



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS UDAYANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
**MAJALAH ILMIAH TEKNOLOGI ELEKTRO**

Kampus Sudirman Denpasar – Bali, Telp/Fax: 0361-239599, <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/> email: miteudayana@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**

No. 05/UN14.4/MITE.03/I/2023

Pimpinan Redaksi Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

ID paper : **94856**  
Judul Karya Tulis : **Aplikasi Waste Assessment Model (WAM) Pada Proses Perencanaan Anggaran Menggunakan Sistem SILUNA**  
Penulis : **Ni Wayan Lusiani, Made Sudarma, Lie Jasa**

Sesuai dengan hasil evaluasi Mitra Bestari kami menyatakan bahwa karya tulis dengan judul di atas adalah **valid**, dengan tingkat kesamaan ( Turnitin ) **17 %** dan layak akan diterbitkan setelah melalui tahapan *editing* dan *layout* lebih lanjut.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Program Magister Teknik Elektro UNUD  
Ketua Program Studi

Wayan Gede Ariastina, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP. 196904131994121001

Denpasar, 22 Januari 2023  
Majalah Ilmiah Teknologi Elektro  
*Editor in chief*

Dr. Ir. Lie Jasa, MT  
NIP. 19661218 199103 1 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS UDAYANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
**MAJALAH ILMIAH TEKNOLOGI ELEKTRO**

Kampus Sudirman Denpasar – Bali, Telp/Fax: 0361-239599, <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/> email: miteudayana@gmail.com

Nomor : 06/UN14.4/MITE.03/I/2023

Lampiran : -

Perihal : *Surat Penerimaan / Letter of Acceptance*

Kepada,

**Ni Wayan Lusiani**

Di Tempat

Atas nama tim redaksi, kami mengucapkan terimakasih atas pengiriman naskah Saudara untuk Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, Program Studi Magister Teknologi Elektro, Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar Bali.

Dengan ini kami mengucapkan selamat, bahwa naskah Saudara sesuai dengan hasil evaluasi Mitra Bestari kami dinyatakan *layak* dan *memenuhi syarat* untuk diterbitkan pada Majalah Ilmiah Teknologi Elektro dengan :

ID : **94856**

Penulis : **Ni Wayan Lusiani, Made Sudarma, Lie Jasa**

Judul : **Aplikasi Waste Assessment Model (WAM) Pada Proses Perencanaan Anggaran Menggunakan Sistem SILUNA**

Untuk saat ini, semua naskah sedang dalam tahap *layout* sebelum diterbitkan pada *Vol 22 No 1 (2023): (Jan - Juli)*, dan kami akan terbitkan secara online dengan URL : <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/>

Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi telp. (0361). 239599, Fax: (0361) 239599 dan email : [miteudayana@gmail.com](mailto:miteudayana@gmail.com)

Denpasar, 22 Januari 2023

Majalah Ilmiah Teknologi Elektro

*Editor in chief*

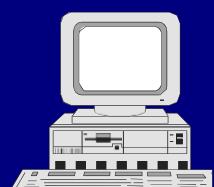
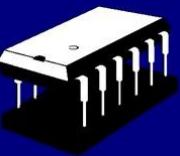


Dr. Ir. Lie Jasa, MT

NIP. 19661218 199103 1 003



Wayan Gede Ariastina, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP. 196904131994121001



**MAJALAH ILMIAH**

# **TEKNOLOGI ELEKTRO**

**Vol. 22 No. 1 Januari – Juni 2023 P-ISSN:1693-2951 e-ISSN:2503-2372**

---

Analisis Peramalan Penerimaan Negara Bukan Pajak Menggunakan Metode Grey-Markov Dan ANFIS, *I Dewa Nyoman Anom Manuaba, Made Sudarma, I Nyoman Gunantara*

---

Pendeteksi Jumlah Orang pada Sistem Bangunan Pintar Menggunakan Algoritma You Only Look Once, *I Putu Sudharma Yoga, Gede Sukadarmika, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana*

---

Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Dalam Drum Otomatis Berdasarkan Usia dan Jumlah Ikan Dengan Metode Fuzzy Logic, *Setia Yusuful Arif, Niam Tamami, Madyono*

---

Aplikasi Waste Assessment Model (WAM) Pada Proses Perencanaan Anggaran Menggunakan Sistem SILUNA, *Ni Wayan Lusiani, Made Sudarma, Lie Jasa*

---

Analisis Penyebaran Covid 19 Menggunakan Model SIR (Susceptible, Infected, Recovered) Di Provinsi Bali, *I Gst Ngr Gede Agung Suniantara, I Nyoman Gunantara, Made Sudarma*

---

Perancangan Fitur Deteksi Kemiripan Dokumen Jawaban Tugas Mahasiswa pada Sistem Manajemen Pembelajaran dengan Metode K-Shingling dan Cosine Similarity, *Komang Nova Artawan, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana, Made Sudarma*

---

Game Sebagai Layanan (GAAS) Pada Platform Cloud Gaming Gameqoo, *I Putu Gede Gentha Kesuma Negara, Linawati, Gede Sukadarmika*

---

Perankingan Dosen Berbasis Aktifitas Forum Moodle Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto, *I Gede Yogi Prawira Putra, Gede Sukadarmika, Nyoman Putra Sastra.*

---

Proteksi Konsleting Listrik Dengan Memutus Jarak Jauh Arus 3 Phasa Beban Besar Dengan Kombinasi Solid State Relay (SSR) dan IoT NodeMCU 8266 Menggunakan Aplikasi Blynk di Sub Panel Gedung Telkomsel Smart Office Renon Denpasar, *Amien Harist Hardiansyah, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana*

---

Monitoring, Socket.io, Sun Track Perancangan Sistem Monitoring Sun Tracker Dual Axis Berbasis Web Socket, *I Wayan Eka Krisna Putra, Made Sudarma, Ida Bagus Gede Manuaba*

---

Literature Review Skema Proteksi Jaringan Distribusi Yang Terhubung Dengan Pembangkit Tersebar, *Herris Yamashika, Syafii Syafii, Adrianti Adrianti, Aulia Aulia*

---

Antecedent of Customer Satisfaction towards to Attitudinal Loyalty and Behavioural Loyalty (Study at Customers of PT. Telkom Indonesia Witel Denpasar), *Komang Agus Putra Kardiyasa, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana*

---

Perancangan Jaringan Fiber To The Home Berbasis Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Cluster Wongaya, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan, *I Gusti Ngurah Arya Tri Andhika, Gede Sukadarmika, Ngurah Indra ER*

---

Gangguan Penyulang Akibat Kegagalan Proteksi di Circuit Breaker Output Pelanggan Pada Gardu Distribusi MP 244, *Muhammad Rifqi Setyanto, Yuliarman Saragih*

---

Utilization of the 915 MHz LoRa Communication Module as a Navigational Tool in Rural Areas, *Ridwan Satrio Hadikusuma, Nur Wahid Azhar*

---

Pengelolaan Barang Milik Negara Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis C5.0, *Pande Made Sutawan, Made Sudarma, Nyoman Gunantara*

---

Rancang Bangun Sistem Pemantauan Panel Surya Berbasis Internet of Things, *Gede Widi Kurniawan, I G A Putu Raka Agung, Pratolo Rahardjo*

---

Evaluasi Model Machine Learning Klasifikasi Gerak Tangan Untuk Sistem Kontrol Prototipe Prostesis Tangan, *I.M.E. Darmayasa Adiputra, Karuna K.S Prasad, Ilham Fauzi, I.M.P. Arya Winata, I.W. Widhiada*

---

Proyeksi Traffic Jaringan Gigabit Passive Optical Network Pada Cluster Sumbersari Jembrana, *Gede Kriska Andika Putra, Gede Sukadarmika, Ngurah Indra ER*

---

Monitoring Tegangan dan Arus Pada Panel Surya Menggunakan IoT, *Tole Sutikno, Jekson Alfahri, Hendril Satrian Purnama*

---



**Diterbitkan oleh :**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER**  
**TEKNIK ELEKTRO**  
**Universitas Udayana Bali**

## **SUSUNAN DEWAN REDAKSI**

### **MAJALAH ILMIAH TEKNOLOGI ELEKTRO**

#### **Penanggung Jawab**

Prof. Linawati, Ph.D. (Scopus ID: 52763653600)

#### **Advisory Board**

Wayan Gede Ariastina, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. (Scopus ID: 6507932528)

#### **Editor-in-Chief**

Dr. Ir. Lie Jasa, MT. (Scopus ID : 55243413600)

#### **Editorial Board**

Prof. I. A. Giriantari, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID : 6507145301) | Prof. Linawati, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 52763653600) | Prof. Soumia Ziti (UM5 - MOROCCO) (Scopus ID: 55999104600)| Dr. Saad El Jaouhari (ISEP-FRANCE) (Scopus ID:57193866922)| Dr. Kamal Singh (TELECOM ST-ETIENNE-FRANCE) (Scopus ID: 55450545400)|Dr. Ingrid Nurtanio (UNHAS) (Scopus ID: 55746722900) | Yoga Divayana, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 8979718500) | Dr. Made Ginarsa (UNRAM) (Scopus ID: 35795378400) | Dr. Iwan setiawan (UNDIP) (Scopus ID : 56711777600)| | Wayan Gede Ariastina,Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 6507932528)

