitan, yaitu keterkaitan antara elemen satu dengan elemen yang lainnya dalam satu set (*inner dependence*) serta keterkaitan antar elemen satu dengan elemen yang lainnya pada *cluster* yang berbeda (*outer dependence*) (Febriani, 2011). Kontrol dalam memodelkan *analytic network process* (ANP) ada 2 bagian. Kontrol hierarki yang memperlihatkan keterkaitan kriteria dengan sub kriteria serta kontrol lainnya yaitu yang memperlihatkan keterkaitan antar kriteria dan sub-kriteria (Saaty, 2004). *Analytic network process* (ANP) memungkinkan keterkaitan dan timbal balik disusun secara sistematis. Kerangka kerja *analytic network process* (ANP) dibuat tanpa asumsi-asumsi tentang keterkaitan kriteria dan sub kriteria pada level lebih tinggi dan yang lebih rendah (Paramasatya, 2015).

Analytic hierarchy process (AHP) dibuat dengan tingkat level tertentu seperti tujuan, kriteria dan alternatif. Pada *analytic network process* (ANP),

dibuatkan *cluster* sebagai pengganti level *analytic hierarchy process* (AHP). *Cluster* tidak hanya berkaitan dengan kriteria dan alternatif di dalamnya, namun suatu *cluster* bisa memiliki keterkaitan dengan *cluster-cluster* lainnya. Fungsi utama *analytic network process* (ANP) adalah strukturisasi kompleksitas, pengukuran skala rasio, dan sintesis (penggabungan) semua elemen pada jaringannya (Rahmanda, 2017).

a. Langkah-Langkah *Analytic Network Process* (ANP)

Matrik perbandingan *analytic network process* (ANP) diperoleh dari skala nilai dari angka 1 sampai 9 (Saaty & Vargas, 2013).

Tabel 2.1 Skala Nilai *Analytic Network Process*

Nilai	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen sama penting
3	Sedikit lebih penting	Salah satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lain
5	Lebih penting	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen satunya
7	Sangat penting	Satu elemen jelas sangat penting daripada elemen lain
9	Mutlak penting	Satu elemen mutlak penting
2,4,6,8	Nilai tengah antara dua skala yang berdekatan	Nilai antara dua skala nilai perbandingan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan aktivitas j	Satu nilai perbandingan elemen a dan elemen b , maka elemen b mempunyai nilai kebalikan dari nilai elemen a

(Sumber : Saaty, R. W., 1987)

Rahmanda (2017) menjelaskan langkah-langkah pada *analytic network process* (ANP) sebagai berikut:

1. Mendefinisikan Masalah

Masalah harus ditetapkan dengan jelas, penentuan solusi permasalahan dan cara menyelesaikan masalah.

2. Menentukan Komponen Pembobotan

Kriteria dan alternatif dibuat berdasarkan masalah-masalah yang akan diukur dan ditampilkan hubungan antar elemen.

3. Membuat Matrik Perbandingan

Seluruh elemen *analytic network process* (ANP) dibandingkan satu sama lain dalam bentuk berpasangan. Hasil perbandingan kemudian ditransformasikan menjadi matrik $n \times n$ dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Bentuk Matrik Perbandingan Berpasangan

Kode	B1	B2	...	Bn
B1	B11	B12	...	B1n
B2	B21	B22	...	B2n
...
Bn	Bn1	Bn2		Bnn

(Sumber : Rahmanda, 2017)

Perbandingan nilai elemen B_i dan B_j menerangkan tentang seberapa jauh tingkat kepentingan antar keduanya, besar kontribusi keduanya kepada kriteria A, dominasi B_i jika dibandingkan dengan B_j , serta sifat kriteria A terhadap B_i dibandingkan dengan B_j .

4. Menentukan Bobot Prioritas atau *Eigen Vector*

Nilai *eigen* dihitung dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Menjumlahkan setiap kolom matrik perbandingan dengan hasil bilangan desimal.

$$Jumlah = B1 + B2 + B3 + \dots + Bn \quad (2.1)$$

- 2) Menghitung nilai bobot relatif perbandingan pada nilai tiap kolom dibagi dengan jumlah kolomnya.

$$\text{Nilai bobot relatif} = \frac{BI}{\text{Banyaknya alternatif}} \quad (2.2)$$

5. Memeriksa Rasio Konsistensi

Penilaian matriks harus memiliki rasio konsistensi ≤ 0.1 untuk menyesuaikan skala penilaian perbandingan berpasangan dan nilai indeks random. Jika rasio konsistensi > 0.1 maka nilai matrik perbandingan tidak konsisten dan perlu dilakukan perbaikan nilai perbandingan matriks sampai rasio konsistensi ≤ 0.1 .

- 1) Menghitung lamda maksimum

$$\begin{aligned} \lambda \text{ maks} &= (\text{nilai eigen 1} \times \text{jumlah kolom 1}) \\ &+ (\text{nilai eigen 2} \times \text{jumlah kolom 2}) + \dots + n \end{aligned} \quad (2.3)$$

- 2) Menghitung nilai CI

$$CI = \frac{\lambda \text{maks} - n}{n - 1} \quad (2.4)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

n = Jumlah matrik perbandingan suatu kriteria

- 3) Menghitung nilai CR

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

CR = *Consistency Ratio*

RI = *Random Index*

Nilai *random index* (RI) pada matrik acak dengan skala 1 sampai 9 ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai *Random Index* (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

(Sumber : Saaty, 2013)

6. Membuat Supermatrik

Menurut Rahmanda (2017), supermatrik merupakan matrik yang terdiri dari beberapa matriks.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 C_1 \\
 e_{11}e_{12}\dots e_{1n1}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 C_2 \\
 e_{21}e_{22}\dots e_{2n2}
 \end{array}
 \quad
 \dots
 \quad
 \begin{array}{c}
 C_N \\
 e_{N1}e_{N2}\dots e_{NnN}
 \end{array}
 \\
 \\
 W = \begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 C_1 \\
 e_{11} \\
 e_{12} \\
 \vdots \\
 e_{1n1}
 \end{array}
 \left[\begin{array}{cccc}
 W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\
 W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN}
 \end{array} \right]
 \end{array}
 \end{array}$$

Gambar 2.1 Format Dasar Supermatrik
(Sumber : Rahmanda, 2017)

Pada format dasar supermatrik, baris pertama dan kolom pertama adalah nilai vektor prioritas untuk komponen C_1 yang terdiri dari elemen e_{11} , e_{12} , ...,

e_{1n} . Baris kedua dan kolom kedua W_{N1} merupakan nilai vektor prioritas untuk komponen C_2 yang terdiri atas elemen $e_{21}, e_{22}, \dots, e_{2n}$. Baris terakhir dan kolom terakhir merupakan nilai vektor prioritas untuk komponen yang terdiri atas elemen $C_{n1}, e_{n2}, \dots, e_{Nn}$ (Rahmanda, 2017). Data W_{ij} di dalam supermatrik disebut blok supermatrik dan diikuti matrik berikut:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} W_{i1}^{(j_1)} & W_{i1}^{(j_2)} & \dots & W_{i1}^{(j_n)} \\ W_{i2}^{(j_1)} & W_{i2}^{(j_2)} & \dots & W_{i2}^{(j_n)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{in_i}^{(j_1)} & W_{in_i}^{(j_2)} & \dots & W_{in_i}^{(j_n)} \end{bmatrix}$$

Gambar 2.2 Format Nilai Vektor Prioritas Perbandingan Kriteria
(Sumber : Rahmanda, 2017)

Masing-masing kolom dalam W_{ij} adalah nilai vektor prioritas yang menunjukkan kepentingan dari elemen pada komponen ke- i dari jaringan pada sebuah elemen pada komponen ke- j .

7. Membuat Ranking

Ranking ditujukan untuk menentukan prioritas alternatif dengan mengurutkan alternatif dari nilai bobot yang tertinggi hingga terkecil. Alternatif dengan bobot yang paling tinggi akan menjadi prioritas alternatif dalam menentukan produk olahan sampah.

b. Kelebihan dan Kekurangan *Analytic Network Process* (ANP)

Kelebihan dari *analytic network process* (ANP) adalah kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan kompleks (Windarto, Windasari, & Winarto,

2020). *Analytic network process* (ANP) mampu melakukan pengukuran faktor-faktor yang terdapat didalamnya melalui jaringan kriteria dan sub kriteria (Paramasatya, 2015). Hasil *analytic network process* (ANP) berupa supermatriks dengan rasio prioritas yang lebih stabil (Rusyiana & Devi, 2013).

Kekurangan *analytic network process* (ANP) terletak pada proses perhitungan yang panjang. Perhitungan *analytic network process* (ANP) memiliki tingkat kerumitan cukup tinggi dikarenakan nilai-nilai pada setiap elemen cluster juga perlu dihitung untuk mendapatkan alternatif solusi dari permasalahan yang dihadapi (Windarto, Windasari, & Winarto, 2020).

2.2 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan Youxu Tjader, dkk (Tjader, May, Shang, Vargas, & Gao, 2013) dengan judul “*Firm-Level IT Outsourcing Decision Making: A Balanced Scorecard-Based Analytic Network Process Model*” pada perusahaan komersial di Pittsburgh untuk menentukan sistem tenaga kerja IT diantara 3 pilihan yaitu sistem insourcing, outsourcing, dan selectoutsourcing. Hasil penelitian didapatkan 16 *key performance indicator* (KPI) dari *balanced scorecard* (BSC) dengan nilai prioritas ANP adalah 0,0516 untuk tenaga *insourcing*, *outsourcing* sebesar 0,0530, dan *selecting outsourcing* sebesar 0,0675. Sehingga *selecting outsourcing* menjadi alternatif prioritas dalam tenaga kerja IT perusahaan.

Penelitian pada perusahaan manufaktur di Ankara, Turkey dengan judul “*Using the fuzzy analytic network process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC): A case study for a manufacturing firm*” yang dilakukan oleh Ihsan Yüksel dan Metin Dagdeviren (Yüksel & Dagdeviren, 2010) untuk mengukur kinerja perusahaan

dengan 16 KPI dari perspektif *balanced scorecard* (BSC) menggunakan *fuzzy analytic network process* (ANP) diperoleh hasil 55,8 dari total semua nilai KPI pada tahun 2007.

Aktivitas operasional pertambangan batu bara di India yang diteliti oleh Modak (Modak, Ghosh, & Pathak, 2018) bertujuan untuk menentukan tenaga kerja *outsourcing* dari tiga strategi, yaitu *insourcing*, *outsourcing*, dan *strategic alliance* menggunakan metode *analytic network process* (ANP). Penelitian dengan judul “*A BSC-ANP approach to organizational outsourcing decision support-A case study*” ini menggunakan 11 KPI *balanced scorecard* (BSC) pada sub kriteria ANP dan *strategic alliance* menjadi pilihan terbaik dengan nilai tertinggi 0.133771 dengan ranking kedua diperoleh *outsourcing* sebesar 0.130400 dan diikuti *insourcing* dengan nilai 0,061576.

Anggari, dkk (Anggari, Sumarwan, & Yuliati, 2017) melakukan pengukuran kinerja pada CV. MBG di Bekasi yang berkontribusi pada sektor sampah plastik menggunakan *balanced scorecard* (BSC) dengan total 13 KPI, 3 KPI pada perspektif pelanggan, 3 KPI pada internal proses, perspektif pembelajaran dan pertumbuhan memiliki 4 KPI, dan keuangan 3 KPI. Terdapat 4 jenis sampah plastik yang diolah pada CV. MBG, yaitu plastik PET, PP, LDPE, dan HDPE. *Analytic network process* juga digunakan pada penelitian berjudul “*Performance and strategies to develop waste business*” ini untuk menghitung nilai bobot dari masing-masing KPI dan menghasilkan perspektif internal proses sebagai prioritas utama dengan bobot 0.340521 dilanjutkan perspektif pembelajaran dan pertumbuhan sebesar 0.289359 pada urutan kedua, urutan ketiga ditempati

perspektif keuangan yang berbobot 0.186565, dan bobot terendah dimiliki perspektif pelanggan dengan bobot 0.183557.