#### **Reviewer**

Prof. Rukmi Sari Hartati, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 6508088351)| Prof. I Ketut Gede Darma Putra. (UNUD)(Scopus ID:55847371700)| Setyawan Sakti Purnomo,Ph.D. (UB) (Scopus ID:6507450797)|WG Ariastina,PhD. (UNUD) (Scopus ID:6507932528)|Dr. Dian Sawitri (UDINUS) (Scopus ID: 35796192800)| Dr.RatnalkaPutri(POLINEMA)(Scopus ID:46461783800)|Dr. Kalvein Rantelobo(UNDANA)(Scopus ID: 35796140100) | IN Satya Kumara, Ph.D. (UNUD) (Scopus ID: 55913974900) | Dr. Moch. Arief Soeleman (UDINUS) (Scopus ID: 55598790600) | Dr. Radi (UGM) (Scopus ID: 56916103300) |Dr. Oka Widyantrara (UNUD) (Scopus ID: 54897989200)|Dr. Lilik Anifah (UNESA) (Scopus ID: 55648855000) |Dr. Dewa Made Wiharta (UNUD) (Scopus ID: 57092646100) | Dr. Ruri Suko Basuki (UDINUS) (Scopus ID: 56622972000) | Dr.Nyoman Putra Sastra (UNUD)(Scopus ID:24767212900)|Dr.Nyoman Sukajaya (GANESHA)(Scopus ID: 57200412316) | Dr. Made Sudarma (UNUD) (Scopus ID: 6506568234)|Dr. Ramadoni Syahputra (UMY) (Scopus ID: 55331465900) | N.M.A.E.D. Wirastuti, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 24722146300) | Dr. Purwoharjono (UNTAN) (Scopus ID: 55001864700) | Komang Oka Saputra.Ph.D. (UNUD) (Scopus ID: 57024177000) | Dr. Alit Swamardika (UNUD) (Scopus ID: 56021560800) | Nyoman Pramaita, Ph.D.(UNUD) (Scopus ID: 57193931092) | Sukerayasa (UNUD) (Scopus ID: 56123138400) | Dr. Cahyo Durujati (NAROTAMA) (Scopus ID: 56027926800) | Dr. Nyoman Setiawan (UNUD)(Scopus ID: 57193929655) | Dr. Gede Sukadarmika (Scopus ID: 55847377300) | Dr. IB Gede Manuuba (Scopus ID: 57140533200)

**Alamat Redaksi**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER**  
**TEKNIK ELEKTRO**  
Universitas Udayana Bali  
email :  
[jteudayana@gmail.com](mailto:jteudayana@gmail.com) | [miteudayana@gmail.com](mailto:miteudayana@gmail.com) | [liejasa@unud.ac.id](mailto:liejasa@unud.ac.id)  
Telp./Fax : 0361 239599

Di Index oleh :

**Sinta | DOAJ | Google Scholar | Dimension | Garuda |**  
**Researcher Life | ResearchGate | One Search | Scilit |**  
**JournalTOCs | ORCID ID <https://orcid.org/0009-0002-5034-9334> |**  
**DOI : <https://doi.org/10.24843/MITE>**

Anggota dari :  
**Turnitin | Crossref**

**Peringkat Akreditasi Sinta 3**

berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan  
Kemristekdikti No. 28 / E / KPT / 2019, tanggal 26 September 2019

**Kerjasama MITE - FORTEI**

berdasarkan Program Kerja Sama No. 001/UN14.4/MITE.04/V/2023, tertanggal  
24 Mei 2023

**MAJALAH ILMIAH**  
**TEKNOLOGI ELEKTRO**

Vol. 22 No. 1 Januari – Juni 2023

P-ISSN : 1693-2951, e-ISSN : 2503-2372

---

|   |           |
|---|-----------|
| Analisis Peramalan Penerimaan Negara Bukan Pajak Menggunakan Metode Grey-Markov Dan ANFIS, <i>I Dewa Nyoman Anom Manuaba, Made Sudarma, I Nyoman Gunantara</i> .....  | 1 – 10    |
| Pendeteksi Jumlah Orang pada Sistem Bangunan Pintar Menggunakan Algoritma You Only Look Once, <i>I Putu Sudharma Yoga, Gede Sukadarmika, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana</i> .....  | 11 – 18   |
| Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Dalam Drum Otomatis Berdasarkan Usia dan Jumlah Ikan Dengan Metode Fuzzy Logic, <i>Setia Yusuful Arif, Niam Tamami, Madyono</i> .....  | 19 – 28   |
| Aplikasi Waste Assessment Model (WAM) Pada Proses Perencanaan Anggaran Menggunakan Sistem SILUNA, <i>Ni Wayan Lusiani, Made Sudarma, Lie Jasa</i> .....   | 29 – 38   |
| Analisis Penyebaran Covid 19 Menggunakan Model SIR (Susceptible, Infected, Recovered) Di Provinsi Bali, <i>I Gst Ngr Gede Agung Suniantara, I Nyoman Gunantara, Made Sudarma</i> .....  | 39 – 44   |
| Perancangan Fitur Deteksi Kemiripan Dokumen Jawaban Tugas Mahasiswa pada Sistem Manajemen Pembelajaran dengan Metode K-Shingling dan Cosine Similarity, <i>Komang Nova Artawan, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana, Made Sudarma</i> .....   | 45 – 52   |
| Game Sebagai Layanan (GAAS) Pada Platform Cloud Gaming Gameqoo, <i>I Putu Gede Gentha Kesuma Negara, Linawati, Gede Sukadarmika</i> .....   | 53 – 62   |
| Perankingan Dosen Berbasis Aktifitas Forum Moodle Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto, <i>I Gede Yogi Prawira Putra, Gede Sukadarmika, Nyoman Putra Sastra</i> .....   | 63 – 70   |
| Proteksi Konsleting Listrik Dengan Memutus Jarak Jauh Arus 3 Phasa Beban Besar Dengan Kombinasi Solid State Relay (SSR) dan IoT NodeMCU 8266 Menggunakan Aplikasi Blynk di Sub Panel Gedung Telkomsel Smart Office Renon Denpasar, <i>Amien Harist Hardiansyah, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana</i> ..... | 71 – 78   |
| Monitoring, Socket.io, Sun Track Perancangan Sistem Monitoring Sun Tracker Dual Axis Berbasis Web Socket, <i>I Wayan Eka Krisna Putra, Made Sudarma, Ida Bagus Gede Manuaba</i> .....   | 79 – 86   |
| Literature Review Skema Proteksi Jaringan Distribusi Yang Terhubung Dengan Pembangkit Tersebar, <i>Herris Yamashika, Syafii Syafii, Adrianti Adrianti, Aulia Aulia</i> .....  | 87 – 94   |
| Antecedent of Customer Satisfaction towards to Attitudinal Loyalty and Behavioural Loyalty (Study at Customers of PT. Telkom Indonesia Witel Denpasar), <i>Komang Agus Putra Kardiyasa, Rukmi Sari Hartati, Yoga Divayana</i> .....   | 95 – 102  |
| Perancangan Jaringan Fiber To The Home Berbasis Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Cluster Wongaya, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan, <i>I Gusti Ngurah Arya Tri Andhika, Gede Sukadarmika, Ngurah Indra ER</i> .....  | 103 – 110 |

|   |           |
|---|-----------|
| Gangguan Penyulang Akibat Kegagalan Proteksi di Circuit Breaker Output Pelanggan Pada Gardu Distribusi MP 244, <i>Muhammad Rifqi Setyanto, Yuliarman Saragih</i> .....  | 111 – 116 |
| Utilization of the 915 MHz LoRa Communication Module as a Navigational Tool in Rural Areas, <i>Ridwan Satrio Hadikusuma, Nur Wahid Azhar</i> .....  | 117 – 124 |
| Pengelolaan Barang Milik Negara Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis C5.0, <i>Pande Made Sutawan, Made Sudarma, Nyoman Gunantara</i> .....   | 125 – 132 |
| Rancang Bangun Sistem Pemantauan Panel Surya Berbasis Internet of Things, <i>Gede Widi Kurniawan, I G A Putu Raka Agung, Pratolo Rahardjo</i> .....   | 133 – 140 |
| Evaluasi Model Machine Learning Klasifikasi Gerak Tangan Untuk Sistem Kontrol Prototipe Prostesis Tangan, <i>I.M.E. Darmayasa Adiputra, Karuna K.S Prasad, Ilham Fauzi, I.M.P. Arya Winata, I.W. Widhiada</i> ..... | 141 – 146 |
| Proyeksi Traffic Jaringan Gigabit Passive Optical Network Pada Cluster Sumbersari Jembrana, <i>Gede Krisna Andika Putra, Gede Sukadarmika, Ngurah Indra ER</i> .....  | 147 – 152 |
| Monitoring Tegangan dan Arus Pada Panel Surya Menggunakan IoT, <i>Tole Sutikno, Jekson Alfa</i> , <i>Hendril Satrian Purnama</i> .....  | 153 - 155 |

oooOOOooo

# Aplikasi Waste Assessment Model (WAM) Pada Proses Perencanaan Anggaran Menggunakan Sistem SILUNA

Ni Wayan Lusiani<sup>1</sup>, Made Sudarma<sup>2</sup>, Lie Jasa<sup>3</sup>

[Submission: 10-12-2023, Accepted: 22-01-2023]

**Abstract**— One strategy to improve the quality of both procedures and products is to implement an audit process. One of the audit techniques that can be applied is waste detection. Waste is a habit that by itself has no added value. The auditing method used to uncover waste is called lean. The main goal of lean is to find and eliminate operations that provide no value to the process. The Waste Assessment Model (WAM) is a tool that Lean uses to identify waste. The use of WAM is focused on planning to identify waste in the budget process utilizing the SILUNA system in the Planning Section of the Planning and Finance Bureau of Udayana University. The wastes with the highest scores were defects, which accounted for the first order waste with a percentage of 19.79%, and inventories, which accounted for the second order waste with a percentage of 16.35%.

**Key Word**— Lean; Waste; Waste Assessment Model

**Intisari**— Peningkatan suatu kualitas baik produk maupun proses dapat dilakukan dengan menerapkan proses audit. Salah satu proses audit yang dapat dilakukan adalah dengan mengidentifikasi adanya suatu pemborosan. Pemborosan itu sendiri merupakan suatu proses yang tidak bernilai tambah. Metode audit yang digunakan untuk mengidentifikasi terdapatnya pemborosan adalah *Lean*. Penentuan dan eliminasi suatu proses yang tidak memberikan suatu nilai tambah merupakan fokus utama dari *Lean*. Dalam penerapannya, *Lean* memiliki metode untuk mengidentifikasi suatu pemborosan, metode tersebut adalah *Waste Assessment Model* (WAM). Penerapan WAM difokuskan untuk mengidentifikasi pemborosan dalam proses perencanaan anggaran menggunakan sistem SILUNA pada Bagian Perencanaan di Biro Perencanaan dan Keuangan Universitas Udayana. Penelitian ini mendapatkan hasil berupa 2 (dua) pemborosan dengan nilai paling tinggi, yaitu : *defect* merupakan *waste* urutan pertama dengan persentase 19,79% dan *waste* yang berada pada urutan berikutnya adalah *inventory* dengan persentase 16,35%.

**Kata Kunci**— Lean; Waste; Waste Assessment Model

## I. PENDAHULUAN

Kegiatan dalam perencanaan anggaran dilakukan oleh organisasi yang mampu menghasilkan suatu rencana kerja dan

anggaran (RKA). Anggaran dalam organisasi sendiri merupakan suatu kondisi yang menggambarkan pendapatan, aktivitas dan belanja suatu program. Perencanaan anggaran sendiri harus disusun secara sistematis dan harus meliputi seluruh kegiatan dalam organisasi. Perencanaan anggaran tersebut akan berlaku dalam jangka waktu satu tahun mendatang. Penyusunan suatu rencana kerja dan anggaran pada pemerintah mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2004 mengenai Rencana Kerja Pemerintah, serta Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2004 tentang RKA-KL.

Universitas Udayana sebagai salah satu Universitas negeri yang ada di Bali, juga diharuskan untuk melaksanakan penyusunan anggaran seperti yang telah ditetapkan oleh pemerintah pusat. Salah satu Biro yang ada diantara 4 biro di Universitas Udayana adalah BPKU yang merupakan kepanjangan dari Biro Perencanaan dan Keuangan. BPKU terdiri dari 2 bagian, yaitu Perencanaan dan Keuangan. Pelaksanaan tugas dalam hal urusan perencanaan merupakan tugas utama dari bagian Perencanaan [1]. Untuk mendukung pelaksanaan kegiatan tersebut, bagian perencanaan memanfaatkan beberapa system informasi, diantaranya SILUNA (Sistem Informasi Solusi Perencanaan), UKT Ku pada menu TRPNBP yang digunakan untuk mengetahui target rencana penerimaan pada tahun berikutnya dan SILAKIN (Sistem Informasi Laporan Kinerja).

Teknologi informasi yang dipergunakan dalam membantu pelaksanaan kegiatan dalam pelaksanaan segala urusan perencanaan perlu dilakukan audit, salah satu diantaranya dalam bidang tata kelola. Tata Kelola TI memiliki pengertian proses pelaksanaan untuk meninjau dan mengendalikan keputusan kemampuan TI dalam memastikan adanya suatu nilai yang diberikan dari pemangku kepentingan dalam organisasi [2].

Audit dapat diterapkan melalui berbagai metode, misalkan dengan audit yang bertujuan untuk meningkatkan produk dan proses dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi terjadinya pemborosan atau *waste*. Pemborosan atau *waste* didefinisikan sebagai aktivitas bisnis apa pun yang menghasilkan sumber daya tetapi tidak menambah nilai seperti yang didefinisikan oleh pelanggan [3]. Metode yang diterapkan untuk dapat mengidentifikasi *waste* ialah *Lean*.

*Lean* yaitu teknik manajemen yang diakui di bidang manufaktur, prinsip-prinsip dasarnya juga dapat disesuaikan dan diterapkan pada proses layanan. *Lean* juga mulai dikembangkan melalui *Lean IT* sebagai disiplin khusus untuk meningkatkan nilai pelanggan dan mengurangi biaya produk dan layanan teknologi informasi. Salah satu konsep yang digunakan dalam mengeleminasi pemborosan adalah *Lean*.

Wayan Lusiani: Aplikasi Waste Assessment Model...

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



Penelitian ini menerapkan metode *Waste Assessment Model* (WAM). Hubungan antara 7 pemborosan untuk dapat mengidentifikasi peringkat pemborosan didapatkan melalui kuesioner[4].

Beberapa penelitian telah menerapkan *Lean* dengan metode WAM untuk melakukan identifikasi mengenai apa saja pemborosan yang ditemukan dalam suatu proses baik dalam bidang jasa ataupun bidang manufaktur. Beberapa penelitian tersebut antara lain : Penelitian yang dilakukan oleh [5] menerapkan metode WAM untuk mengidentifikasi adanya pemborosan kemudian dianalisis untuk mengetahui akar penyebab pemborosan dengan menggunakan *fishbone diagram*. Penelitian ini menghasilkan peringkat pemborosan dengan urutan peringkat dari tinggi ke rendah adalah : *defect* (22,70%), *overproduction* (18,32%), *inventory* (17,56), *motion* (14,12%), *transportation* (13,10%), *waiting* (9,68) dan *process* (4,52).

Penelitian kedua yang dijadikan acuan adalah penelitian yang dilakukan [6]. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya pemborosan pada produksi sehingga dapat memberikan usulan perbaikan berdasarkan pemborosan yang ditemukan. Nilai persentase akhir yang didapatkan dari masing-masing ke-tujuh pemborosan yaitu : *defect* (27%), *overproduction* (18%), *inventory* (14%), *motion* (13%), *transportation* (11%), *process* (8%), dan *waiting* (8%).

Penelitian berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh [7] dalam bidang jasa pelayanan. Penelitian dilakukan pada PT. Dakota Buana Semesta yang bergerak pada bidang pelayanan. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi pemborosan dan mencari solusi dari masalah yang ditemukan. Penerapan *Lean Six Sigma* dilakukan dengan *current state mapping*. Pemetaan seluruh informasi yang ada di perusahaan menggunakan *process activity mapping* untuk mengetahui aktivitas yang memiliki nilai tambah dan yang tidak memiliki nilai tambah. Pemborosan yang ditemukan yaitu *waiting for the next step*. Akar penyebab dari pemborosan yang ditemukan dianalisis menggunakan 5 *why* sehingga dapat memberikan solusi perbaikan.

*Lean* dengan metode WAM juga dilakukan oleh [8] untuk meminimalkan pemborosan. Pendekatan *Lean* menggunakan metode *value stream mapping* (VSM), *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assesment Questionnaire* (WAQ). Analisis pemborosan dilakukan menggunakan *fishbone* dan 5W+1H. Peringkat pemborosan yang dihasilkan yaitu *defect* 16,49%, *transportation* 16,36%, dan *process* 14,82%. Analisis akar penyebab dilakukan dengan *fishbone* dan 5W+1H, sehingga dapat memberikan perbaikan untuk meminimalisasi pemborosan yang ditemukan.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan tujuan yang hampir sama yaitu dengan mengidentifikasi adanya pemborosan pada proses perencanaan anggaran yang dilakukan menggunakan SILUNA dengan menggunakan pendekatan *Lean* untuk melakukan pemeringkatan pemborosan menggunakan metode *Waste Assessment Model* (WAM). Penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan menerapkan WAM pada bidang manufaktur, sedangkan penelitian ini diterapkan pada bidang jasa. Peneliti mengharapkan dengan dilakukannya identifikasi pemborosan pada proses perencanaan anggaran mampu meningkatkan kinerja dengan melakukan perbaikan pada pemborosan yang bersifat dominan.

## II. STUDI PUSTAKA

### A. Audit Sistem Informasi

Audit sistem informasi merupakan suatu rangkaian prosedur sistematis untuk mencapai dan menilai suatu bukti yang rasional atas aset SI dalam menetapkan tingkat kesesuaian antara SI dan kriteria yang diinginkan [9][10].

Penelitian lain [11] mengatakan bahwa audit merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengevaluasi dan mengukur kesesuaian kinerja dari suatu proses terhadap prosedur yang telah ada atau yang telah diuji.

Suksesnya suatu tata kelola dalam perusahaan bergantung terhadap tata kelola TI yang telah dilakukan [12]. Penerapan TI yang selaras dengan tujuan dan strategi organisasi dapat diraih dengan melakukan pengelolaan TI yang baik pula [12].

### B. Lean

Langkah pertama dalam pemecahan masalah adalah mendeteksi masalah itu sendiri. Proses *Lean* adalah menemukan masalah dalam proses yang akan terwujud dalam bentuk pemborosan [3].

Cara sederhana untuk mendeteksi pemborosan adalah dengan menggunakan diagram alir, mengamati proses, mengumpulkan data yang relevan, dan menganalisa langkah-langkah proses. *Lean* dimulai sebagai sarana untuk meningkatkan produksi dalam bidang manufaktur, tetapi kemudian ditemukan bahwa penerapan *Lean* sama efektifnya ketika diterapkan pada industri jasa [3].

*Lean* lebih berpusat untuk melakukan identifikasi dan menghilangkan aktivitas dengan tidak memiliki nilai tambah (*non value added activites*) untuk mendapatkan keuntungan dan integritas pada bidang produksi (manufaktur), desain, operasi atau jasa serta manajemen rantai pasok yang memiliki keterkaitan secara langsung dengan konsumen [13] [14][15].