Tabel 2.4 Keterbaruan Penelitian

No	Penelitian Terkait	Penggunaan <i>Balanced Scorecard</i>		Penggunaan <i>Analytic Network Process</i>		Jumlah Variabel	Variabel yang Dipakai
		Ya	Tidak	Ya	Tidak		
1	Tjader, Y., May, J.H, Shang, J., Vargas, L.G., & Gao, N. (2013)	√		√		16	Kepuasan pelanggan, ketersediaan produk/layanan, basis data pelanggan, stabilitas harga, arus kas, penghematan biaya, pendapatan, <i>industry leadership</i> , <i>agility</i> , sertifikat, <i>core focus</i> , kontrol internal, kualitas, kompetensi karyawan, kepuasan karyawan, manajemen pengetahuan, teknologi pengembangan dan penelitian
2	Yuksel I & Dagdeviren M (2010)	√			√	16	Profitabilitas aset, profitabilitas penjualan, profitabilitas ekuitas, alur kas, kepuasan pelanggan, akuisisi pelanggan baru, target pangsa pasar, retensi pelanggan, pengembangan produk dan

No	Penelitian Terkait	Penggunaan <i>Balanced Scorecard</i>		Penggunaan <i>Analytic Network Process</i>		Jumlah Variabel	Variabel yang Dipakai
		Ya	Tidak	Ya	Tidak		
							layanan, proses manufaktur, pengiriman produk, teknologi baru, kepuasan kerja, pelatihan dan keterampilan, inovasi, <i>knowledge sharing</i>
3	Modak, M., Ghosh, K. K., Pathak, K. (2018)	√		√		11	Variasi profit, Biaya Operasional, Pengurangan Penalti/Denda, Ketersediaan, Ketaatan jadwal pengiriman, Ketaatan norma hukum, target produksi, Manajemen aset, Pelatihan dan pengembangan, Penelitian, Kepuasan karyawan
4	Anggari, D., Sumarwan, U., Yuliati, L.N. (2017)	√		√		13	Rekrutmen, Penjangkaran, Produksi, Kepercayaan, Reputasi, Kepuasan, Pesanan, Investasi, <i>Eco-Value</i> , Pelatihan, <i>Conductive</i> , Hubungan sosial, Pemasaran
5	Penelitian ini (2023)	√		√		12	Biaya produksi, biaya operasional, nilai ekonomi per unit, basis data

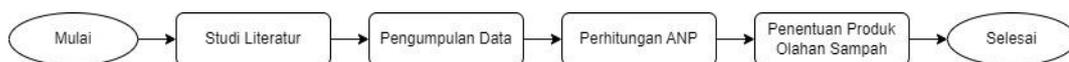
No	Penelitian Terkait	Penggunaan <i>Balanced Scorecard</i>		Penggunaan <i>Analytic Network Process</i>		Jumlah Variabel	Variabel yang Dipakai
		Ya	Tidak	Ya	Tidak		
							pelanggan, frekuensi transaksi, retensi pelanggan, jumlah produksi, kecepatan produksi, target produksi, retensi karyawan, pertumbuhan pelanggan, pertumbuhan proses internal

Penelitian ini memiliki keterbaruan dengan penelitian terdahulu pada analisis kelayakan produk olahan sampah berdasarkan perspektif *balanced scorecard* menggunakan 12 indikator atau variabel diantaranya yaitu biaya produksi, biaya operasional, nilai ekonomi per unit, basis data pelanggan, frekuensi transaksi, retensi pelanggan, jumlah produksi, kecepatan produksi, target produksi, retensi karyawan, pertumbuhan pelanggan, pertumbuhan proses internal dengan subjek penelitian 2 tempat usaha mikro pengolahan sampah di Kabupaten Malang.

BAB III

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah usaha pengolahan sampah UD Mansur dan UD Kasim di Kabupaten Malang. Objek penelitian ini adalah menganalisa kelayakan produk olahan sampah berdasarkan *balanced scorecard* menggunakan *analytic network process*. Alur penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui landasan teori dalam menentukan kelayakan produk olahan sampah berdasarkan *balanced scorecard* dan analisis data menggunakan metode *analytic network process*. Sumber teori dalam penelitian berupa buku dan *paper* tentang kelayakan dan metode *balanced scorecard* serta *analytic network process* yang digunakan dalam penelitian. Kriteria kelayakan dalam penelitian ini diambil dari perspektif *balanced scorecard* pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Indikator *Balanced Scorecard* Sebagai Kriteria dan Sub Kriteria

No	Data Kriteria	Sub Kriteria	Keterangan
1	Keuangan (K1)	Biaya Produksi (Putri A. G., 2022) (F1)	Total uang yang digunakan untuk kegiatan produksi
		Biaya Operasional (Modak, Ghosh, & Pathak, 2018) (F2)	Total uang yang digunakan untuk operasional usaha
		Nilai Ekonomi per Unit (Anggari, Sumarwan, & Yuliati, 2017) (F3)	Harga pokok penjualan setiap unit barang
2	Pelanggan (K2)	Retensi Pelanggan (Yuksel & Dagdeviren, 2010) (C1)	Tingkat retensi pelanggan dalam periode 1 bulan
		Frekuensi Tranksaksi (Nasution O. B., 2018) (C2)	Berapa kali pelanggan melakukan pembelian dalam 1 bulan
		Basis Data Pelanggan (Tjader, May, Shang, Vargas, & Gao, 2013) (C3)	Digunakan untuk menghitung jumlah pelanggan
3	Proses Internal (K3)	Target Produksi (Modak, Ghosh, & Pathak, 2018) (I1)	Total produk olahan yang ingin dihasilkan
		Jumlah Produksi (Modak, Ghosh, & Pathak, 2018) (I2)	Total produk olahan yang dihasilkan dalam satu hari berdasarkan target produksi
		Kecepatan Produksi (Prasetyo, 2021) (I3)	Kecepatan produksi dalam satu hari
4	Pembelajaran dan Pertumbuhan (K4)	Retensi Karyawan (Pantjaningsih, 2020) (L1)	Tingkat retensi karyawan dalam 3 bulan terakhir
		Pertumbuhan Pelanggan (Naeruz, 2018) (L2)	Ditinjau dari jumlah pelanggan dalam 3 bulan terakhir
		Pertumbuhan Proses Internal (Safuan, 2017) (L3)	Ditinjau dari volume produksi dalam 3 bulan terakhir

3.2 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Wawancara

Dalam penelitian ini, wawancara ditujukan kepada pimpinan dari usaha pengolah sampah UD Mansur dan UD Kasim di Kabupaten Malang. Wawancara dilakukan secara terbuka dengan pertanyaan yang terstruktur untuk mendapatkan data yang merujuk pada sub kriteria kelayakan produk olahan sampah dalam penelitian. Hasil wawancara kemudian disusun sistematis berdasarkan data kriteria untuk kemudian dipelajari gagasan data dan penuturan informasi yang didapatkan pada saat pengumpulan data pada usaha pengolahan sampah. Tahap akhir wawancara dilakukan dengan melakukan konfirmasi hasil data penelitian kepada narasumber untuk mengetahui kesesuaian hasil jawaban dengan kebenaran data objek penelitian.

B. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kebenaran dan kesesuaian jawaban yang berikan narasumber saat wawancara. Selain itu, observasi membantu peneliti lebih memahami proses yang berjalan dalam usaha pengolahan sampah UD Mansur dan UD Kasim di Kabupaten Malang melalui pengamatan terhadap aktivitas produksi dan laporan terkait manajemen produksi.

C. Angket

Angket pada penelitian ini digunakan untuk mendapatkan nilai perbandingan dengan skala 1-9 dari elemen kriteria dan sub kriteria pada alternatif yang diisi oleh pemilik dan koordinator produksi usaha pengolahan sampah sebagai

responden. Hasil jawaban kuesioner diolah untuk mendapatkan rata-rata geometrik setiap elemen menggunakan rumus = $(\text{responden1} \times \text{responden2} \times \dots \times \text{responden-n}) / (1 - \text{jumlah respon})$

Tabel 3.2 Pernyataan Kuesioner Nilai Perbandingan ANP

KUESIONER PENELITIAN		
Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Metode <i>Balanced Scorecard</i> dan <i>Analytic Network Process</i>		
A. Identitas Responden		
Nama:	:
Jabatan	:
B. Petunjuk Pengisian		
1. Mohon untuk memberikan jawaban sesuai keadaan objektif Bapak/Ibu pada nilai perbandingan dilakukan dengan melingkari salah satu angka pada skala nilai 1-9 yang membandingkan kepentingan antara elemen 1 dengan elemen 2.		
2. Keterangan skala nilai 1-9 adalah sebagai berikut:		
Nilai 1 : Sama penting		
Nilai 2 : Satu elemen mendekati sedikit lebih penting dari elemen lain		
Nilai 3 : Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lain		
Nilai 4 : Satu elemen mendekati lebih penting dari elemen lain		
Nilai 5 : Satu elemen lebih penting dari elemen lain		
Nilai 6 : Satu elemen mendekati sangat penting dari elemen lain		
Nilai 7 : Satu elemen sangat penting dari elemen lain		
Nilai 8 : Satu elemen mendekati mutlak penting dari elemen lain		
Nilai 9 : Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lain		
2. Contoh pengisian nilai perbandingan:		
Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
Keuangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pelanggan
Keuangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Keterangan:		
<ul style="list-style-type: none"> - Angka 7 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan dan berada dekat dengan kolom Elemen 1 menyatakan bahwa Elemen 1 “Keuangan” Sangat Penting daripada Elemen 2 “Pelanggan”. - Angka 5 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan mendekati kolom Elemen 2 menyatakan bahwa Elemen 2 “Proses Internal” Lebih Penting daripada Elemen 1 “Keuangan”. 		

Kriteria																			
Elemen 1	Nilai Perbandingan												Elemen 2						
Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelanggan	
Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Internal	
Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pembelajaran dan Pertumbuhan	
Pelanggan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proses Internal	
Pelanggan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pembelajaran dan Pertumbuhan	
Proses Internal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pembelajaran dan Pertumbuhan	
Sub Kriteria																			
Elemen 1	Nilai Perbandingan												Elemen 2						
A. Kriteria Keuangan																			
Biaya Produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Operasional	
Biaya Produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nilai Ekonomi per Unit	
Biaya Operasional	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nilai Ekonomi per Unit	
B. Kriteria Pelanggan																			
Frekuensi Transaksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Retensi Pelanggan	
Frekuensi Transaksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Basis Data Pelanggan	
Retensi Pelanggan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Basis Data Pelanggan	
C. Kriteria Proses Internal																			
Target Produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah Produksi	
Target Produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kecepatan Produksi	
Jumlah Produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kecepatan Produksi	
D. Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan																			
Retensi Karyawan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pertumbuhan Pelanggan	
Retensi Karyawan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pertumbuhan Internal	Proses
Pertumbuhan Karyawan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pertumbuhan Internal	Proses

Hasil nilai perbandingan disusun secara sistematis dan dihitung rata-rata geometrik

dengan rumus:

$$Geometric\ mean = (R_1 \times \dots \times R_n)^{\left(\frac{1}{n}\right)} \quad (3.1)$$

Keterangan:

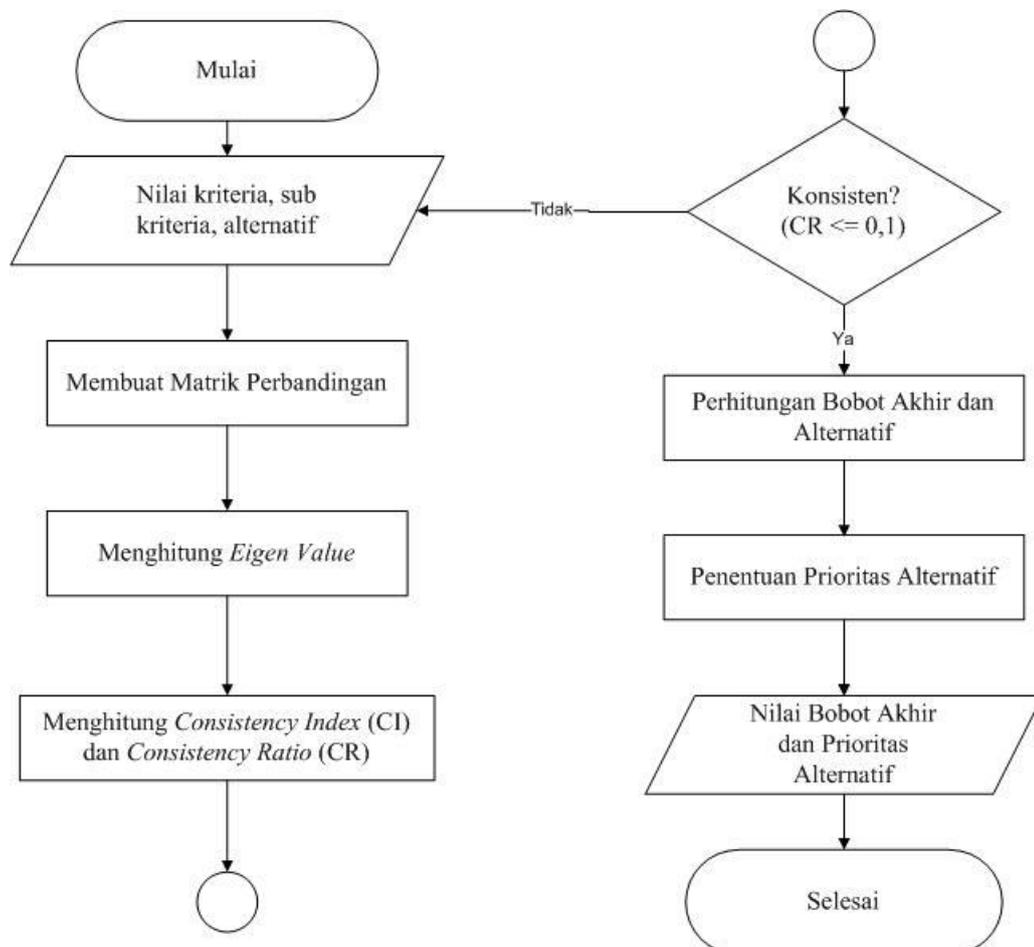
R₁ = Responden ke-1

R_n = Responden ke-n

n = Banyaknya responden

3.3 Perhitungan Metode *Analytic Network Process*

Nilai bobot masing-masing kriteria, sub kriteria dimasukkan ke dalam matrik perbandingan. Matrik perbandingan yang dihasilkan berupa supermatrik untuk dicari nilai *eigen*. Selanjutnya dihitung nilai rasio konsistensi dengan nilai konsistensi harus ≤ 0.1 untuk bisa dinyatakan konsisten (Saaty R. W., 1987). Nilai rasio tidak konsisten apabila nilai > 0.1 menyebabkan perlu adanya penilaian ulang dan dihitung kembali mulai dari matriks perbandingan hingga nilai rasio konsistensi ≤ 0.1 .



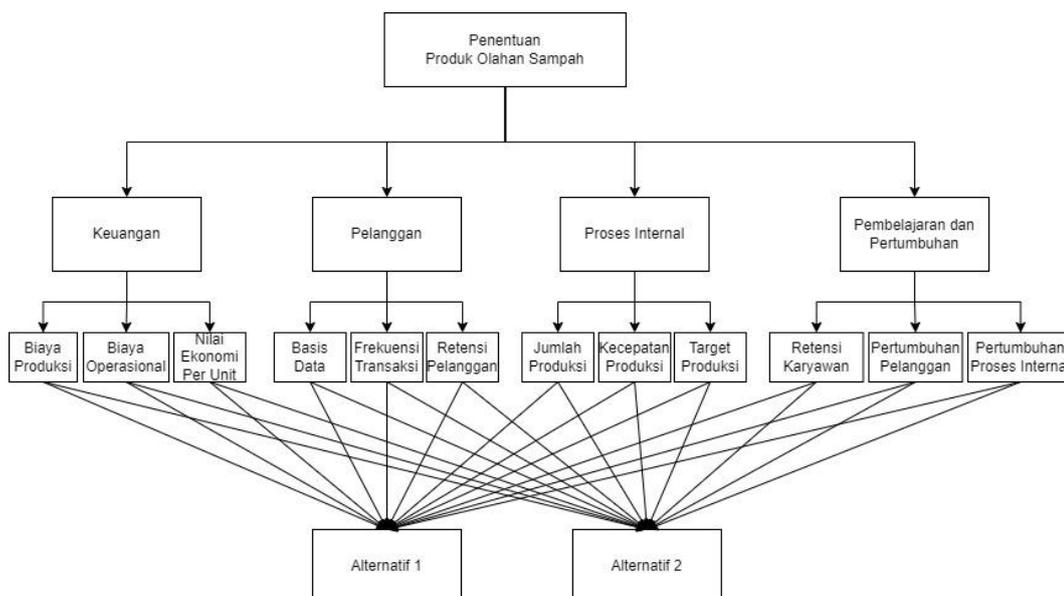
Gambar 3.2 Flowchart Analytic Network Process (ANP)

3.3.1 Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria

Kriteria dalam penelitian ini berdasarkan pada perspektif *balanced scorecard* yang disesuaikan dengan visi usaha pengolahan sampah UD Mansur dan UD Kasim di Kabupaten Malang. Indikator yang ditentukan dalam *balanced scorecard* merupakan sub kriteria yang berkaitan dengan perspektif keuangan, pelanggan, proses internal, serta pembelajaran dan pertumbuhan yang dijelaskan pada Tabel 3.1.

3.3.2 Pemodelan *Analytic Network Process*

Tahap yang dilakukan setelah mendapatkan kriteria dan sub kriteria adalah memodelkan struktur jaringan kriteria, sub kriteria, dan alternatif untuk memberikan gambaran keterkaitan dari kriteria, sub kriteria dan alternatif permasalahan yang ada pada *analytic network process*.



Gambar 3.3 Model ANP Usaha Pengolahan Sampah

3.3.3 Pembentukan Matriks Perbandingan

Nilai bobot masing-masing kriteria dan sub kriteria didapatkan dari data penelitian melalui kuesioner dan dihitung rata-rata geometrik jawaban dari responden untuk digunakan sebagai nilai perbandingan kriteria dan sub kriteria.

Tabel 3.3 Data Percobaan Rata-rata Geometrik

No	Kriteria	R1	R2	R3	Rata-Rata Geometrik	Nilai ANP
1	K1 - K2	5	3	5	4,217163327	4
2	K1 - K3	7	3	6	5,013297935	5
3	K1 - K4	5	5	3	4,217163327	4
4	K2 - K3	3	2	3	2,620741394	3
5	K2 - K4	5	3	5	4,217163327	4
6	K3 - K4	2	3	2	2,289428485	2
7	F1 - F2	5	3	3	3,556893304	4
8	F1 - F3	3	4	3	3,301927249	3
9	F2 - F3	3	2	2	2,289428485	2
10	C1 - C2	2	1	1	1,25992105	1
11	C1 - C3	1	3	1	1,44224957	1
12	C2 - C3	2	3	2	2,289428485	2
13	I1 - I2	0,25	2	2	1	1
14	I1 - I3	0,2	0,333	7	0,77565559	1
15	I2 - I3	2	2	1	1,587401052	2
16	L1 - L2	3	4	2	2,884499141	3
17	L1 - L3	4	2	2	2,5198421	3
18	L2 - L3	2	1	1	1,25992105	1

Nilai ANP pada Tabel 3.3 dengan asumsi hasil pengisian kuesioner dari 3 responden kemudian dimasukkan dalam matriks perbandingan berpasangan.

a. Matriks Perbandingan Kriteria

Tabel 3.4 Data Percobaan Kriteria

Kode	K1	K2	K3	K4
K1	1,000	4,000	5,000	4,000
K2	0,250	1,000	3,000	4,000
K3	0,200	0,333	1,000	2,000
K4	0,250	0,250	0,500	1,000
Total	1,700	5,583	9,500	11,000

Tabel 3.4 menunjukkan bahwa keuangan mendekati lebih penting dari pelanggan dan pembelajaran dan pertumbuhan serta lebih penting dari proses internal. Pelanggan sedikit lebih penting dari proses internal dan mendekati lebih penting dari pembelajaran dan pertumbuhan. Proses internal mendekati sedikit lebih penting dari pembelajaran dan pertumbuhan.

b. Matriks Perbandingan Sub Kriteria Keuangan

Tabel 3.5 Data Percobaan Sub Kriteria Keuangan

Kode	F1	F2	F3
F1	1,000	4,000	3,000
F2	0,250	1,000	2,000
F3	0,333	0,500	1,000
Total	1,583	5,500	6,000

Biaya operasional mendekati lebih penting daripada biaya operasional dan sedikit lebih penting dari nilai ekonomi per unit. Biaya operasional mendekati sedikit lebih penting dari nilai ekonomi per unit.

c. Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pelanggan

Tabel 3.6 Data Percobaan Sub Kriteria Pelanggan

Kode	C1	C2	C3
C1	1,000	1,000	1,000
C2	1,000	1,000	2,000
C3	1,000	0,500	1,000
Total	3,000	2,500	4,000

Retensi pelanggan sama pentingnya dengan frekuensi transaksi dan basis data pelanggan. Frekuensi transaksi mendekati sedikit lebih penting daripada nilai ekonomi per unit.

d. Matriks Perbandingan Sub Kriteria Proses Internal

Tabel 3.7 Data Percobaan Sub Kriteria Proses Internal

Kode	I1	I2	I3
I1	1,000	1,000	1,000
I2	1,000	1,000	2,000
I3	1,000	0,500	1,000
Total	3,000	2,500	4,000

Target produksi sama penting dengan jumlah produksi dan kecepatan produksi.

Jumlah produksi mendekati sedikit lebih penting dari kecepatan produksi.

e. Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan

Tabel 3.8 Data Percobaan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan

Kode	L1	L2	L3
L1	1,000	3,000	3,000
L2	0,333	1,000	1,000
L3	0,333	1,000	1,000
Total	1,667	5,000	5,000

Retensi karyawan sedikit lebih penting dari pertumbuhan pelanggan dan proses internal. Pertumbuhan pelanggan sama penting dengan pertumbuhan proses internal.

3.3.4 Perhitungan Matriks Perbandingan

Matriks perbandingan dilakukan dengan cara perkalian matriks dengan matriks itu sendiri. Selanjutnya hasil dari perkalian matriks dihitung bobot prioritas atau eigen vektornya. Nilai ANP dari perhitungan rata-rata geometrik dimasukkan dalam matriks berukuran 4x4 sesuai dengan jumlah kriteria produk olahan sampah yang didasari 4 perspektif *balanced scorecard*. Sub kriteria dimasukkan dalam matriks 3x3 disesuaikan dengan jumlah sub kriteria yang dimiliki masing-masing

kriteria. Nilai elemen matriks dibagi dengan total nilai kolom matriks untuk mendapatkan nilai normalisasi dan dikalikan hasilnya dengan rata-rata baris matriks untuk memperoleh *eigen value*.

a. Normalisasi Matriks Perbandingan Kriteria

Tabel 3.9 Data Percobaan Normalisasi Kriteria

Kode	K1	K2	K3	K4	Rata-Rata	CM
K1	0,588	0,716	0,526	0,364	0,549	4,502
K2	0,147	0,179	0,316	0,364	0,251	4,265
K3	0,118	0,060	0,105	0,182	0,116	4,111
K4	0,147	0,045	0,053	0,091	0,084	4,078

b. Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Keuangan

Tabel 3.10 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Keuangan

Kode	F1	F2	F3	Prioritas	CM
F1	0,632	0,727	0,500	0,620	3,204
F2	0,158	0,182	0,333	0,224	3,081
F3	0,211	0,091	0,167	0,156	3,043

c. Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pelanggan

Tabel 3.11 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Pelanggan

Kode	C1	C2	C3	Prioritas	CM
C1	0,333	0,400	0,250	0,328	3,051
C2	0,333	0,400	0,500	0,411	3,068
C3	0,333	0,200	0,250	0,261	3,043

d. Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Proses Internal

Tabel 3.12 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Proses Internal

Kode	I1	I2	I3	Prioritas	CM
I1	0,333	0,400	0,250	0,328	3,051
I2	0,333	0,400	0,500	0,411	3,068
I3	0,333	0,200	0,250	0,261	3,043

e. Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan

Tabel 3.13 Data Percobaan Normalisasi Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan

Kode	L1	L2	L3	Prioritas	CM
L1	0,600	0,600	0,600	0,600	3,000
L2	0,200	0,200	0,200	0,200	3,000
L3	0,200	0,200	0,200	0,200	3,000

3.3.5 Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan rasio konsistensi dilakukan dengan menghitung jumlah eigen vektor terlebih dahulu, kemudian dimasukkan dalam persamaan (2.4) untuk menghitung indeks konsistensi (CI) dari matriks perbandingan dan dilanjut menghitung rasio konsistensi dengan membagi nilai CI dengan RI sesuai jumlah ordo matriks pada persamaan (2.5).

a. Hasil Rasio Konsistensi Data Percobaan Kriteria

Nilai konsistensi matriks perbandingan berpasangan antar 4 kriteria memiliki nilai 0,0886 yang berarti $CR \leq 0.1$, maka data penelitian yang diperoleh adalah konsisten.

b. Hasil Rasio Konsistensi Data Percobaan Keuangan

Data contoh keuangan dengan 3 sub kriteria memiliki nilai CR 0,0942 yang berarti data penelitian konsisten karena nilai $CR \leq 0.1$.

c. Hasil Rasio Konsistensi Data Percobaan Pelanggan

Perspektif pelanggan hanya memiliki 3 sub kriteria sehingga nilai CRnya adalah 0,0462 dan dinyatakan konsisten.

d. Hasil Rasio Konsistensi Data Percobaan Proses Internal

Sub kriteria proses internal sebanyak 3 sub menghasilkan nilai CR = 0,0462 dan konsisten.

e. Hasil Rasio Konsistensi Data Percobaan Pembelajaran dan Pertumbuhan

Pembelajaran dan pertumbuhan memiliki 3 sub kriteria dengan nilai CI=0 dan menghasilkan nilai CR=0.

3.3.6 Perhitungan Nilai Bobot Akhir

Bobot akhir dihasilkan dari perkalian bobot kriteria dan sub kriteria yang sudah dimasukkan dalam matriks perbandingan dan memenuhi persyaratan konsistensi yaitu $CR \leq 0,1$.

Tabel 3.14 Data Percobaan Hasil Bobot Akhir

Kode Kriteria	Bobot Kriteria	Kode Sub	Bobot Sub	Bobot Akhir	Rank
K1	0,549	F1	0,620	0,340	1
K1	0,549	F2	0,224	0,123	2
K1	0,549	F3	0,156	0,086	4
K2	0,251	C1	0,328	0,082	5
K2	0,251	C2	0,411	0,103	3
K2	0,251	C3	0,261	0,066	6
K3	0,116	I1	0,328	0,038	9
K3	0,116	I2	0,411	0,048	8
K3	0,116	I3	0,261	0,030	10
K4	0,084	L1	0,600	0,050	7
K4	0,084	L2	0,200	0,017	11
K4	0,084	L3	0,200	0,017	12

3.3.7 Perhitungan Bobot Alternatif

Tabel 3.15 Data Percobaan Nilai Alternatif

Kode	F1	F2	F3	C1	C2	C3	I1	I2	I3	L1	L2	L3
Alternatif 1	45,49	5,82	76,7	0,05	0,2	1	6	857,14	30	1	0	0,01408
Alternatif 2	8,72	1,11	25,21	0,03	0,12	1	3	428,57	18	1	0	0,00699

Langkah yang dilakukan untuk mendapatkan bobot alternatif adalah dengan mengkalikan nilai bobot akhir dengan nilai masing-masing sub kriteria dari alternatif permasalahan.

Tabel 3.16 Data Percobaan Hasil Bobot Alternatif

Kode Sub Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2
F1	15,46449929	2,964397314
F2	0,716379392	0,136629059
F3	6,566154808	2,158184651
C1	0,004120122	0,002472073
C2	0,020670443	0,012402266
C3	0,065642624	0,065642624
I1	0,228344696	0,114172348
I2	40,91392545	20,45696273
I3	0,909508537	0,545705122
L1	0,050306342	0,050306342
L2	0	0
L3	0	0

3.3.8 Perankingan Alternatif

Tahap selanjutnya menjumlahkan semua nilai bobot sub kriteria pada masing-masing alternatif. Terakhir, dilakukan perankingan pada jumlah total bobot alternatif dimana nilai bobot terbesar adalah prioritas utama dari alternatif.

Tabel 3.17 Data Percobaan Hasil Perankingan Alternatif

Alternatif	Total Nilai	Ranking
Alternatif 1	64,93978781	1
Alternatif 2	26,50699174	2

Hasil perhitungan dari data percobaan adalah alternatif 1 dengan nilai total terbesar yang menjadi prioritas alternatif dengan nilai 64,93978781 dan dianggap

layak untuk diproduksi pada usaha pengolahan sampah. Alternatif 2 berada pada urutan kedua dengan nilai sebesar 26,50699174.