*Lean Enterprise* yaitu suatu konsep *lean* dimana diaplikasikan dalam semua lini organisasi. Sedangkan *Lean Manufacturing* yaitu konsep *lean* dimana diaplikasikan dalam bidang industri, dan *lean service* sendiri yaitu konsep *lean* dimana diaplikasikan pada aspek jasa [14]. Metode pendekatan untuk mengidentifikasi pemborosan yang dipergunakan adalah *Waste Assessment Model* (WAM).

WAM merupakan sebuah model yang dikembangkan untuk menyederhanakan pencarian dari sebuah permasalahan pemborosan serta melakukan identifikasi untuk mengeleminiasi pemborosan [5].

### C. Identifikasi Pemborosan (Waste)

#### 1. Pemborosan (Waste)

Pemborosan, berarti muda dalam Bahasa Jepang, yaitu semua perbuatan yang tidak melahirkan nilai [16].

Terdapat tujuh pemborosan yang kerap kali ditemukan pada bidang jasa, dan disandingkan dengan pemborosan yang ditemukan pada bidang manufaktur [14] :

Penjelasan tentang 7 pemborosan pada bidang jasa [14]:

#### a. Produksi yang berlebihan

Pengerjaan tugas melebihi yang dibutuhkan, dengan kata lain pengerjaan suatu tugas dilakukan sebelum adanya permintaan dari konsumen.

TABEL I

TIPE PEMBOROSAN PADA PERUSAHAAN JASA DAN MANUFAKTUR

| Tipe Pemborosan          | Lambang |
|--------------------------|---------|
| Produksi yang berlebihan | O       |
| Inventori                | I       |
| Cacat                    | D       |
| Gerakan                  | M       |
| Transportasi             | T       |
| Proses yang berlebihan   | P       |
| Menunggu                 | W       |

b. Inventori

Tidak adanya suatu penyeragaman atau standarisasi pada suatu proses pengerjaan tugas, termasuk tidak adanya pembakuan yang digunakan dalam waktu penyelesaian tugas.

c. Cacat

Interaksi yang tidak mampu dibangun dengan baik kepada konsumen, terdapat kesalahpahaman, kurangnya memahami pelanggan, tidak menghiraukan pelanggan, tidak ramah atau kurang ramah, tidak sopan atau kurang sopan dan kurangnya pemahaman mengenai layanan ataupun produk yang dipasarkan.

d. Gerakan

Adanya suatu tindakan yang tidak dibutuhkan dalam memberikan pelayanan kepada konsumen seperti adanya metode/pendekatan yang diterapkan dalam penyelesaian tugas.

e. Transportasi

Adanya suatu tindakan berupa Gerakan yang tidak diperlukan dari sumber daya yang dapat berupa orang ataupun barang dan adanya gerakan fisik, misalkan diharuskan untuk bergerak ke tempat yang berbeda.

f. Proses yang berlebihan

Terdapat adanya suatu kegiatan atau proses yang diterapkan kepada konsumen yang tidak memiliki suatu nilai tambah. Misalkan terdapat pengisian data yang serupa secara berulang, mendapatkan informasi yang serupa serta mengisi atau menanggapi terlalu banyak kuesioner/pertanyaan yang berulang kali menyebabkan konsumen beralih karena dianggap membuang waktu.

g. Menunggu

Dapat berwujud adanya waktu tunggu yang harus dirasakan atau dialami oleh konsumen, baik dalam hal adanya proses antrian yang lama untuk mendapatkan suatu layanan, informasi, pengiriman ataupun proses yang tidak sinkron berdasarkan waktu yang sudah ditetapkan. Pemborosan dalam hal adanya waktu tunggu dapat merugikan perusahaan karena mampu memberikan dampak berupa hilangnya kepercayaan konsumen.

2. Penerapan *Lean* dengan Metode Waste Assessment Model (WAM)

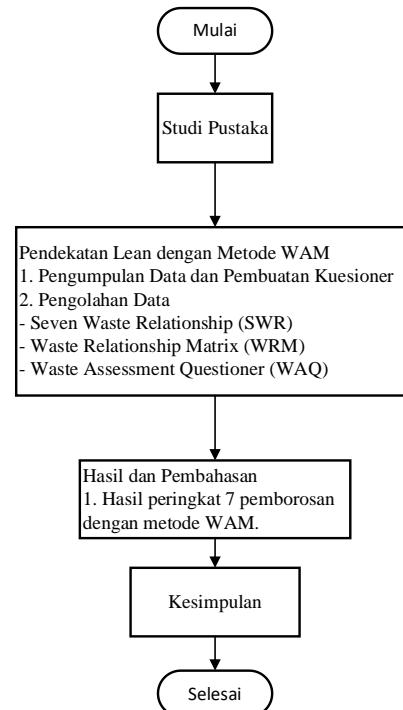
Penerapan WAM diterapkan untuk melakukan identifikasi pemborosan dengan melakukan pembobotan sesuai dengan

pemborosan yang terjadi. Penerapan metode WAM diaplikasikan untuk memudahkan dalam proses identifikasi waste [14][17]. WAM lebih banyak dipergunakan dalam konsep penerapan *lean manufacture*. Perusahaan jasa tidak terlepas dari pemborosan, tujuh pemborosan dalam bidang jasa dan manufaktur tidak terlalu berbeda. WAM terdiri dari Hubungan antara 7 pemborosan (SWR), Matrik Hubungan Antar Pemborosan (WRM) dan Waste Assessment Questionnaire (WAQ) [14] [17].

Data didapatkan dengan melakukan penyebaran kuesioner pembobotan. Penyebaran kuesioner dilakukan untuk mendapatkan keterkaitan antar pemborosan dan mendapatkan bobot dari masing-masing pemborosan.

### III. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Universitas Udayana, pada Bagian Perencanaan di Biro Perencanaan dan Keuangan. Proses yang diobservasi adalah proses perencanaan anggaran menggunakan sistem SILUNA. Skematik dari penelitian yang dilakukan ditunjukkan melalui Gambar1.



Penjelasan mengenai skematik penelitian berdasarkan Gambar 1, sebagai berikut :

A. Studi Pustaka.

Penelitian dimulai dengan melakukan studi pustaka untuk mengetahui dan memahami langkah-langkah dalam melakukan analisis pemborosan. Mencari referensi dan penyusunan pertanyaan kuesioner yang akan dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan juga dilakukan pada tahapan ini. Referensi dan studi Pustaka yang dilakukan berfokus kepada



Pendekatan *Lean* dengan metode WAM (*Waste Assessment Model*).

Kuesioner yang telah disusun kemudian dibagikan dengan teknik *sampling purposive* dengan kriteria operator SILUNA dan pemangku kepentingan pada Bagian Perencanaan. Pertanyaan kuesioner terdiri dari 2 jenis yaitu kuesioner untuk mengetahui hubungan antar 7 pemborosan (kuesioner SWR) dan kuesioner pemborosan (WAQ).

Adapun tahapan dalam pelaksanaan penelitian dengan pendekatan *Lean* menggunakan metode WAM, yaitu :

- Menentukan Hubungan antar Pemborosan

Hubungan antar pemborosan didapatkan dengan menyebarkan kuesioner SWR yang telah disusun sebelumnya. Total terdapat 25 pertanyaan untuk menunjukkan masing-masing hubungan antar pemborosan. Hasil kuesioner akan dikonversi ke dalam nilai yang telah ditentukan sesuai dengan studi Pustaka dan referensi yang telah ditemukan untuk menghasilkan *Waste Relationship Matrix*.

TABEL II

PERTANYAAN KUESIONER UNTUK HUBUNGAN 7 PEMBOROSAN (SWR)

| No | Pertanyaan   | Pilihan Jawaban  |
|----|--|------------------|
| 1  | Apakah <i>overproduction</i> menghasilkan <i>inventory</i> ? | a. Selalu        |
|    |  | b. Kadang-kadang |
|    |  | c. Jarang        |

Tabel II menunjukkan contoh pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar 7 pemborosan. Pertanyaan yang diajukan dibagi menjadi 6 jenis pertanyaan dengan hubungan yang berbeda untuk masing-masing pemborosan. Pertanyaan kuesioner yang disusun berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh [18].

- Pembuatan Matrix Hubungan Antar Pemborosan.

Hasil dari penyebaran kuesioner SWR dikoneversi ke dalam nilai untuk menghasilkan matrik hubungan antar pemborosan. Hasil kuesioner yang didapatkan kemudian di total dan dikonversi ke dalam nilai keterkaitan antar pemborosan. Jenis hubungan berdasarkan skor total dari nilai tertinggi 20 dengan jenis hubungan *Absolutely Necessary/sangat-sangat perlu*, hingga nilai terendah 0 dengan jenis hubungan *No Relation/tidak berhubungan*.

TABEL III

PERTANYAAN KUESIONER PEMBOROSAN (WAQ)

| No  | Aspek dan Daftar Pertanyaan  | Jawaban                       |   |   | Jenis Pertanyaan |
|-----|--|-------------------------------|---|---|------------------|
|     |  | Ya (Y)/ Sedang (S)/ Tidak (T) |   |   |                  |
| Man |  |                               |   |   |                  |
| 1   | Apakah pihak manajemen sering melakukan rolling atau pemindahan pekerja untuk semua pekerjaan sehingga satu jenis pekerjaan bisa dilakukan oleh semua pekerja? | Y                             | S | T | To Motion        |

- Pemeringkatan Pemborosan dengan *Waste Assessment Questioner* (WAQ)

Kuesioner WAQ disusun untuk menghasilkan peringkat dari pemborosan. Pertanyaan yang dipergunakan disesuaikan

dengan kondisi di lapangan, jadi tidak semua pertanyaan yang didapatkan pada saat melakukan studi pustaka dipergunakan pada penelitian ini.