3.4 Skenario Eksperimen

Penelitian dilakukan dengan 3 (tiga) tahap pengujian (eksperimen) yang tersusun sebagai berikut:

A. Skenario 1

Mengambil data internal usaha pengolahan sampah dan berdiskusi dengan narasumber tentang kesesuaian hasil wawancara. Apabila data tidak sesuai, maka dilakukan perbaikan data sampai memperoleh data yang benar-benar sesuai.

B. Skenario 2

Mengambil data nilai perbandingan ANP melalui kuesioner kemudian menguji rasio konsistensi data. Nilai rasio konsistensi harus kurang dari sama dengan 0.1 (Saaty R. W., 1987), jika lebih dari 0.1 maka dilakukan pengambilan data ulang untuk memperoleh nilai rasio konsisten yang konsisten.

3.5 Hasil Skenario Eksperimen

A. Skenario 1

Eksperimen awal yaitu pengambilan data internal pada 2 usaha pengolahan sampah. Pengambilan data dilakukan dengan meminta kesediaan waktu narasumber dari pihak usaha pengolahan sampah yaitu pimpinan atau pemilik usaha pengolahan sampah dan diperoleh jawaban pertanyaan wawancara dan didapatkan hasil data wawancara sesuai setelah dari ditanyakan kembali kepada narasumber.

B. Skenario 2

Eksperimen kedua yakni pengambil data nilai perbandingan ANP dengan meminta kesediaan waktu responden Rasio konsistensi sempurna bernilai 0 didapatkan apabila jumlah variabel kriteria yang digunakan kurang dari <3 dan nilai perbandingan semua bernilai 1. Selain itu, apabila ingin mendapatkan nilai rasio konsistensi yang mendekati 0 sempurna maka nilai perbandingan harus relatif rendah tidak melebihi angka 5.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

4.1.1 Data Hasil Kuesioner

Hasil kuesioner yang ditujukan kepada pemilik dan koordinator produksi dari usaha pengolahan sampah dalam penelitian ini dihitung nilai rata-rata geometriknya untuk mendapatkan nilai ANP.

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Rata-Rata Geometrik

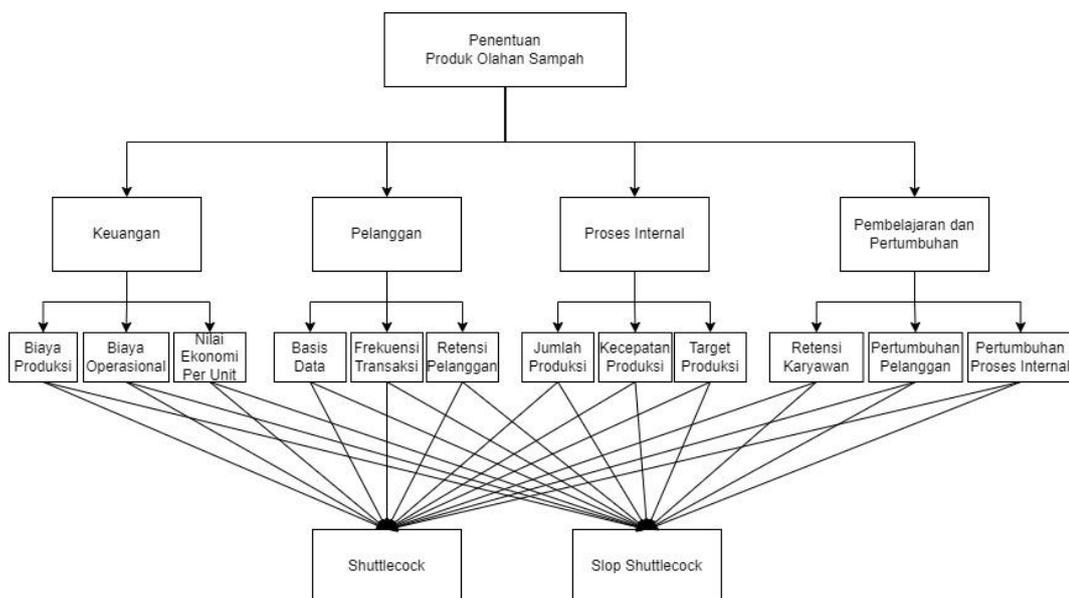
No	Kriteria dan Sub Kriteria	Responden				Rata-Rata Geometrik	Nilai ANP
		R1	R2	R3	R4		
1	K1 - K2	3	4	5	3	3,662841501	4
2	K1 - K3	4	5	7	3	4,527019056	5
3	K1 - K4	5	4	5	5	4,728708045	5
4	K2 - K3	3	4	3	2	2,91295063	3
5	K2 - K4	4	4	5	3	3,935979343	4
6	K3 - K4	3	3	2	3	2,710806011	3
7	F1 - F2	3	3	5	3	3,408658099	3
8	F1 - F3	4	4	3	4	3,722419436	4
9	F2 - F3	3	2	3	2	2,449489743	2
10	C1 - C2	4	3	2	3	2,91295063	3
11	C1 - C3	4	3	7	5	4,527019056	5
12	C2 - C3	5	3	2	3	3,080070288	3
13	I1 - I2	2	3	3	2	2,449489743	2
14	I1 - I3	3	5	4	3	3,662841501	4
15	I2 - I3	3	3	3	2	2,710806011	3
16	L1 - L2	5	4	3	4	3,935979343	4
17	L1 - L3	4	3	4	2	3,13016916	3
18	L2 - L3	2	1	2	1	1,414213562	1

Geometric mean digunakan untuk mencari rata-rata jawaban beberapa responden dengan cara membulatkan perkalian jawaban pada setiap perbandingan dan dipangkatkan 1 per jumlah responden. Nilai perbandingan kriteria yang diperoleh dari hasil penelitian ditunjukkan Tabel 4.2 menyatakan bahwa keuangan.

mendekati lebih penting dari pelanggan dan lebih penting dari proses internal serta pembelajaran dan pertumbuhan. Pelanggan sedikit lebih penting dari proses internal dan mendekati lebih penting dari pembelajaran dan pertumbuhan. Proses internal sedikit lebih penting dari pembelajaran dan pertumbuhan.

4.1.2 Usaha Pengolahan Sampah UD. Mansur

UD. Mansur didirikan oleh Bapak Mansur yang bertempat di Lembah Duwur Desa Dilem Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. UD. Mansur adalah usaha mikro perorangan yang bergerak dalam produksi shuttlecock dan slop (tabung) shuttlecock. Bahan yang digunakan dalam produksi shuttlecock adalah bulu unggas (mentok) yang merupakan salah satu jenis sampah organik. Slop (tabung) shuttlecock menggunakan bahan kertas duplex yang diambil dari sisa produksi pabrik lain.



Gambar 4.1 Model ANP Usaha Pengolahan Sampah UD Mansur

a. Biaya Produksi

Biaya produksi didapatkan dari bahan baku dan gaji karyawan langsung. Pada bulan Maret 2023, biaya produksi dari slop shuttlecock adalah Rp. 4.880.000 + Rp. 1.400.000 = Rp. 6.280.000 untuk 7200 buah slop dengan harga pokok produksi sebesar Rp 872. Sedangkan shuttlecock menghabiskan biaya produksi sebesar Rp 65.504.964 untuk membuat 14400 shuttlecock dengan harga pokok produksi sebesar Rp. 4.549.

b. Biaya Operasional

Biaya operasional didapatkan dari gaji karyawan administrasi, biaya *overhead* dan biaya sumber energi. Biaya operasional dari slop shuttlecock adalah Rp 1.050.000 untuk 7200 buah slop. Sedangkan shuttlecock menghabiskan biaya operasional sebesar Rp 6.495.036 untuk membuat 14400 shuttlecock.

c. Nilai Ekonomi per Unit

Pemilik ingin mendapatkan laba 50%, sehingga nilai ekonomi per unit yaitu harga pokok penjualan yang dihitung dari harga pokok produksi ditambah harga pokok operasional dan laba per unit. Nilai ekonomi per unit $1.454 + 146 + 436 = 1.454$ untuk setiap satu slop. Sedangkan untuk shuttlecock memiliki nilai ekonomi $4.549 + 451 + 2.500 = 7.500$ per satu buah shuttlecock.

d. Basis Data

UD Mansur melayani 3 pelanggan konsumen slop shuttlecock yang merupakan pabrik usaha pembuatan shuttlecock. Sedangkan untuk shuttlecock, UD Mansur melayani 5 agen distributor.

e. Frekuensi Pembelian

Masing-masing pelanggan baik konsumen slop shuttlecock maupun shuttlecock melakukan transaksi pembeli setiap minggu. Sehingga masing-masing konsumen melakukan transaksi pembelian sebanyak 4 kali dalam 1 bulan. Frekuensi pembelian slop shuttlecock $4 \times 3 = 12$, sementara frekuensi pembelian shuttlecock $4 \times 5 = 20$ kali dalam satu bulan

f. Retensi Pelanggan

Tingkat retensi pelanggan UD Mansur untuk konsumen adalah 100% yang didapatkan dari hasil perhitungan dengan rumus retensi pelanggan = $(\text{pelanggan aktif} - \text{pelanggan non aktif} / \text{jumlah pelanggan}) \times 100\%$.

Konsumen slop shuttlecock = $(3-0 / 3) \times 100\% = 100\%$ dan

Konsumen shuttlecock = $(5-0 / 5) \times 100\% = 100\%$

g. Target Produksi

Dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan konsumen, UD Mansur membuat target produksi yang dikalkulasikan berdasarkan rata-rata pembelian konsumen dalam 1 minggu sebesar 600 buah shuttlecock atau 50 paket. Konsumen rata-rata membeli sebanyak 600 buah setiap minggu, maka $5 \times 600 = 3000$ buah shuttlecock yang harus diproduksi dalam satu minggu. Untuk slop shuttlecock, 3 pelanggan membeli dalam rata-rata 600 buah slop dalam satu minggu, maka $3 \times 600 = 1800$ slop yang perlu diproduksi dalam satu minggu.

h. Jumlah Produksi

Berdasarkan target produksi dalam 1 minggu, setiap hari UD Mansur minimal memproduksi $3000 : 6 = 500$ buah shuttlecock dan $1800 : 6 = 300$ slop shuttlecock.

i. Kecepatan Produksi

Kecepatan produksi dihitung dari pembagian jumlah produksi per hari dengan jam produksi per hari. Kecepatan produksi slop shuttlecock = $300 / 7 \text{ jam} = 42,857$, sedangkan kecepatan produksi shuttlecock = $600 / 7 \text{ jam} = 85,714$.

j. Retensi Karyawan

Tabel 4.2 Jumlah Karyawan UD Mansur Bulan Januari, Februari, Maret 2023

No	Alternatif	Status Aktif Karyawan	Bulan		
			Januari	Februari	Maret
1	Slop Shuttlecock	Aktif	3	3	3
		Non-Aktif	0	0	0
2	Shuttlecock	Aktif	10	10	10
		Non-Aktif	0	0	0

Tingkat pertahanan karyawan di UD Mansur adalah:

$$\text{Karyawan slop shuttlecock} = (3-0 / 3) \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Karyawan shuttlecock} = (10-0 / 10) \times 100\% = 100\%$$

k. Pertumbuhan Pelanggan

Tabel 4.3 Jumlah Pelanggan UD Mansur Bulan Januari, Februari, Maret 2023

No	Alternatif	Status Pelanggan	Bulan		
			Januari	Februari	Maret
1	Slop Shuttlecock	Lama	3	3	3
		Baru	0	0	0
2	Shuttlecock	Lama	5	5	5
		Baru	0	0	0

Tingkat pertumbuhan pelanggan = $((\text{pelanggan baru} - \text{pelanggan lama}) / \text{pelanggan lama}) \times 100\%$.

$$\text{Pelanggan slop shuttlecock} = ((0-3)/3) \times 100\% = 0\%$$

$$\text{Pelanggan slop shuttlecock} = ((0-5)/5) \times 100\% = 0\%$$

1. Pertumbuhan Proses Internal

Tabel 4.4 Hasil Produksi UD Mansur Bulan Januari, Februari, dan Maret 2023

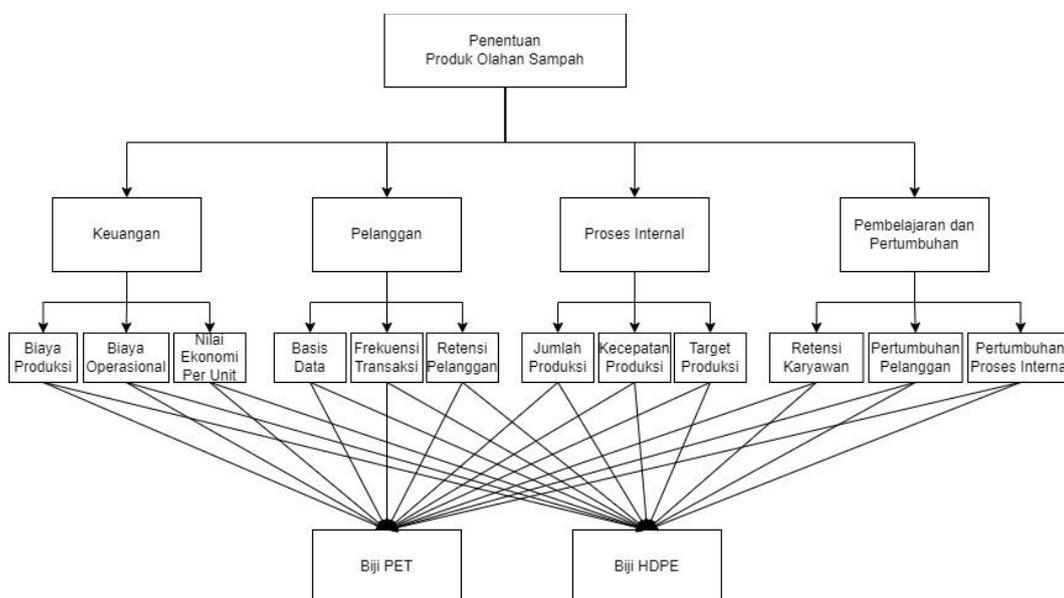
No	Produk	Bulan		
		Januari	Februari	Maret
1	Slop Shuttlecock	7150	7200	7200
2	Shuttlecock	14200	14200	14400

Tingkat pertumbuhan produksi = $((\text{produksi baru} - \text{produksi lama}) / \text{produksi lama}) \times 100\%$.

Pertumbuhan produksi slop shuttlecock = $((7200 - 7150) / 7150) \times 100\% = 0.699\%$.

Pertumbuhan produksi shuttlecock = $((14400 - 14200) / 14200) \times 100\% = 1.408\%$.

4.1.3 Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim



Gambar 4.2 Model ANP Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim

UD. Kasim adalah usaha mikro milik Bapak Kasim yang bergerak dalam produksi biji plastik yang bertempat di Sidoluhur Desa Ngadilangkung Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. Jenis plastik yang digunakan dalam produksi adalah

bahan plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) dan *High-Density Polyethylene* (HDPE).

a. Biaya Produksi

Biaya produksi terdiri dari biaya bahan baku dan tenaga kerja langsung. Pada bulan Maret 2023, biaya produksi untuk 1200 kg biji PET adalah $\text{Rp } 6.000.000 + \text{Rp. } 2.700.000 = 8.700.000$ dengan harga pokok produksi sebesar $\text{Rp } 7.251$. Biji HDPE menghabiskan biaya produksi sebesar $\text{Rp. } 9.600.000 + \text{Rp. } 2.700.000 = \text{Rp } 12.300.000$ untuk membuat 1200 kg biji dengan harga pokok produksi sebesar $\text{Rp. } 10.250$.

b. Biaya Operasional

Biaya operasional didapatkan dari biaya tenaga kerja administrasi, biaya *overhead* dan biaya energi yang digunakan. Biaya operasional dari biji PET pada Maret 2023 adalah $\text{Rp } 2.400.000$ untuk 1200 Kg biji, begitupula dengan biji HDPE menghabiskan biaya operasional sebesar $\text{Rp } 2.600.000$ untuk membuat 1200 Kg biji plastik.

c. Nilai Ekonomi per Unit

Laba 50% dari biaya pengeluaran adalah keuntungan yang ditentukan pemilik usaha sehingga nilai ekonomi per unit dihitung dari harga pokok produksi ditambah harga pokok operasional dan laba per unit. Nilai ekonomi per unit $7.000 + 769 + 3.500 = 11.269$ untuk setiap kilo biji PET. Sedangkan untuk biji HDPE memiliki nilai ekonomi $10.000 + 769 + 5.000 = 15.769$ per satu kilo.

d. Basis Data

UD Kasim melayani 5 pelanggan, 3 konsumen pabrik yang masih aktif membeli berbagai jenis plastik, termasuk plastik PET dan HDPE. 2 konsumen lain sudah tidak aktif lagi.

e. Frekuensi Pembelian

Pabrik melakukan transaksi pembelian setiap dua minggu sekali dalam artian melakukan pembelian sebanyak 2 kali dalam 1 bulan. Sehingga konsumen melakukan transaksi pembelian sebanyak 6 kali dalam 1 bulan.

f. Retensi Pelanggan

Tingkat retensi pelanggan UD Kasim untuk konsumen adalah 100% yang didapatkan dari hasil perhitungan dengan rumus retensi pelanggan = $(\text{pelanggan aktif} - \text{pelanggan pasif} / \text{jumlah pelanggan}) \times 100\%$.

Konsumen biji PET = $(3-2 / 5) \times 100\% = 2,6\%$ dan

Konsumen biji HDPE = $(3-2 / 5) \times 100\% = 2,6\%$

g. Target Produksi

Dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan konsumen, UD Kasim membuat target produksi yang dikalkulasikan berdasarkan rata-rata pembelian konsumen per bulan sebesar 1000 kg untuk biji PET dan HDPE. Jika 3 konsumen membeli 1000 kg per bulan, maka $3 \times 1000 = 3000$ kg.

h. Jumlah Produksi

Untuk memenuhi target produksi sebesar 3000 kg dalam satu bulan, UD Kasim harus memproduksi: Biji PET = $3000 : 24 = 125$ kg per hari, sedangkan biji HDPE = $3000 : 24 = 125$ kg per hari.

i. Kecepatan Produksi

Kecepatan produksi dihitung dari pembagian jumlah produksi per hari dengan jam produksi per hari. Kecepatan produksi biji PET dan HDPE = $125 / 7$ jam = 17,85714286.

j. Retensi Karyawan

Tabel 4.5 Jumlah Karyawan UD Kasim Bulan Januari, Februari, Maret 2023

No	Alternatif	Status Aktif Karyawan	Bulan		
			Januari	Februari	Maret
1	Biji PET	Aktif	4	4	4
		Non-Aktif	0	0	0
2	Biji HDPE	Aktif	4	4	4
		Non-Aktif	0	0	0

Tingkat pertahanan karyawan di UD Kasim adalah:

Karyawan slop shuttlecock = $(4-0 / 4) \times 100\% = 100\%$ dan

Karyawan shuttlecock = $(4-0 / 4) \times 100\% = 100\%$

k. Pertumbuhan Pelanggan

Tabel 4.6 Jumlah Pelanggan UD Kasim Bulan Januari, Februari, Maret 2023

No	Alternatif	Status Pelanggan	Bulan		
			Januari	Februari	Maret
1	Biji PET	Lama	3	3	3
		Baru	0	0	0
2	Biji HDPE	Lama	3	3	3
		Baru	0	0	0

Tingkat pertumbuhan pelanggan = $((\text{pelanggan baru} - \text{pelanggan lama}) / \text{pelanggan lama}) \times 100\%$.

Pelanggan biji PET = $((0-3)/3) \times 100\% = 0\%$

Pelanggan biji HDPE = $((0-3)/3) \times 100\% = 0\%$

1. Pertumbuhan Proses Internal

Tabel 4.7 Hasil Produksi UD Kasim Bulan Januari, Februari, dan Maret 2023

No	Alternatif	Bulan		
		Januari	Februari	Maret
1	Biji PET	3000	3100	3120
2	Biji HDPE	3100	3050	3120

Tingkat pertumbuhan produksi = $((\text{produksi baru} - \text{produksi lama}) / \text{produksi lama}) \times 100\%$.

Pertumbuhan produksi biji PET = $((3120 - 3000) / 3000) \times 100\% = 4\%$.

Pertumbuhan produksi biji PET = $((3120 - 3100) / 3100) \times 100\% = 0.645\%$.

4.1.4 Normalisasi Min Max Nilai Alternatif

Normalisasi min max dilakukan pada setiap nilai sub kriteria alternatif dengan rumus $\frac{(X - \min)}{(\max - \min)}$ dimana X merupakan nilai asli, min yang digunakan dalam rumus ini adalah angka 0 dan max adalah 100.

Tabel 4.8 Normalisasi Min Max Nilai Alternatif

Alternatif	Kode Sub Kriteria	Nilai Alternatif	Nilai Normalisasi
Shuttlecock	F1	65504964	655049,64
	F2	6495036	64950,36
	F3	7500	75
	C1	20	0,2
	C2	100	1
	C3	5	0,05
	I1	3000	30
	I2	500	5
	I3	42,857	0,42857
	L1	100	1
	L2	0	0
	L3	1,408	0,01408
	Slop Shuttlecock	F1	6280000
F2		1050000	10500
F3		1454	14,54
C1		12	0,12

Alternatif	Kode Sub Kriteria	Nilai Alternatif	Nilai Normalisasi
	C2	100	1
	C3	3	0,03
	I1	1800	18
	I2	300	3
	I3	85,714	0,85714
	L1	100	1
	L2	0	0
	L3	0,699	0,00699
Biji PET	F1	8.700.000	87000
	F2	2400000	24000
	F3	11.269	112,69
	C1	6	0,06
	C2	20	0,2
	C3	3	0,03
	I1	3.000	30
	I2	125	1,25
	I3	17.857	178,57
	L1	100	1
	L2	0	0
	L3	4	0,04
Biji HDPE	F1	12.300.000	123000
	F2	2600000	26000
	F3	15.769	157,69
	C1	6	0,06
	C2	20	0,2
	C3	3	0,03
	I1	3.000	30
	I2	125	1,25
	I3	17.857	178,57
	L1	100	1
	L2	0	0
	L3	0,645	0,00645

Hasil normalisasi kemudian digunakan untuk mendapatkan nilai bobot alternatif dengan mengkalikannya dengan bobot akhir sub kriteria.

4.1.5 Perhitungan Matriks Perbandingan dan Rasio Konsistensi

Nilai ANP yang didapatkan dari perhitungan rata-rata geometrik dimasukkan dalam matriks perbandingan dan dihitung rasio konsistensinya.

Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Kriteria

Kode	K1	K2	K3	K4
K1	1	4	5	5
K2	1/4	1	3	4
K3	1/5	1/3	1	3
K4	1/5	1/4	1/3	1
Total	1.650	5.583	9.333	13.000

Hasil normalisasi nilai dengan membagi nilai tiap elemen dengan total nilai kolom elemen ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Normalisasi Matriks Perbandingan Kriteria

Kode	K1	K2	K3	K4	Rata-Rata	CM
K1	0,606	0,716	0,536	0,385	0,561	4,489
K2	0,152	0,179	0,321	0,308	0,240	4,367
K3	0,121	0,060	0,107	0,231	0,130	4,092
K4	0,121	0,045	0,036	0,077	0,070	4,092

Nilai *eigen* (CM) didapatkan dari perkalian matriks perbaris dengan matriks rata-rata dan dibagi dengan nilai rata-rata perbaris, selanjutnya dihitung indeks konsistensi (CI):

$$CI = ((4.489+4.367+4.092+4.092)/4) - (4/(4-1)) = 0.0867$$

Kemudian dihitung rasio konsistensinya:

$$CR = 0.0867 / 0.9 = 0.0964$$

Hasil di atas dapat dikatakan bahwa ketentuan konsistensi rasio sudah terpenuhi karena hasil $0.0964 \leq 0.1$. Dilanjutkan untuk nilai perbandingan sub kriteria keuangan ditunjukkan Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Keuangan

Kode	F1	F2	F3
F1	1	3	4
F2	1/3	1	2
F3	1/4	1/2	1
Total	1.583	4.500	7.000

Hasil normalisasi nilai dengan membagi nilai tiap elemen dengan total nilai kolom elemen ditampilkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Keuangan

Kode	F1	F2	F3	Rata-Rata	CM
F1	0,632	0,667	0,571	0,623	3,034
F2	0,211	0,222	0,286	0,239	3,014
F3	0,158	0,111	0,143	0,137	3,007

Nilai *eigen* (CM) didapatkan dari perkalian matriks perbaris dengan matriks rata-rata dan dibagi dengan nilai rata-rata perbaris, selanjutnya dihitung indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR):

$$CI = ((3.034+3.014+3.007)/3) - (3/(3-1)) = 0.0091$$

$$CR = 0.0091 / 0.58 = 0.0158$$

Hasil di atas dapat dikatakan bahwa ketentuan konsistensi rasio sudah terpenuhi karena hasil $0.0158 \leq 0.1$. Nilai perbandingan sub kriteria pelanggan yang ditunjukkan Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pelanggan

Kode	C1	C2	C3
C1	1	3	5
C2	1/3	1	3
C3	1/5	1/3	1
Total	1.5333	4.333	9.000

Hasil normalisasi nilai perbandingan sub kriteria pelanggan:

Tabel 4.14 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pelanggan

Kode	C1	C2	C3	Rata-Rata	CM
C1	0,652	0,692	0,556	0,633	3,072
C2	0,217	0,231	0,333	0,260	3,033
C3	0,130	0,077	0,111	0,106	3,011

Perhitungan indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR):

$$CI = ((3.072+3.033+3.011)/3) - (3/(3-1)) = 0.0193$$

$$CR = 0.0193 / 0.58 = 0.0333$$

Nilai konsistensi rasio sudah terpenuhi dengan hasil $0.0333 \leq 0.1$. Nilai perbandingan sub kriteria proses internal:

Tabel 4.15 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Proses Internal

Kode	I1	I2	I3
I1	1	2	4
I2	1/2	1	3
I3	1/4	1/3	1
Total	1.750	3.333	8.000

Normalisasi nilai dengan membagi nilai tiap elemen dengan total nilai kolom elemen ditampilkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Proses Internal

Kode	I1	I2	I3	Rata-Rata	CM
I1	0,571	0,600	0,500	0,557	3,030
I2	0,286	0,300	0,375	0,320	3,019
I3	0,143	0,100	0,125	0,123	3,006

Selanjutnya dihitung indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR):

$$CI = ((3.030+3.019+3.006)/3) - (3/(3-1)) = 0.0091$$

$CR = 0.0091 / 0.58 = 0.0157$, maka sudah memenuhi ketentuan konsistensi rasio kurang dari sama dengan 0.1.

Nilai perbandingan sub kriteria pembelajaran dan pertumbuhan:

Tabel 4.17 Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan

Kode	L1	L2	L3
L1	1	4	3
L2	1/4	1	1
L3	1/3	1/1	1
Total	1.667	5.000	5.000

Normalisasi sub kriteria pembelajaran dan pertumbuhan:

Tabel. 4.18 Normalisasi Matriks Perbandingan Sub Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan

Kode	L1	L2	L3	Rata-Rata	CM
L1	0,632	0,667	0,600	0,633	3,018
L2	0,158	0,167	0,200	0,175	3,005
L3	0,211	0,167	0,200	0,192	3,005

Perhitungan indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR):

$$CI = ((3.018+3.005+3.005)/3) - (3/(3-1)) = 0.0046$$

CR = 0.0046 / 0.58 = 0.0079, maka sudah memenuhi ketentuan konsistensi rasio kurang dari sama dengan 0.1.