Tabel III menunjukkan contoh pertanyaan kuesioner yang dilakukan untuk mendapatkan peringkat pemborosan dari aspek yang diteliti. Total terdapat 25 pertanyaan untuk mengetahui jenis pemborosan yang terjadi.

#### B. Penerapan *Lean* dengan Metode WAM.

Langkah-langkah dalam melakukan identifikasi pemborosan menggunakan pendekatan *Lean* dengan metode WAM dilakukan dengan tahapan :

- Pengumpulan Data dan Pembuatan Kuesioner

Pembuatan kuesioner SWR disusun pertama kali untuk mendapatkan hasil dari keterkaitan atau hubungan untuk masing-masing pemborosan. Kuesioner disusun berdasarkan acuan dari tahapan studi pustaka yang telah dilakukan sebelumnya

Berdasarkan penyebaran kuesioner yang telah dilakukan, pengumpulan data awal didapatkan untuk selanjutnya diolah, dianalisis dan dihasilkan kesimpulan dari penelitian ini.

- Kuesioner *Seven Waste Relationship* (SWR).

Masing-masing pertanyaan pada kuesioner memiliki bobot jawaban, bobot tersebut ditotal dan ditentukan tingkat keterkaitannya berdasarkan konversi rentang skor keterkaitan antar 7 pemborosan [4][14][19][5].

TABEL IV  
KONVERSI NILAI KETERKAITAN ANTAR PEMBOROSAN

| Rentang   | Penjelasan Hubungan     | Lambang |
|-----------|-------------------------|---------|
| 17 s.d 20 | “Sangat - sangat perlu” | A       |
| 13 s.d 16 | “Sangat penting”        | E       |
| 09 s.d 12 | “Penting”               | I       |
| 05 s.d 08 | “Biasa saja”            | O       |
| 01 s.d 04 | “Tidak penting”         | U       |
| 0         | “Tidak berhubungan”     | X       |

Tabel IV menunjukkan rentang skor, jenis hubungan dan simbol untuk melakukan konversi dari total nilai yang telah didapatkan. Jenis hubungan berdasarkan skor total dari nilai tertinggi 20 dengan jenis hubungan *Absolutely Necessary/sangat-sangat perlu*, hingga nilai terendah 0 dengan jenis hubungan *No Relation/tidak berhubungan*.

- Kuesioner Pemborosan (WAQ).

Pengumpulan data awal dari kuesioner WAQ dilakukan dengan menggunakan tabel seperti terlihat pada tabel V.

TABEL V  
FORMAT NILAI AWAL BERDASARKAN WAQ

| No | Kate-gori | Hubu-nigan | O | I | D | M | T | P | W |
|----|-----------|------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | Man       | T. Motion  |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |           | F. Motion  |   |   |   |   |   |   |   |

Tabel V menunjukkan data awal yang didapatkan berdasarkan penyebaran kuesioner. Jawaban yang didapatkan dikonversi kedalam angka sesuai dengan jawaban yang diberikan dengan ketentuan “Ya” bernilai 1, pilihan “Sedang” bernilai 0.5, serta pilihan “tidak” yang memiliki nilai 0 [4].

## 2. Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data melalui kuesioner, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode *Lean* yang digunakan yaitu metode WAM. Langkah-langkah dalam pengolahan data yang telah didapatkan berdasarkan kuesioner menggunakan pendekatan *Lean* dengan metode WAM, dilakukan dengan tahapan :

- *Seven Waste Relationship (SWR)*

Perhitungan mengenai keterkaitan antar tujuh pemborosan (*Seven Waste Relationship*) diterapkan dengan membagikan kuesioner. Hasil dari kuesioner akan diidentifikasi untuk mengetahui hubungan antar waste berdasarkan rentang nilai pada Tabel IV.

Hasil keterkaitan antar waste yang dihasilkan dalam penelitian ini terlihat pada Tabel VI.

TABEL VI  
 HASIL KETERKAITAN ANTAR PEMBOROSAN

| Pertanyaan | Nilai | Hubungan Keterkaitan |
|------------|-------|----------------------|
| O - I      | 1     | U                    |
| O - D      | 1     | U                    |
| O - M      | 1     | U                    |
| O - T      | 1     | U                    |
| O - W      | 1     | U                    |
| I - O      | 6     | O                    |
| I - D      | 6     | O                    |
| I - M      | 4     | U                    |
| I - T      | 6     | O                    |
| D - O      | 4     | U                    |
| D - I      | 4     | U                    |
| D - M      | 6     | O                    |
| D - T      | 4     | U                    |
| D - W      | 6     | O                    |
| M - I      | 4     | U                    |
| M - D      | 4     | U                    |
| M - W      | 4     | U                    |
| M - P      | 4     | U                    |
| T - O      | 4     | U                    |
| T - I      | 4     | U                    |
| T - D      | 4     | U                    |
| T - M      | 8     | O                    |

Wayan Lusiani: Aplikasi *Waste Assessment Model...*

|       |   |   |
|-------|---|---|
| T - W | 6 | O |
| P - O | 6 | O |
| P - I | 4 | U |
| P - D | 6 | O |
| P - M | 4 | U |
| P - W | 4 | U |
| W - O | 4 | U |
| W - I | 4 | U |
| W - D | 4 | U |

Berdasarkan Tabel VI bahwa dari hasil penelitian dengan memberikan kuesioner berupa pertanyaan mengenai keterkaitan antar waste didapatkan bahwa total skor yang dihasilkan berada pada rentang antara 1 hingga 6, sehingga tingkat keterkaitan yang didapatkan terdiri dari *unimportant* dan *ordinary closeness*.

- *Waste Relationship Matrix (WRM)*

Tahapan selanjutnya adalah *WRM*, dengan mengubah hasil dari keterkaitan antar tujuh pemborosan dan menjadikan nilai huruf yang dihasilkan kedalam sebuah matrik keterkaitan.

Berdasarkan pada Tabel VI maka disusunlah *WRM* berdasarkan hubungan antar pemborosan. *WRM* pada proses perencanaan anggaran dapat dilihat pada Tabel VII.

TABEL VII  
 MATERIK KETERKAITAN ANTAR PEMBOROSAN

| F/T | O | I | D | M | T | P | W |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| O   | A | U | U | U | U | X | U |
| I   | O | A | O | U | O | X | X |
| D   | U | U | A | O | U | X | O |
| M   | X | U | U | A | X | U | U |
| T   | U | U | U | O | A | X | O |
| P   | O | U | O | U | X | A | U |
| W   | U | U | U | X | X | X | A |

*WRM* memperlihatkan jenis pemborosan satu mampu memberikan imbas pada pemborosan yang lain. Masing-masing baris memperlihatkan imbas atau pengaruh satu pemborosan tertentu terhadap ke-6 pemborosan lainnya. Sedangkan masing-masing kolom memperlihatkan pemborosan yang terpengaruh oleh pemborosan lainnya.

Setelah dihasilkan matrik seperti Tabel VII, dilanjutkan dengan mengkonversi *WRM* kedalam nilai, dimana A=10, E=8, I=6, O=4, U=2 dan X=0 [4][14][20]. Hasil konversi *WRM* kedalam angka dapat dilihat pada Tabel VIII.



TABEL VIII  
WASTE MATRIX VALUE

| F/T   | O         | I         | D         | M         | T         | P        | W         | Total | %     |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-------|
| O     | 10        | 2         | 2         | 2         | 2         | 0        | 2         | 20    | 13,33 |
| I     | 4         | 10        | 4         | 2         | 4         | 0        | 0         | 24    | 16,00 |
| D     | 2         | 2         | 10        | 4         | 2         | 0        | 4         | 24    | 16,00 |
| M     | 0         | 2         | 2         | 10        | 0         | 2        | 2         | 18    | 12,00 |
| T     | 2         | 2         | 2         | 4         | 10        | 0        | 4         | 24    | 16,00 |
| P     | 4         | 2         | 4         | 2         | 0         | 10       | 2         | 24    | 16,00 |
| W     | 2         | 2         | 2         | 0         | 0         | 0        | 10        | 16    | 10,67 |
| Total | 24        | 22        | 26        | 24        | 18        | 12       | 24        | 150   | 100   |
| %     | 16,<br>00 | 14,<br>67 | 17,<br>33 | 16,<br>00 | 12,<br>00 | 8,<br>00 | 16,<br>00 | 100   |       |

Pada Tabel VIII di atas terlihat bahwa nilai *from inventory*, *from defect*, *from transportation* dan *from process* mendapatkan hasil persentase maksimum, yakni sebanyak 16,00%. Hal ini dapat dikatakan bahwa *waste* tersebut pada saat terjadi, memiliki imbas yang lumayan besar sehingga dapat menimbulkan dan menyebabkan *waste* yang lain. Sedangkan nilai *to defect*, *to overproduction*, *to waiting* dan *to motion* menghasilkan nilai persentase maksimal, yakni berturut-turut 17,33%, 16,00%, 16,00% dan 16,00%. Hal ini dapat dikatakan bahwa *waste defect*, *overproduction*, *motion* dan *waiting* adalah jenis pemborosan dimana paling banyak disebabkan oleh jenis pemborosan yang lain.

• *Waste Assessment Questionnaire (WAQ)*

Langkah pengukuran peringkat pemborosan dengan WAQ, yaitu [21][22]:

- Melakukan perhitungan jumlah pertanyaan yang digunakan dan mengelompokkan berdasarkan “*from*” dan “*to*”. Huruf “F” pada jenis pertanyaan melambangkan “*from*” dan huruf “T” melambangkan “*to*”.