Pengolahan data yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan dan memenuhi nilai konsistensi mendapatkan nilai bobot akhir sebagai berikut:

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Bobot Akhir

Kode Kriteria	Bobot Kriteria	Kode Sub	Bobot Sub	Bobot Akhir	Rank
K1	0,561	F1	0,623	0,349	1
K1	0,561	F2	0,239	0,134	3
K1	0,561	F3	0,137	0,077	4
K2	0,240	C1	0,633	0,152	2
K2	0,240	C2	0,260	0,063	6
K2	0,240	C3	0,106	0,025	9
K3	0,130	I1	0,557	0,072	5
K3	0,130	I2	0,320	0,042	8
K3	0,130	I3	0,123	0,016	10
K4	0,070	L1	0,633	0,044	7
K4	0,070	L2	0,175	0,012	12
K4	0,070	L3	0,192	0,013	11

Biaya produksi menjadi prioritas utama pada usaha pengolahan dengan nilai bobot 0.349. Posisi kedua terdapat pada frekuensi transaksi sebesar 0.152. Biaya operasional bernilai 0.134 pada urutan ketiga dilanjutkan nilai ekonomi per unit 0.077, target produksi 0.072, retensi pelanggan 0.063, retensi karyawan sebesar

0.044, jumlah produksi per hari 0.042, basis data 0.025, kecepatan produksi sebesar 0.016, pertumbuhan proses internal 0.013 pertumbuhan pelanggan 0.012.

4.1.6 Perhitungan Bobot dan Perankingan Alternatif

a. Perankingan Alternatif UD Mansur

Kemudian hasil perhitungan normalisasi alternatif dengan menggunakan min max dikalikan dengan bobot akhir sub kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.20 Bobot Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Mansur

Alternatif	Kode Sub Kriteria	Nilai Normalisasi	Nilai Bobot Akhir	Hasil
Shuttlecock	F1	655049,64	0,349	228902,7608
	F2	64950,36	0,134	8721,611756
	F3	75	0,077	5,773310548
	C1	0,2	0,152	0,030392377
	C2	1	0,063	0,06250261
	C3	0,05	0,025	0,001273532
	I1	30	0,072	2,167950253
	I2	5	0,042	0,207684693
	I3	0,42857	0,016	0,006816182
	L1	1	0,044	0,044074986
	L2	0	0,012	0
	L3	0,01408	0,013	0
Slop Shuttlecock	F1	62800	0,349	21945,04432
	F2	10500	0,134	1409,952515
	F3	14,54	0,077	1,119252472
	C1	0,12	0,152	0,018235426
	C2	1	0,063	0,06250261
	C3	0,03	0,025	0,000764119
	I1	18	0,072	1,300770152
	I2	3	0,042	0,124610816
	I3	0,85714	0,016	0,013632365
	L1	1	0,044	0,044074986
	L2	0	0,012	0
	L3	0,00699	0,013	0

Kemudian ditotal keseluruhan nilai alternatif dan dirangking dengan hasil pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Ranking Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Mansur

Alternatif	Total Nilai	Ranking
Shuttlecock	237632,6668	1
Slop Shuttlecock	23357,6807	2

Data Tabel 4.21 shuttlecock menjadi prioritas tertinggi dari usaha pengolahan sampah UD Mansur berbobot 237632,6668 dan dapat dinyatakan layak. Ranking kedua yaitu slop shuttlecock dengan bobot 23357,6807 dan memiliki selisih sebesar 214274,986 dengan shuttlecock.

b. Perangkingan Alternatif UD Kasim

Data sub kriteria yang didapatkan dari hasil penelitian kemudian dinormalisasi menggunakan normalisasi min max pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Bobot Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim

Alternatif	Kode Sub Kriteria	Nilai Normalisasi	Nilai Bobot Akhir	Hasil
Biji PET	F1	87000	0,349	30401,57413
	F2	24000	0,134	3222,748606
	F3	112,69	0,077	8,674591542
	C1	0,06	0,152	0,009117713
	C2	0,2	0,063	0,012500522
	C3	0,03	0,025	0,000764119
	I1	30	0,072	2,167950253
	I2	1,25	0,042	0,051921173
	I3	178,57	0,016	2,8400627
	L1	1	0,044	0,044074986
	L2	0	0,012	0
	L3	0,04	0,013	0
Biji HDPE	F1	123000	0,349	42981,53584
	F2	26000	0,134	3491,31099
	F3	157,69	0,077	12,13857787
	C1	0,06	0,152	0,009117713

Alternatif	Kode Sub Kriteria	Nilai Normalisasi	Nilai Bobot Akhir	Hasil
	C2	0,2	0,063	0,012500522
	C3	0,03	0,025	0,000764119
	I1	30	0,072	2,167950253
	I2	1,25	0,042	0,051921173
	I3	178,57	0,016	2,8400627
	L1	1	0,044	0,044074986
	L2	0	0,012	0
	L3	0,00645	0,013	0

Biji HDPE menjadi prioritas tertinggi dari usaha pengolahan sampah UD Kasim yang berbobot 46490,1118 sehingga menjadi produk yang layak untuk diproduksi. Prioritas kedua yaitu biji PET dengan bobot 33638,1242 yang ditunjukkan Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Ranking Alternatif Usaha Pengolahan Sampah UD Kasim

Alternatif	Total Nilai	Ranking
Biji PET	33638,1242	2
Biji HDPE	46490,1118	1

Hasil penelitian usaha pengolahan sampah memiliki potensi besar untuk dilakukan dengan luasnya jangkauan pangsa pasar di dalam kota maupun luar kota dan juga minat pasar yang besar berdasarkan jumlah pembelian yang telah dilakukan pelanggan UD Mansur dan UD Kasim. Bahan baku sampah yang digunakan dalam usaha pengolahan sampah dengan berbagai macam jenis seperti kertas, plastik, dan sampah organik sangat mudah didapatkan dari hasil kegiatan manusia. Harga bahan baku yang terjangkau juga menjadi salah satu faktor pabrik-pabrik besar dalam memilih hasil daur ulang selain menjaga lingkungan dan mengurangi sampah. Proses produksi dan operasional tidak membutuhkan biaya

yang sangat besar, menyesuaikan dengan proses pengolahan sampah yang sederhana dan mudah dilakukan.

4.2 Rekomendasi

Usaha pengolahan sampah di Kabupaten Malang perlu menerapkan *balanced scorecard* (BSC) karena alat ukur ini akan membantu perusahaan dalam mengevaluasi dan meningkatkan kinerja perusahaan. *Balanced scorecard* mendukung upaya perusahaan dalam mencapai target perusahaan berdasarkan indikator-indikator dari 4 perspektif yaitu keuangan, pelanggan, proses internal, serta pembelajaran dan pertumbuhan. Hal ini dapat dikombinasikan dengan metode *analytic network process* (ANP) dalam penerapannya untuk mendapatkan prioritas indikator yang memiliki nilai terbesar, sehingga perusahaan dapat mengambil langkah tepat dalam pencapaian target perusahaan.

4.3 Integrasi Sains dan Islam

Menjaga kebersihan dalam Islam diajarkan sebagai salah satu langkah beribadah kepada Allah SWT. Diriwayatkan dalam hadis, “Aisyah r.a., Rasulullah bersabda: Islam itu agama yang bersih, maka hendaklah kamu menjadi orang yang bersih. Sesungguhnya tidak akan masuk surga, kecuali orang-orang yang bersih” (HR Thabrani). Kebersihan yang dimaksud adalah kebersihan dalam segala hal, tidak hanya kebersihan diri, melainkan terdapat juga kebersihan lingkungan, hati dan pikiran. Allah SWT berfirman dalam QS. Al-A’raf Ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ حَوْفًا وَطَمَعًا ۗ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ (٥٦)

“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan”.(QS. Al-A’raf:56)

Ayat di atas mengajarkan manusia untuk taat pada perintah Allah serta selalu berbuat kebaikan dalam hidupnya. Tafsir al-Sya’rawi karya Syekh Mutawalli al-Sya’rawi menjelaskan bahwa QS. Al-A’raf ayat 56 memerintahkan manusia untuk berperilaku baik. Kebaikan dalam hal ini adalah kepada alam dengan menjaga dan melestarikannya, kepada sesama manusia dengan tidak menyakitinya, dan kepada Allah yang berarti taat dan tunduk kepada-Nya. *Mu’amalah ma’a Allah* dalam fenomena alam yaitu adanya sumber daya dari langit dan bumi berupa air, tanah, udara dan makhluk hidup didalamnya. Adanya kebaikan manusia terutama dalam pengolahan sampah untuk menjaga kebersihan menunjukkan *mu’amalah ma’a Allah* bahwa manusia taat kepada Allah SWT dengan menjalankan perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya.

Manusia dilarang melakukan perbuatan yang dapat menyebabkan kerusakan seperti yang disebutkan Wahbah al-Zuhaili dalam tafsir al-Munir.

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ ۗ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا (٧٢)

“Sesungguhnya Kami telah menawarkan amanat kepada langit, bumi, dan gunung-gunung, tetapi semuanya enggan untuk memikul amanat itu dan mereka khawatir tidak akan melaksanakannya (berat), lalu dipikullah amanat itu oleh manusia. Sungguh, manusia itu sangat zhalim dan sangat bodoh”.(QS. Al-Ahzab:72)

Tafsir QS. Al-Ahzab Ayat 72 menjelaskan bahwa amanat telah diberikan Allah SWT kepada manusia. Thabathaba’i mendefinisikan amanat sebagai wilayah

ilahiyah yang hanya diperoleh dengan pengetahuan tentang Allah serta amal salih yang keduanya dimiliki oleh manusia. Menjaga alam adalah amanat yang diterima oleh manusia sedangkan manusia menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan alam. Setiap hal baik atau buruk yang dilakukan oleh manusia akan mendapatkan ganjarannya masing-masing dijelaskan pada QS. Al-Isra' Ayat 7:

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا (٧)

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik untuk dirimu sendiri. Dan jika kamu berbuat jahat, maka (kerugian kejahatan) itu untuk dirimu sendiri”.(QS. Al-Isra’:7)

Kebaikan dalam menjaga alam salah satunya dapat dilakukan dengan upaya mendaur ulang sampah yang bisa diolah menjadi barang yang memiliki manfaat. *Mu’amalah ma’a an-Nas* dalam upaya daur ulang memberikan manfaat bagi manusia dalam membuka lapangan pekerjaan di bidang usaha pengolahan sampah sehingga memperoleh rezeki berupa materi uang dan mengurangi resiko timbulnya penyakit akibat sampah yang menumpuk dan tidak diolah serta sebagai bukti ketaatan manusia kepada Allah SWT dengan selalu menjaga kebersihan sehingga memperoleh pahala dan beribadah menjadi lebih khusyuk dengan lingkungan yang bersih. Jika manusia melakukan perbuatan yang dapat merusak alam maka manusia akan mendapat kesusahan dalam halnya apabila sampah dibiarkan menumpuk maka manusia akan menderita penyakit-penyakit yang ditimbulkan sampah. *Mu’amalah ma’a Alam* dalam pengolahan sampah dapat mencegah kerusakan alam dan tetap menjaga kebersihan, keindahan, keutuhan, dan kelestarian alam untuk dinikmati oleh makhluk hidup disekitarnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Balanced scorecard* dapat digunakan untuk menentukan kriteria kelayakan produk pada usaha pengolahan sampah di Kabupaten Malang.
2. Kriteria kelayakan produk usaha pengolahan sampah yang didapatkan dari perspektif *balanced scorecard* menghasilkan: a) biaya produksi, biaya operasional, nilai ekonomi per unit pada perspektif keuangan; b) basis data, frekuensi transaksi, retensi pada perspektif pelanggan; c) jumlah produksi per hari, kecepatan produksi, target produksi pada perspektif proses internal; dan d) retensi karyawan, pertumbuhan pelanggan, pertumbuhan proses internal pada perspektif pembelajaran dan pertumbuhan.
3. Prioritas produk olahan dari usaha pengolahan sampah di Kabupaten Malang dapat ditentukan menggunakan metode *analytic network process*.
4. Hasil perhitungan prioritas alternatif didapatkan rangking pertama pada usaha sampah UD Mansur adalah shuttlecock dengan nilai 237632,6668 dan urutan kedua adalah slop (tabung) shuttlecock dengan nilai 23357,6807.
5. Prioritas utama pada usaha sampah UD Kasim yaitu biji HDPE yang bernilai 46490,1118 dan posisi kedua yaitu biji PET yang bernilai 33638,1242.

6. Perspektif keuangan UD Mansur dan UD Kasim pada biaya produksi, biaya operasional dan nilai ekonomi per unit dari hasil penelitian biaya operasional jauh lebih rendah dibandingkan biaya produksi namun nilai ekonomi per unit jika dipandang dari total penjualan mampu memenuhi kebutuhan produksi dan operasional serta memberikan keuntungan kepada pelaku usaha pengolahan sampah sehingga usaha pengolahan sampah layak dilakukan.
7. Perspektif pelanggan, pelanggan UD Mansur adalah organisasi bidang olahraga dan pabrik pembuat shuttlecock di Malang dan Kalimantan Selatan. UD Kasim memiliki pelanggan yaitu pabrik plastik di Malang, Sidoarjo, dan Mojokerto. Dari analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa peluang pasarnya luas dan usaha pengolahan sampah layak untuk dilakukan.
8. Perspektif proses internal, produk olahan sampah di UD Mansur yaitu shuttlecock diproduksi dalam jumlah 14400 buah dalam waktu satu bulan dan slop shuttlecock sebanyak 7200 buah dalam satu bulan. UD Kasim dalam satu bulan memproduksi 3120 kg untuk masing-masing biji PET dan biji HDPE, sehingga usaha pengolahan sampah memiliki minat pasar yang besar dan layak untuk dilakukan.
9. Perspektif pembelajaran dan pertumbuhan, retensi karyawan beserta pertumbuhan pelanggan dan proses internal yang stabil berdasarkan hasil penelitian mengindikasikan bahwa usaha pengolahan sampah layak dilakukan.