TABEL IX  
JUMLAH DAN PERTANYAAN WAQ

| Pertanyaan        | Total (Ni) |
|-------------------|------------|
| F. Motion         | 7          |
| F. Waiting        | 2          |
| F. Defect         | 6          |
| F. Overproduction | 1          |
| F. Process        | 2          |
| T. Waiting        | 3          |
| T. Defect         | 1          |
| T. Motion         | 3          |
| Total             | 25         |

Tabel IX memperlihatkan jumlah pertanyaan yang digunakan pada penelitian ini, dengan jumlah 25 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan mewakili *from* dan *to*, dengan rincian : *from motion* berjumlah 7 pertanyaan, *from waiting*

berjumlah 2 pertanyaan, *from defect* berjumlah 6 pertanyaan, *from overproduction* berjumlah 1 pertanyaan, *from process* berjumlah 2 pertanyaan, *to waiting* berjumlah 3 pertanyaan, *to defect* berjumlah 1 pertanyaan, dan *to motion* berjumlah 3 pertanyaan.

Kategori pertanyaan dalam WAQ terbagi menjadi empat, yaitu : *method*, *man*, *machine*, dan *material*. Jawaban dari masing-masing pertanyaan terdiri dari 3, yaitu : pilihan “Ya” bernilai 1, pilihan “Sedang” bernilai 0.5, serta pilihan “tidak” yang memiliki nilai 0 [4].

- Memberikan nilai awal dari masing-masing pertanyaan berdasarkan *waste matrix value* (Tabel VIII).

TABEL X  
NILAI AWAL BERDASARKAN WAQ

| Kate-gori             | Hubu-<br>ngan                  | O         | I         | D          | M          | T         | P         | W         |
|-----------------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Man</i>            | <i>T. Motion</i>               | 2         | 2         | 4          | 10         | 4         | 2         | 0         |
|                       | <i>F. Motion</i>               | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>F. Defect</i>               | 2         | 2         | 10         | 4          | 2         | 0         | 4         |
|                       | <i>F. Motion</i>               | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>F. Motion</i>               | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>F. Defect</i>               | 4         | 2         | 10         | 4          | 2         | 0         | 4         |
| <i>Ma-<br/>terial</i> | <i>F.Defect</i>                | 4         | 2         | 10         | 4          | 2         | 0         | 4         |
|                       | <i>T. Waiting</i>              | 4         | 0         | 4          | 2          | 4         | 2         | 10        |
|                       | <i>F. Defect</i>               | 4         | 2         | 10         | 4          | 2         | 0         | 4         |
| <i>Ma-<br/>chine</i>  | <i>F. Waiting</i>              | 2         | 2         | 2          | 0          | 0         | 0         | 10        |
|                       | <i>F. Waiting</i>              | 2         | 2         | 2          | 0          | 0         | 0         | 10        |
|                       | <i>T.Motion</i>                | 2         | 2         | 4          | 10         | 4         | 2         | 0         |
| <i>Me-<br/>thod</i>   | <i>T. Waiting</i>              | 4         | 0         | 4          | 2          | 4         | 2         | 10        |
|                       | <i>T. Defect</i>               | 4         | 4         | 10         | 2          | 2         | 4         | 2         |
|                       | <i>F.Motion</i>                | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>F.Defect</i>                | 4         | 2         | 10         | 4          | 2         | 0         | 4         |
|                       | <i>F.Motion</i>                | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>T.Waiting</i>               | 4         | 0         | 4          | 2          | 4         | 2         | 10        |
|                       | <i>F. Process</i>              | 4         | 2         | 4          | 2          | 0         | 10        | 2         |
|                       | <i>T. Motion</i>               | 4         | 2         | 4          | 10         | 4         | 2         | 0         |
|                       | <i>F. Motion</i>               | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>F. Motion</i>               | 0         | 2         | 2          | 10         | 0         | 2         | 2         |
|                       | <i>F. Over-<br/>production</i> | 10        | 4         | 4          | 4          | 4         | 0         | 4         |
|                       | <i>F. Process</i>              | 4         | 2         | 4          | 2          | 0         | 10        | 2         |
|                       | <i>F. Defect</i>               | 4         | 2         | 10         | 4          | 2         | 0         | 4         |
| <b>Total Skor</b>     |                                | <b>68</b> | <b>48</b> | <b>124</b> | <b>140</b> | <b>42</b> | <b>50</b> | <b>98</b> |

- Membagi masing-masing nilai awal yang telah dihasilkan dengan total jumlah dari jenis pertanyaan (Ni), hal ini dilakukan untuk menghapuskan dampak variasi dari jumlah total pertanyaan yang ada dari setiap jenis pertanyaan.

TABEL XI

| JUMLAH PERTANYAAN (Ni) DAN TOTAL SKOR (Sj) SERTA FREKUENSI (Fj) |                             |           |           |           |           |           |           |           |          |
|---|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Kate-gori   | Hubu-<br>ngan               | Ni        | O         | I         | D         | M         | T         | P         | W        |
| Man   | T.Motion                    | 3         | 0,<br>67  | 0,<br>67  | 1,<br>33  | 3,<br>33  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 0,<br>00 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | F.<br>Defect                | 6         | 0,<br>33  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 0,<br>00  | 0,<br>67 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | F.<br>Defect                | 6         | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 0,<br>00  | 0,<br>67 |
| Mater-<br>ial   | F.<br>Defect                | 6         | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 0,<br>00  | 0,<br>67 |
|   | T.<br>Waiting               | 3         | 1,<br>33  | 0,<br>00  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 3,<br>33 |
|   | F.<br>Defect                | 6         | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 0,<br>00  | 0,<br>67 |
|   | F.<br>Waiting               | 2         | 1,<br>00  | 1,<br>00  | 1,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 5,<br>00 |
| Mac-<br>hine  | F.<br>Waiting               | 2         | 1,<br>00  | 1,<br>00  | 1,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 5,<br>00 |
|   | F.<br>Motion                | 3         | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 3,<br>33  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 0,<br>00 |
|   | T.<br>Motion                | 3         | 1,<br>33  | 0,<br>00  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 3,<br>33 |
| Me-<br>thod   | T.<br>Waiting               | 3         | 1,<br>33  | 0,<br>00  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 3,<br>33 |
|   | T.<br>Defect                | 6         | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 0,<br>67  | 0,<br>33 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | F.<br>Defect                | 6         | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>67  | 0,<br>33  | 0,<br>00  | 0,<br>67 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | T.<br>Waiting               | 3         | 1,<br>33  | 0,<br>00  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 3,<br>33 |
|   | F.<br>Process               | 2         | 2,<br>00  | 1,<br>00  | 2,<br>00  | 1,<br>00  | 0,<br>00  | 5,<br>00  | 1,<br>00 |
|   | T.<br>Motion                | 3         | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 1,<br>33  | 3,<br>33  | 1,<br>33  | 0,<br>67  | 0,<br>00 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | F.<br>Motion                | 7         | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29  | 1,<br>43  | 0,<br>00  | 0,<br>29  | 0,<br>29 |
|   | F. Over-<br>produc-<br>tion | 1         | 10,<br>00 | 4,<br>00  | 4,<br>00  | 4,<br>00  | 0,<br>00  | 4,<br>00  |          |
|   | F.<br>Process               | 2         | 2,<br>00  | 1,<br>00  | 2,<br>00  | 1,<br>00  | 0,<br>00  | 5,<br>00  | 1,<br>00 |
|   | F.<br>Defect                | 1         | 4,<br>00  | 2,<br>00  | 10,<br>00 | 4,<br>00  | 2,<br>00  | 4,<br>00  |          |
| Total Skor (Sj)   |                             | 30,<br>33 | 16,<br>33 | 40,<br>00 | 35,<br>67 | 16,<br>00 | 16,<br>67 | 35,<br>67 |          |
| Frekuensi (Fj)  |                             | 18        | 22        | 25        | 23        | 14        | 16        | 22        |          |

Tabel XI menghasilkan nilai skor total (Sj) dan nilai frekuensi (Fj) untuk masing-masing pemborosan setelah membagi nilai awal dari masing-masing pertanyaan dengan jumlah pertanyaan (Ni).

- d. Nilai yang diperoleh dari kuesioner sebesar (0, 0.5 atau 1) dimasukkan, kemudian dicari rata-rata berdasarkan jumlah responden. Rata-rata nilai tersebut akan menjadi

Wayan Lusiani: Aplikasi Waste Assessment Model...

bobot untuk mendapatkan perhitungan skor terbaru, melakukan perhitungan total skor (sj) dan menghitung frekuensi (fj) yang baru. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel XII.

TABEL XII  
 HASIL PERHITUNGAN TOTAL SKOR (SJ) DAN FREKUENSI (FJ)

| Kate-gori     | Hubu-<br>ngan                  | Weig-<br>ht | O        | I         | D         | M        | T         | P         | W        |
|---------------|--------------------------------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| Man           | T.<br>Motion                   | 0,<br>38    | 0,<br>25 | 0,<br>25  | 0,<br>50  | 1,<br>25 | 0,<br>50  | 0,<br>25  | 0,<br>00 |
|               | F.<br>Motion                   | 0,<br>75    | 0,<br>00 | 0,<br>21  | 1,<br>21  | 0,<br>07 | 0,<br>00  | 0,<br>21  | 0,<br>21 |
|               | F.<br>Defect                   | 0,<br>75    | 0,<br>25 | 1,<br>25  | 0,<br>50  | 0,<br>25 | 0,<br>00  | 0,<br>50  |          |
|               | F.<br>Motion                   | 0,<br>75    | 0,<br>00 | 0,<br>21  | 1,<br>21  | 0,<br>07 | 0,<br>00  | 0,<br>21  | 0,<br>21 |
|               | F.<br>Motion                   | 0,<br>50    | 0,<br>00 | 0,<br>14  | 0,<br>14  | 0,<br>71 | 0,<br>00  | 0,<br>14  | 0,<br>14 |
|               | F.<br>Defect                   | 1,<br>00    | 0,<br>67 | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>33 | 0,<br>00  | 0,<br>67  |          |
| Mater-<br>ial | F.<br>Defect                   | 0,<br>50    | 0,<br>33 | 0,<br>17  | 0,<br>83  | 0,<br>33 | 0,<br>17  | 0,<br>00  | 0,<br>33 |
|               | T.<br>Waiting                  | 0,<br>75    | 1,<br>00 | 0,<br>00  | 1,<br>50  | 0,<br>00 | 1,<br>50  | 0,<br>50  | 2,<br>50 |
|               | F.<br>Defect                   | 1,<br>00    | 0,<br>67 | 0,<br>33  | 1,<br>67  | 0,<br>33 | 0,<br>00  | 0,<br>67  |          |
|               | F.<br>Waiting                  | 0,<br>13    | 0,<br>13 | 0,<br>13  | 0,<br>13  | 0,<br>00 | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>63 |
| Mac-<br>hine  | F.<br>Waiting                  | 1,<br>00    | 1,<br>00 | 1,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00 | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 5,<br>00 |
|               | T.<br>Motion                   | 0,<br>00    | 0,<br>00 | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00 | 0,<br>00  | 0,<br>00  | 0,<br>00 |
|               | T.<br>Waiting                  | 1,<br>00    | 1,<br>00 | 0,<br>00  | 1,<br>50  | 0,<br>00 | 1,<br>50  | 0,<br>50  | 2,<br>50 |
|               | F.<br>Process                  | 1,<br>88    | 1,<br>75 | 0,<br>88  | 1,<br>75  | 0,<br>88 | 0,<br>38  | 4,<br>00  | 88       |
| Me-<br>thod   | T.<br>Motion                   | 0,<br>63    | 0,<br>83 | 0,<br>42  | 0,<br>83  | 2,<br>08 | 0,<br>83  | 0,<br>42  | 0,<br>00 |
|               | F.<br>Motion                   | 0,<br>50    | 0,<br>00 | 0,<br>14  | 0,<br>14  | 0,<br>71 | 0,<br>00  | 0,<br>14  | 0,<br>14 |
|               | F.<br>Defect                   | 0,<br>75    | 0,<br>00 | 0,<br>21  | 0,<br>21  | 0,<br>07 | 0,<br>00  | 0,<br>21  | 0,<br>21 |
|               | F.<br>Over-<br>produc-<br>tion | 0,<br>63    | 6,<br>25 | 2,<br>50  | 2,<br>50  | 2,<br>50 | 0,<br>00  | 2,<br>50  | 50       |
|               | F.<br>Process                  | 0,<br>50    | 1,<br>00 | 0,<br>50  | 1,<br>00  | 0,<br>50 | 0,<br>50  | 2,<br>50  | 50       |
|               | F.<br>Defect                   | 0,<br>50    | 2,<br>00 | 1,<br>00  | 2,<br>00  | 1,<br>00 | 0,<br>00  | 2,<br>00  | 0,<br>00 |
|               | Total (sj)                     | 19,<br>54   | 9,<br>91 | 24,<br>71 | 20,<br>32 | 9,<br>63 | 11,<br>23 | 23,<br>69 |          |
|               | Frekuensi (fj)                 | 17          | 21       | 24        | 22        | 13       | 15        | 21        |          |

Tabel XII memperlihatkan nilai total skor (sj) dan frekuensi p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372



9 772503 237160

(fj) yang telah dikalikan dengan bobot yang didapatkan melalui rata-rata jawaban kuesioner responen.

- e. Perhitungan nilai awal untuk masing-masing pemberoran ( $Y_j$ ) dengan mengalikan total skor dengan frekuensi. Menghitung  $P_j$  Factor dengan mengalikan total “from” dan “to” pada WRM. Memprosentasikan nilai *final result* sehingga didapatkan peringkat untuk masing-masing pemberoran. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan hasil akhir adalah [4]:

$$Y_{j\text{final}} = Y_j \times P_j = \left( \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} \right) \times (\%From_j \times \%To_j) \quad (1)$$

#### C. Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan setelah mendapatkan hasil pengolahan data dengan metode WAM. Hasil yang akan dihasilkan nanti berupa pemeringkatan dari 7 pemberoran yang ditemukan berdasarkan penyebaran kuesioner. Hasil analisis akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sesuai dengan nilai persentase dari masing-masing pemberoran.

#### D. Kesimpulan

Setelah semua tahapan dilaksanakan, hasil akhir dari penelitian ini akan diambil kesimpulan. Kesimpulan ini nantinya diharapkan mampu menjadi acuan untuk melakukan perbaikan pada proses perencanaan anggaran menggunakan SILUNA.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode WAM digunakan untuk mendapatkan hasil berupa peringkat pemberoran, dengan menggunakan kuesioner *Seven Waste Relationship* untuk mendapatkan hubungan dari 7 pemberoran dan kuesioner tipe pemberoran yang dibagikan kepada responen. [4].

Berdasarkan langkah-langkah penerapan yang telah dijelaskan sebelumnya, hasil yang didapatkan berupa peringkat pemberoran yang disajikan dalam Tabel XII.

TABEL XIII  
HASIL FINAL WAM

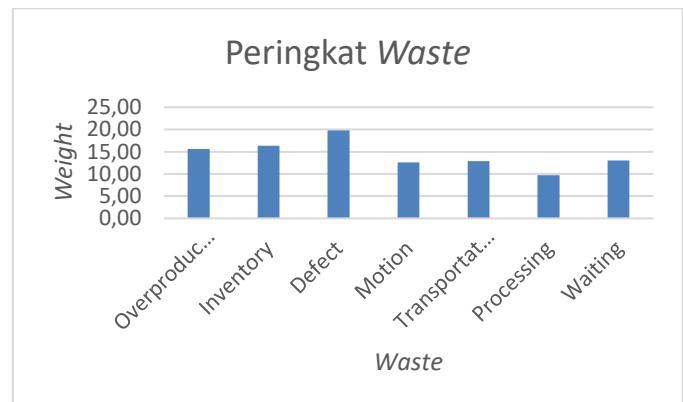
|                             | O          | I          | D          | M          | T          | P          | W          |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Nilai ( $Y_j$ )             | 0,61       | 0,58       | 0,59       | 0,54       | 0,56       | 0,63       | 0,63       |
| $P_j$ Factor                | 213,<br>33 | 234,<br>67 | 277,<br>33 | 192,<br>00 | 192,<br>00 | 128,<br>00 | 170,<br>67 |
| Final Result ( $Y_j$ Final) | 129,<br>80 | 135,<br>95 | 164,<br>49 | 104,<br>60 | 107,<br>36 | 80,<br>87  | 108,<br>21 |
| Final Result (%)            | 15,<br>61% | 16,<br>35% | 19,<br>79% | 12,<br>58% | 12,<br>91% | 9,<br>73%  | 13,<br>02% |
| Ranking                     | 3          | 2          | 1          | 6          | 5          | 7          | 4          |

Hasil yang didapatkan berdasarkan Tabel XIII berupa nilai dengan menggunakan persamaan (1). Kemudian hasil  $Y_j$  Final dirubah menjadi persentase kemudian dilakukan perangkingan berdasarkan nilai persentase tersebut.

Berdasarkan Tabel XIII dapat dilihat bahwa peringkat pemberoran yang didapatkan dari peringkat pertama sampai

peringkat ke tujuh berturut-turut adalah : jenis pemberoran *defect* dengan nilai 19,79%, *inventory* dengan nilai 16,35%, *overproduction* dengan nilai 15,61%, *waiting* dengan nilai 13,02%, *transportation* dengan nilai 12,91%, *motion* dengan nilai 12,58%, dan *waste processing* dengan nilai 9,73%.

Peringkat pemberoran dalam bentuk grafik akan disajikan sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Peringkat Hasil Perhitungan Waste Assessment

Sama seperti Tabel XIII, gambar 2 menunjukkan hasil peringkat dari 7 *waste* yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan penelitian ini berfokus pada 2 (dua) tipe pemberoran kritis yang dihasilkan, yaitu berturut-turut: *defect* dan *inventory*.

#### V. KESIMPULAN

Pengolahan awal penelitian ini yang ditujukan untuk mengidentifikasi adanya pemberoran, didapatkan hasil bahwa terdapat 2 tipe pemberoran yang memiliki nilai tertinggi, berturut-turut adalah: *defect* merupakan pemberoran peringkat pertama dengan persentase 19,79%, pemberoran urutan kedua adalah *inventory* dengan persentase 16,35%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tipe pemberoran *defect* dan *inventory* merupakan tipe pemberoran yang paling dominan, berdasarkan nilai perhitungan WAM. Tipe pemberoran *defect* dan *inventory* merupakan tipe pemberoran yang paling sering ditemukan pada proses perencanaan anggaran menggunakan SILUNA. Dengan mengetahui bahwa tipe pemberoran *defect* dan *inventory* merupakan pemberoran yang paling dominan dan sering terjadi, diharapkan dapat membantu dalam menemukan solusi yang tepat sehingga mampu meningkatkan kinerja pada proses perencanaan.

#### REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan RI, “Berita Negara,” *Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indonesia. Nomor 4 Tahun 2018*, vol. 151, no. 2, pp. 10–17, 2018.
- [2] K. Sofa, T. Lathif, M. Suryanto, R. R. Suryono, and J. Timur, “Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Kerangka Kerja Cobit 5 Pada Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tanggamus,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–46, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- [3] A. S. Akhilesh N Singh, *Lean IT Principles To Practice Toyota Way To Create Value for The Customer & Wealth for IT Organization*. NCR Delhi, INdia: Notion Press 2018, 2018.