5.2 Saran

Berikut saran untuk penelitian selanjutnya dalam upaya memperbaiki kekurangan dan mengembangkan penelitian yang telah dilakukan:

1. *Balanced scorecard* yang digunakan bisa dikembangkan agar dapat menentukan target pencapaian yang diharapkan dari setiap indikator perspektif keuangan, pelanggan, proses internal, pembelajaran dan pertumbuhan.
2. Keterkaitan sub kriteria dapat diperluas dengan menentukan pengaruh terhadap sub kriteria pada kriteria lainnya pada *analytic network process* sehingga memperoleh hasil penilaian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M. A. (2019). *Inovasi Daerah Dalam Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Talangagung Sebagai Kawasan Wisata Edukasi (Studi Pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang)*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ahmad, A. R., & Saftyaningsih, K. A. (2013). Pemanfaatan Hasil Pengolahan Limbah Kertas Pada Produk Tas Dengan Teknik Paper Folding. *Jurnal Tingkat Sarjana bidang Seni rupa dan Desain No. 1*.
- Aji, R. W. (2019). Strategi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen dan Ekonomi Vol. 2 No. 2*, 213-224.
- Anggari, D., Sumarwan, U., & Yuliati, L. N. (2017). Performance and Strategies To Develop Waste Business. *Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship*, 3 No. 3, 207-218.
- Ascarya. (2005). Analytic Network Process (ANP): Pendekatan Baru Studi Kualitatif. *Seminar Intern Program Magister Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Trisakti*.
- Baskoro, M. I., Andreswari, D., & Johar, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Network Process (ANP) Berbasis Web. *Jurnal Rekursif, Vol. 9 No. 1*, 14-29.
- Basyari, I. W., Sugiarti, I. Y., & Karimah, N. I. (2022). Daur Ulang Limbah Kertas Menjadi Media Pembelajaran Literasi Peta Pada KKG SD Kota Cirebon. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol. 2 No. 1*, 87-96.
- Christian, S. J. (2011). *Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makassar Dengan Metode Penyelesaian VRP*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Damanhuri, E. d. (2010). *Pengelolaan Sampah*. Bandung: ITB PRESS.
- Fadilah, Z. (2020). Fadilah, Zazilatul (2020) Penerapan Balanced Scorecard Sebagai Alat Pengukuran Kinerja Perusahaan pada PT Cahaya Bulan Permata. *Undergraduated Thesis, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*.
- Febriani, A. (2011). *Implementasi Metode Analytic Network Process (ANP) Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan Pemilihan Rekanan Proyek*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Guimaraes, B., Simoes, P., & Marques, R. C. (2010). Does Performance Evaluation Help Public Managers? A Balanced Scorecard Approach in Urban Waste Services. *Journal of Environmental Management*, 2632-2638.

- Hanuma, S. &. (2011). *Analisis Balanced Scorecard sebagai Alat Pengukur Kinerja Perusahaan (Studi Kasus pada PT Astra Honda Motor)*. Semarang: Undergraduated Thesis, Universitas Diponegoro.
- Hetharia, D., Astuti, P., & Habibie, B. Y. (2008). Pemilihan Teknologi Pengolahan Sampah Dengan Metode Analytic Network Process (ANP) Di TPA Burangkeng Kabupaten Bekasi. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VII*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Koesmowidjojo, S. R. (2017). *Balance Scorecard Model Pengukuran Kinerja Organisasi Dengan Empat Perspektif*. Jakarta: Raih Asa Sukses.
- Mendes, P., Santos, A. C., Perna, F., & Teixeira, M. R. (2012). The Balanced Scorecard as An Integrated Model Applied to The Portuguese Public Service: A Case Study in The Waste Sector. *Journal of Cleaner Production*, 20-29.
- Modak, M., Ghosh, K. K., & Pathak, K. (2018). A BSC-ANP Approach to Organizational Outsourcing Decision Support - A Case Study. *Journal of Business Research*.
- Mukhsinah, Z. (2016). *Analisis Studi Kalayakan Usaha Limbah Sampah Organik Sebagai Media Pemberdayaan Ekonomi di Pondok Pesantren At-Tanwir Talun Sumberejo Bojonegoro*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Naeruz, M. (2018). Analisis Pengaruh Jumlah Pelanggan, Tarif dan Promosi terhadap Pendapatan Industri Telekomunikasi (PT. Indosat Ooredoo, PT. Telkomsel, PT. XL Axiata) di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Kebijakan Publik Vol. 3 No. 2*, 87-102.
- Nasution, M. K. (2020). *Optimalisasi Rute Perjalanan Pengangkutan Sampah Ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Menggunakan Metode Saving Heuristic Berbasis Geographic Information System (GIS) di Kota Malang*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nasution, O. B. (2018). Peran Frekuensi Belanja (Studi Pada WEBMALL). *Jurnal Perilaku dan Strategi Bisnis Vol. 2 No. 2*, 110-121.
- Nisandi. (2007). Pengolahan Dan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Briket Arang dan Asap Cair. *Seminar Nasional Teknologi 2007*.
- Pantjaningsih. (2020). Analisis Perspektif Keuangan, Pelanggan, Proses Bisnis dan Pertumbuhan Terhadap Kinerja Organisasi Pada Yayasan ACT Jakarta. *Jurnal Ilmiah Indonesia Vol. 5, No. 8*, 642-662.
- Paramasatya, D. A. (2015). *Multi Kriteria Terhadap Pemilihan Alternatif Pengolahan Sampah Organik Dengan Menggunakan Metode Analytical Network Process*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Partington, D. (2002). *Essential Skills for Management Research*. London: SAGE Publications.
- Prasetyo, R. A. (2021). Analisa Pengaruh Kecepatan Produksi Terhadap Gramatur Pembuatan Kertas. *Jurnal Mesin Nusantara, Vol. 4, No. 2*, 108-113.
- Pratiwi, S. R. (2016). Analisis Kelayakan Usaha Proses Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Lingkungan Yang Berbasis Masyarakat. *Jurnal Ekonomika, Vol.VII No.1*, 1-7.
- Pungkasanti, P. T. (2013). *Penerapan Analytic Network Process (ANP) Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemberian Reward Dosen*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan. *Indonesian Journal Of Urban And Environmental Technology Vol 8 No. 2*, 141-147.
- Purwanto, E. H. (2020). Strategi Pengembangan Usaha Daur Ulang Sampah Plastik Di Bank Sampah Kota Pekalongan. *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas SAM Ratulangi Vol.7 No.3 September-Desember 2020*, 707-717.
- Putri, A. G. (2022). Analisis Penerapan Biaya Standar terhadap Pengendalian Biaya Produksi pada Javasublim Analysis of Standard Cost Implementation on Production Cost Control in Javasublim Endah Dwi Kusumastuti. *Indonesian Accounting Literacy Journal*, 337-346.
- Putri, C. D. (2019). *Dampak Pembuangan Sampah Bagi Masyarakat Di Sekitar TPSA Piyungan (Studi Kasus: Piyungan Bantul, Yogyakarta)*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Rahmanda. (2017). *Implementasi Metode Analytic Network Process Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Di Rumah Amal Lazis UNNES*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rokilah. (2022). Pemanfaatan Sampah Kertas Menjadi Kerajinan Fungsional Di Desa Tamansari Kecamatan Baros Kabupaten Serang. *Bantenese Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol. 4 No. 1*.
- Rusydiana, A. S., & Devi, A. (2013). Challenges in Developing Baitul Maal Wat Tamwill (BMT) in Indonesia using Analytic Network Process (ANP). *Business and Management Quarterly Review Vol. 4 No. 2*, 51-62.
- Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process - What It Is and How It Is Used. *Mathl Modelling Vol. 9 No. 3-5*, 161-176.
- Saaty, T. L. (2004). Fundamentals of The Analytic Network Process - Dependence and Feedback in Decision-Making with A Single Network. *Journal of Systems Science and Systems Engineering Vol. 3 No. 2*, 129-157.

- Saaty, T. L. (2013). *Theory and Applications of The Analytic Network Process*. Pittsburgh, USA: RWS Publications.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2013). Decision Making with the Analytic Network Process. *International Series in Operations Research & Management Science Vol. 195*.
- Sa'diyah, H. (2018). Daur Ulang Limbah Dalam Pandangan Hukum Islam. *At-Turās, Volume V, No. 1, Januari-Jun 2018*, 46-58.
- Safuan. (2017). Pengaruh Peningkatan Volume Produksi dan Peningkatan Biaya Pemeliharaan Terhadap Pendapatan. *Jurnal Inspirasi Bisnis dan Manajemen*, 113-122.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thronhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students 4th Edition*. UK: Pearson Education.
- Shareefdeen, Z. M. (2012). Medical Waste Management and Control. *Journal of Environment Protection*, 1625-1628.
- Sumiyati, S., & dkk. (2020). Daur Ulang Sampah Menjadi Barang Bernilai Seni Tinggi Bagi Paguyuban Bank Sampah Kota Semarang. *Jurnal PASOPATI Vol. 2 No. 4*, 228-232.
- Tesch, R. (1990). *Qualitative Research: Analysis Types and Software Tools*. Oxon: RoutledgeFalmer.
- Tjader, Y., May, J. H., Shang, J., Vargas, L. G., & Gao, N. (2013). Firm-Level Outsourcing Decision Making: A Balanced Scorecard-Based Analytic Network Process Model. *International Journal of Production Economics*.
- Vanany, I. (2003). Aplikasi Analytic Network Process (ANP) pada Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja (Studi Kasus pada PT. X). *Jurnal Teknik Industri Vol 3, No 1*, 51-148.
- Windarto, Y. E., Windasari, I. P., & Winarto, O. (2020). Implementasi Analytic Network Process untuk Penentuan Tempat Pembuangan Akhir. *Jurnal Komputer Terapan Vol. 6 No. 1*, 47-58.
- Yuksel, I., & Dagdeviren, M. (2010). Using The Fuzzy Analytic Network Process (ANP) for Balanced Scorecard (BSC): A Case Study for A Manufacturing Firm. *Expert System with Applications* , 1270-1278.
- Zahrina, I., Hafidawati, & Yenie, E. (2012). *Pelatihan Pembuatan Biobriket dari Sampah Organik di RT 04 RW 11 Kelurahan Sidomulyo Barat - Pekanbaru*. Pekanbaru: Universitas Riau.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran I

Hasil Kuesioner Responden 1 (R1)

KUESIONER PENELITIAN

Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Balanced Scorecard dan Analytic Network Process

A. Identitas Responden

Nama: : Bapak Mansur
Jabatan : Pemilik

B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon untuk memberikan jawaban sesuai keadaan objektif Bapak/Ibu pada nilai perbandingan dilakukan dengan melingkari salah satu angka pada skala nilai 1-9 yang membandingkan kepentingan antara elemen 1 dengan elemen 2.

Keterangan skala nilai 1-9 adalah sebagai berikut:

Nilai 1 : Sama penting

Nilai 2 : Satu elemen mendekati sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 3 : Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 4 : Satu elemen mendekati lebih penting dari elemen lain

Nilai 5 : Satu elemen lebih penting dari elemen lain

Nilai 6 : Satu elemen mendekati sangat penting dari elemen lain

Nilai 7 : Satu elemen sangat penting dari elemen lain

Nilai 8 : Satu elemen mendekati mutlak penting dari elemen lain

Nilai 9 : Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lain

Contoh pengisian nilai perbandingan:

Elemen 1	Nilai Perbandingan																		Elemen 2
Kuangan	9	8	⑦	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelanggan	
Kuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	⑤	6	7	8	9	Proses Internal	

Keterangan:

- Angka 7 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan dan berada dekat dengan kolom Elemen 1 menyatakan bahwa Elemen 1 "Kuangan" Sangat Penting daripada Elemen 2 "Pelanggan".
- Angka 5 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan mendekati kolom Elemen 2 menyatakan bahwa Elemen 2 "Proses Internal" Lebih Penting daripada Elemen 1 "Kuangan".

Lampiran I. Lanjutan

C. Perbandingan Antar Kriteria

Terdapat 4 elemen kriteria yaitu keuangan, pelanggan, proses internal, dan pembelajaran dan pertumbuhan. Keuangan mencakup biaya-biaya yang terdapat pada kegiatan bisnis. Pelanggan merupakan konsumen yang membeli produk dari prodaktor. Proses internal meliputi faktor dan kegiatan yang terdapat pada internal bisnis. Pembelajaran dan pertumbuhan menunjukkan grafik perkembangan dari keseluruhan bisnis.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
Keuangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pelanggan
Keuangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Keuangan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Pelanggan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Pelanggan	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Proses Internal	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan

D. Perbandingan Antar Sub Kriteria

Penjelasan mengenai sub kriteria adalah sebagai berikut:

- **Biaya Produksi** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk produksi barang
- **Biaya Operasional** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk aktivitas operasional usaha.
- **Nilai Ekonomi Per Unit** adalah harga pokok penjualan per produk
- **Basis Data Pelanggan** mencakup data pelanggan meliputi nama, alamat, nomor telepon, dan lain-lain.
- **Frekuensi Transaksi** adalah berapa kali pelanggan melakukan pembelian.
- **Retensi Pelanggan** yaitu tingkat ketetapan jumlah pelanggan.
- **Jumlah Produksi per Hari** adalah banyaknya produk olahan yang dihasilkan dalam satu hari.
- **Kecepatan Produksi** merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat produk dalam satu hari.
- **Target Produksi** adalah total produk yang ditargetkan untuk diproduksi dalam satu hari.
- **Retensi Karyawan** yaitu tingkat ketetapan jumlah karyawan.
- **Pertumbuhan Pelanggan** yaitu tingkat pertumbuhan jumlah pelanggan dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Lampiran I. Lanjutan

- **Pertumbuhan Proses Internal** yaitu tingkat pertumbuhan hasil produksi dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
A. Kriteria Keuangan		
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Biaya Operasional
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
Biaya Operasional	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
B. Kriteria Pelanggan		
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Retensi Pelanggan
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
Retensi Pelanggan	9 8 7 6 (5) 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
C. Kriteria Proses Internal		
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Jumlah Produksi
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
Jumlah Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
D. Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan		
Retensi Karyawan	9 8 7 6 (3) 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Pelanggan
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal
Pertumbuhan Karyawan	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal

Lampiran II

Hasil Kuesioner Responden 2 (R2)

KUESIONER PENELITIAN

Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Balanced

Scorecard dan Analytic Network Process

A. Identitas Responden

Nama : Ibu Sulikah
Jabatan : Koordinator produksi

B. Petunjuk Pengisian

- Mohon untuk memberikan jawaban sesuai keadaan objektif Bapak/Ibu pada nilai perbandingan dilakukan dengan melingkari salah satu angka pada skala nilai 1-9 yang membandingkan kepentingan antara elemen 1 dengan elemen 2.

Keterangan skala nilai 1-9 adalah sebagai berikut:

Nilai 1 : Sama penting

Nilai 2 : Satu elemen mendekati sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 3 : Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 4 : Satu elemen mendekati lebih penting dari elemen lain

Nilai 5 : Satu elemen lebih penting dari elemen lain

Nilai 6 : Satu elemen mendekati sangat penting dari elemen lain

Nilai 7 : Satu elemen sangat penting dari elemen lain

Nilai 8 : Satu elemen mendekati mutlak penting dari elemen lain

Nilai 9 : Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lain

Contoh pengisian nilai perbandingan:

Elemen 1	Nilai Perbandingan																		Elemen 2
Keuangan	9	8	⑦	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelanggan	
Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	⑤	6	7	8	9	Proses Internal	

Keterangan:

- Angka 7 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan dan berada dekat dengan kolom Elemen 1 menyatakan bahwa Elemen 1 "Keuangan" Sangat Penting daripada Elemen 2 "Pelanggan".
- Angka 5 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan mendekati kolom Elemen 2 menyatakan bahwa Elemen 2 "Proses Internal" Lebih Penting daripada Elemen 1 "Keuangan".

Lampiran II. Lanjutan

C. Perbandingan Antar Kriteria

Terdapat 4 elemen kriteria yaitu keuangan, pelanggan, proses internal, dan pembelajaran dan pertumbuhan. Keuangan mencakup biaya-biaya yang terdapat pada kegiatan bisnis. Pelanggan merupakan konsumen yang membeli produk dari prodaktor. Proses internal meliputi faktor dan kegiatan yang terdapat pada internal bisnis. Pembelajaran dan pertumbuhan menunjukkan grafik perkembangan dari keseluruhan bisnis.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
Keuangan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pelanggan
Keuangan	9 8 7 6 (5) 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Keuangan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Pelanggan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Pelanggan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Proses Internal	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan

D. Perbandingan Antar Sub Kriteria

Penjelasan mengenai sub kriteria adalah sebagai berikut:

- **Biaya Produksi** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk produksi barang
- **Biaya Operasional** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk aktivitas operasional usaha.
- **Nilai Ekonomi Per Unit** adalah harga pokok penjualan per produk
- **Basis Data Pelanggan** mencakup data pelanggan meliputi nama, alamat, nomor telepon, dan lain-lain.
- **Frekuensi Transaksi** adalah berapa kali pelanggan melakukan pembelian.
- **Retensi Pelanggan** yaitu tingkat ketetapan jumlah pelanggan.
- **Jumlah Produksi per Hari** adalah banyaknya produk olahan yang dihasilkan dalam satu hari.
- **Kecepatan Produksi** merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat produk dalam satu hari.
- **Target Produksi** adalah total produk yang ditargetkan untuk diproduksi dalam satu hari.
- **Retensi Karyawan** yaitu tingkat ketetapan jumlah karyawan.
- **Pertumbuhan Pelanggan** yaitu tingkat pertumbuhan jumlah pelanggan dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Lampiran II. Lanjutan

- **Pertumbuhan Proses Internal** yaitu tingkat pertumbuhan hasil produksi dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
A. Kriteria Keuangan		
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Biaya Operasional
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
Biaya Operasional	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
B. Kriteria Pelanggan		
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Retensi Pelanggan
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 5 4 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
Retensi Pelanggan	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
C. Kriteria Proses Internal		
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Jumlah Produksi
Target Produksi	9 8 7 6 (5) 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
Jumlah Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
D. Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan		
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Pelanggan
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal
Pertumbuhan Karyawan	9 8 7 6 5 4 3 2 (1) 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal

Lampiran III

Hasil Kuesioner Responden 3 (R3)

KUESIONER PENELITIAN

Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Balanced Scorecard dan Analytic Network Process

A. Identitas Responden

Nama: : Bapak Kasim
Jabatan : Pemilik

B. Petunjuk Pengisian

1. Mohon untuk memberikan jawaban sesuai keadaan objektif Bapak/Ibu pada nilai perbandingan dilakukan dengan melingkari salah satu angka pada skala nilai 1-9 yang membandingkan kepentingan antara elemen 1 dengan elemen 2. Keterangan skala nilai 1-9 adalah sebagai berikut:

Nilai 1 : Sama penting

Nilai 2 : Satu elemen mendekati sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 3 : Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 4 : Satu elemen mendekati lebih penting dari elemen lain

Nilai 5 : Satu elemen lebih penting dari elemen lain

Nilai 6 : Satu elemen mendekati sangat penting dari elemen lain

Nilai 7 : Satu elemen sangat penting dari elemen lain

Nilai 8 : Satu elemen mendekati mutlak penting dari elemen lain

Nilai 9 : Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lain

Contoh pengisian nilai perbandingan:

Elemen 1	Nilai Perbandingan																	Elemen 2
Keuangan	9	8	⑦	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelanggan
Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	⑤	6	7	8	9	Proses Internal

Keterangan:

- Angka 7 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan dan berada dekat dengan kolom Elemen 1 menyatakan bahwa Elemen 1 "Keuangan" Sangat Penting daripada Elemen 2 "Pelanggan".
- Angka 5 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan mendekati kolom Elemen 2 menyatakan bahwa Elemen 2 "Proses Internal" Lebih Penting daripada Elemen 1 "Keuangan".

Lampiran III. Lanjutan

C. Perbandingan Antar Kriteria

Terdapat 4 elemen kriteria yaitu keuangan, pelanggan, proses internal, dan pembelajaran dan pertumbuhan. Keuangan mencakup biaya-biaya yang terdapat pada kegiatan bisnis. Pelanggan merupakan konsumen yang membeli produk dari prodaktor. Proses internal meliputi faktor dan kegiatan yang terdapat pada internal bisnis. Pembelajaran dan pertumbuhan menunjukkan grafik perkembangan dari keseluruhan bisnis.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
Keuangan	9 8 7 6 ⑤ 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pelanggan
Keuangan	9 8 ⑦ 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Keuangan	9 8 7 6 ⑤ 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Pelanggan	9 8 7 6 5 4 ③ 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Pelanggan	9 8 7 6 ⑤ 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Proses Internal	9 8 7 6 5 4 3 ② 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan

D. Perbandingan Antar Sub Kriteria

Penjelasan mengenai sub kriteria adalah sebagai berikut:

- **Biaya Produksi** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk produksi barang
- **Biaya Operasional** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk aktivitas operasional usaha.
- **Nilai Ekonomi Per Unit** adalah harga pokok penjualan per produk
- **Basis Data Pelanggan** mencakup data pelanggan meliputi nama, alamat, nomor telepon, dan lain-lain.
- **Frekuensi Transaksi** adalah berapa kali pelanggan melakukan pembelian.
- **Retensi Pelanggan** yaitu tingkat ketetapan jumlah pelanggan.
- **Jumlah Produksi per Hari** adalah banyaknya produk olahan yang dihasilkan dalam satu hari.
- **Kecepatan Produksi** merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat produk dalam satu hari.
- **Target Produksi** adalah total produk yang ditargetkan untuk diproduksi dalam satu hari.
- **Retensi Karyawan** yaitu tingkat ketetapan jumlah karyawan.
- **Pertumbuhan Pelanggan** yaitu tingkat pertumbuhan jumlah pelanggan dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Lampiran III. Lanjutan

- **Pertumbuhan Proses Internal** yaitu tingkat pertumbuhan hasil produksi dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
A. Kriteria Keuangan		
Biaya Produksi	9 8 7 6 (5) 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Biaya Operasional
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
Biaya Operasional	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
B. Kriteria Pelanggan		
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Retensi Pelanggan
Frekuensi Transaksi	9 8 (7) 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
Retensi Pelanggan	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
C. Kriteria Proses Internal		
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Jumlah Produksi
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
Jumlah Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
D. Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan		
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Pelanggan
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal
Pertumbuhan Karyawan	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal

Lampiran IV

Hasil Kuesioner Responden 4 (R4)

KUESIONER PENELITIAN

Analisis Kelayakan Usaha Pengolahan Sampah Menggunakan Balanced Scorecard dan Analytic Network Process

A. Identitas Responden

Nama: : IBU SUCIATI
Jabatan : KOP. PRODUKSI

B. Petunjuk Pengisian

- Mohon untuk memberikan jawaban sesuai keadaan objektif Bapak/Ibu pada nilai perbandingan dilakukan dengan melingkari salah satu angka pada skala nilai 1-9 yang membandingkan kepentingan antara elemen 1 dengan elemen 2. Keterangan skala nilai 1-9 adalah sebagai berikut:

Nilai 1 : Sama penting

Nilai 2 : Satu elemen mendekati sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 3 : Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lain

Nilai 4 : Satu elemen mendekati lebih penting dari elemen lain

Nilai 5 : Satu elemen lebih penting dari elemen lain

Nilai 6 : Satu elemen mendekati sangat penting dari elemen lain

Nilai 7 : Satu elemen sangat penting dari elemen lain

Nilai 8 : Satu elemen mendekati mutlak penting dari elemen lain

Nilai 9 : Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lain

Contoh pengisian nilai perbandingan:

Elemen 1	Nilai Perbandingan																	Elemen 2
Kuangan	9	8	⑦	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pelanggan
Kuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	⑤	6	7	8	9	Proses Internal

Keterangan:

- Angka 7 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan dan berada dekat dengan kolom Elemen 1 menyatakan bahwa Elemen 1 "Kuangan" Sangat Penting daripada Elemen 2 "Pelanggan".
- Angka 5 yang dilingkari pada kolom Nilai Perbandingan mendekati kolom Elemen 2 menyatakan bahwa Elemen 2 "Proses Internal" Lebih Penting daripada Elemen 1 "Kuangan".

Lampiran IV. Lanjutan

C. Perbandingan Antar Kriteria

Terdapat 4 elemen kriteria yaitu keuangan, pelanggan, proses internal, dan pembelajaran dan pertumbuhan. Keuangan mencakup biaya-biaya yang terdapat pada kegiatan bisnis. Pelanggan merupakan konsumen yang membeli produk dari prodaktor. Proses internal meliputi faktor dan kegiatan yang terdapat pada internal bisnis. Pembelajaran dan pertumbuhan menunjukkan grafik perkembangan dari keseluruhan bisnis.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
Keuangan	9 8 7 6 5 4 ③ 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pelanggan
Keuangan	9 8 7 6 5 4 ③ 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Keuangan	9 8 7 6 ⑤ 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Pelanggan	9 8 7 6 5 4 3 ② 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Proses Internal
Pelanggan	9 8 7 6 5 4 ③ 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan
Proses Internal	9 8 7 6 5 4 ③ 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pembelajaran dan Pertumbuhan

D. Perbandingan Antar Sub Kriteria

Penjelasan mengenai sub kriteria adalah sebagai berikut:

- **Biaya Produksi** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk produksi barang
- **Biaya Operasional** yaitu biaya yang dikeluarkan untuk aktivitas operasional usaha.
- **Nilai Ekonomi Per Unit** adalah harga pokok penjualan per produk
- **Basis Data Pelanggan** mencakup data pelanggan meliputi nama, alamat, nomor telepon, dan lain-lain.
- **Frekuensi Transaksi** adalah berapa kali pelanggan melakukan pembelian.
- **Retensi Pelanggan** yaitu tingkat ketetapan jumlah pelanggan.
- **Jumlah Produksi per Hari** adalah banyaknya produk olahan yang dihasilkan dalam satu hari.
- **Kecepatan Produksi** merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat produk dalam satu hari.
- **Target Produksi** adalah total produk yang ditargetkan untuk diproduksi dalam satu hari.
- **Retensi Karyawan** yaitu tingkat ketetapan jumlah karyawan.
- **Pertumbuhan Pelanggan** yaitu tingkat pertumbuhan jumlah pelanggan dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Lampiran IV. Lanjutan

- **Pertumbuhan Proses Internal** yaitu tingkat pertumbuhan hasil produksi dalam kurun waktu tiga bulan terakhir.

Elemen 1	Nilai Perbandingan	Elemen 2
A. Kriteria Keuangan		
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Biaya Operasional
Biaya Produksi	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
Biaya Operasional	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Nilai Ekonomi per Unit
B. Kriteria Pelanggan		
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Retensi Pelanggan
Frekuensi Transaksi	9 8 7 6 (5) 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
Retensi Pelanggan	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Basis Data Pelanggan
C. Kriteria Proses Internal		
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Jumlah Produksi
Target Produksi	9 8 7 6 5 4 (3) 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
Jumlah Produksi	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Kecepatan Produksi
D. Kriteria Pembelajaran dan Pertumbuhan		
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 (4) 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Pelanggan
Retensi Karyawan	9 8 7 6 5 4 3 (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal
Pertumbuhan Karyawan	9 8 7 6 5 4 3 2 (1) 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Pertumbuhan Proses Internal