- [4] E. Altayany, "ANALISIS PRIORITAS PERBAIKAN GUNA MEMINIMASI WASTE DOMINAN PADA PROSES PRODUKSI DENGAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FMEA AHP) (STUDI KASUS: PT LEZAX NESIA JAYA)," 2018.
- [5] A. Naziiyah, J. Arifin, and B. Nugraha, "Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT. XYZ," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, p. 30, 2022, doi: 10.35194/jmsti.v6i1.1599.
- [6] A. R. Putri, L. Herlina, and P. F. Ferdinand, "Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) Pada Lini Produksi PT. KHI Pipe Industries," *J. Untirta*, vol. 5, no. 1, pp. 3–7, 2017, [Online]. Available: <http://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/1537>
- [7] R. M. S. Alfajri and Y. Muchtiar, "Penerapan Lean Six Sigma Di Jasa Pelayanan Pengiriman Barang Pt. Dakota Buana Semesta," *J. Fac. Ind. Technol. Bung Hatta Univ.*, vol. 18, 2021.
- [8] A. R. Irwan Setiawan, "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ," *Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ*, pp. 1–10, 2021.
- [9] I. B. A. E. M. Putra, R. S. Hartati, and Y. Divayana, "Audit Sistem Informasi E-Kinerja Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Denpasar," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 1, p. 107, 2020, doi: 10.24843/mite.2020.v19i01.p16.
- [10] R. Patawala and A. D. Manuputty, "Audit Sistem Informasi pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kota Salatiga," *Sebatik*, vol. 25, pp. 42–49, 2021.
- [11] C. D. Oktaviana Soleman, M. Sudarma, and N. Pramaita, "Literature Review Penerapan Teknologi Informasi dan Metode Pengukuran Pada Audit Kepuasan Pelanggan," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 289, 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i02.p13.
- [12] R. Wijaya, H. Honni, and H. Pratama, "Audit Sistem Informasi Pada Pt Walepay Finansial Teknologi Menggunakan Kerangka Kerja Cobit 4.1 Dan Balanced Scorecard," *JBASE - J. Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–21, 2020, doi: 10.30813/jbase.v3i1.2058.
- [13] H. Budiwati, "Pendekatan Lean Six Sigma Dalam Penentuan Prioritas Perbaikan Layanan Bank Berdasarkan Persepsi, Harapan Dan Kepentingan Nasabah," *J. Manaj.*, vol. 21, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.24912/jm.v21i1.144.
- [14] A. Nur Kholis, "Implementasi Lean Service Di Industri Telekomunikasi Guna Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus: PT. Telkom Witel Yogyakarta)," pp. 1–9, 2020.
- [15] L. Sihotang, "Peningkatan Service Quality Menggunakan Lean Six Sigma Studi Kasus PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Perbaungan," *Tesis*, pp. 1–104, 2019.
- [16] M. Shodiq and A. Khannan, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi Pendahuluan," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–54, 2015.
- [17] T. Satria, "Perancangan Lean Manufacturing dengan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) dan VALSAT untuk Meminimumkan Waste (Studi Kasus: PT. XYZ)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 55, 2018, doi: 10.26593/jrsi.v7i1.2828.55-63.
- [18] A. Nur Kholis, "Implementasi Lean Service di Industri Telekomunikasi Guna Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus : PT. Telkom Witel Yogyakarta)," pp. 1–9, 2020.
- [19] R. C. Gunarto, T. P. Adhiana, D. T. Industri, F. Teknik, and U. Jenderal, "Identifikasi Waste Menggunakan Metode Waste Assessment Model," *Pros. Semin. Nas. dan Call Pap.*, vol. 4, no. November, pp. 41–48, 2019.
- [20] R. Alfiansyah, *Waste Identification With Waste Assessment Model for Implementing Lean Manufacturing To Improve Production Process (Case Study on Glove Production Process)*. 2018.
- [21] Riza Nur Madaniyah, "MINIMASI WASTE DAN LEAD TIME PADA PROSES PRODUKSI LEAF SPRING DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING." 2017.
- [22] S. Irwan and A. Rahman, "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ," *Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ*, pp. 1–10, 2021.



[ HALAMANINI SENGAJA DIKOSONGKAN]

# Waste

*by Wayan Lusiani*

---

**Submission date:** 09-Dec-2022 04:10AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1975661657

**File name:** Jurnal\_MITE\_Lean\_Revisi\_PAk\_Lie.docx (140.88K)

**Word count:** 5216

**Character count:** 26572

# Aplikasi Waste Assessment Model (WAM) Pada Proses Perencanaan Anggaran Menggunakan Sistem SILUNA

Ni Wayan Lusiani<sup>1</sup>, Made Sudarma<sup>2</sup>, Lie Jasa<sup>3</sup>

[Submission:, Accepted:]

**Abstract**— Implementing an audit process is one way to raise the quality both products and processes. Detecting the presence of waste is one of the audit procedures that can be used. Waste is a behavior in and of itself that adds no value. Lean is the auditing technique used to find waste. Lean primarily focuses on identifying and removing non-value-added activities. Lean has a mechanism for identifying waste in its implementation, and that method is the Waste Assessment Model (WAM). In the Planning Section of the Planning and Finance Bureau of Udayana University, the application of WAM is concentrated on planning to identify waste in the budget process utilizing the SILUNA system. The findings of this study can be summarized as follows: defect is the largest waste with a proportion of 19,79%; inventory are the second sequence of waste with a proportion of 16,35%.

**Intisari**— Peningkatan suatu kualitas baik produk maupun proses dapat dilakukan dengan menerapkan proses audit. Salah satu proses audit yang dapat dilakukan adalah dengan mengidentifikasi adanya suatu pemborosan. Pemborosan itu sendiri merupakan suatu proses yang tidak bernilai tambah. Metode audit yang digunakan untuk mengidentifikasi terdapatnya pemborosan adalah *Lean*. Penentuan dan eliminasi suatu proses yang tidak memberikan suatu nilai tambah merupakan fokus utama dari *Lean*. Dalam penerapannya, *Lean* memiliki metode untuk mengidentifikasi suatu pemborosan, metode tersebut adalah *Waste Assessment Model* (WAM). Penerapan WAM difokuskan untuk mengidentifikasi pemborosan dalam proses perencanaan anggaran menggunakan sistem SILUNA pada Bagian Perencanaan di Biro Perencanaan dan Keuangan Universitas Udayana. Penelitian ini mendapatkan hasil berupa 2 (dua) pemborosan dengan nilai paling tinggi, yaitu : *defect* merupakan *waste* urutan pertama dengan persentase 19,79% dan *waste* yang berada pada urutan berikutnya adalah *inventory* dengan persentase 16,35%.

**Kata Kunci**— Lean, Pemborosan, Waste, Waste Assessment Model

<sup>1</sup>Staf Bagian Perencanaan Universitas Udayana, Mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jalan P.B.Sudirman Denpasar-Bali 80232 INDONESIA Phone: (0361) 261182 / (0361) 255345; email: lusi1986@unud.ac.id

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jalan P.B.Sudirman Denpasar-Bali 80232 Phone: (0361) 261182 / (0361)255345;email: ms.saroma@unud.ac.id

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jalan P.B.Sudirman Denpasar-Bali 80232 Phone: (0361) 261182 / (0361)255345;email: liejasa@unud.ac.id

Wayan Lusiani: Identifikasi Waste Pada Proses...

## I. PENDAHULUAN

Kegiatan dalam perencanaan anggaran dilakukan oleh organisasi yang mampu menghasilkan suatu rencana kerja dan anggaran (RKA). Anggaran dalam organisasi sendiri merupakan suatu kondisi yang menggambarkan pendapat, aktivitas dan tujuan suatu program. Perencanaan anggaran sendiri harus disusun secara sistematis dan harus meliputi seluruh kegiatan dalam organisasi. Perencanaan anggaran tersebut akan berlaku dalam jangka waktu satu tahun mendatang. Penyusunan suatu rencana kerja dan anggaran pada pemerintah mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2004 mengenai Rencana Kerja Pemerintah, serta Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2004 tentang RKA-KL.

Universitas Udayana sebagai salah satu Universitas negeri yang ada di Bali, juga diharuskan untuk melaksanakan penyusunan anggaran seperti yang telah ditetapkan oleh pemerintah pusat. Salah satu Biro yang ada diantara 4 biro di Universitas Udayana adalah BPKU yang merupakan kepanjangan dari Biro Perencanaan dan Keuangan. BPKU terdiri dari 2 bagian, yaitu Perencanaan dan Keuangan. Pelaksanaan tugas dalam hal urusan perencanaan merupakan tugas utama dari bagian Perencanaan [1]. Untuk mendukung pelaksanaan kegiatan tersebut, bagian perencanaan memanfaatkan beberapa sistem informasi, diantaranya SILUNA (Sistem Informasi Solusi Perencanaan), UKT Ku pada menu TRPNBP yang digunakan untuk mengetahui target rencana penerimaan pada tahun berikutnya dan SILAKIN (Sistem Informasi Laporan Kinerja).

Teknologi informasi yang dipergunakan dalam membantu pelaksanaan kegiatan dalam pelaksanaan segala urusan perencanaan perlu dilakukan audit, salah satu diantaranya dalam bidang tata kelola. Tata Kelola TI memiliki pengertian proses pelaksanaan untuk meninjau dan mengendalikan keputusan kemampuan TI dalam memastikan adanya suatu nilai yang diberikan dari pemangku kepentingan dalam organisasi [2].

Audit dapat diterapkan melalui berbagai metode, misalkan dengan audit yang bertujuan untuk meningkatkan produk dan proses dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi terjadinya pemborosan atau *waste*. Pemborosan atau *waste* didefinisikan sebagai aktivitas bisnis apa pun yang menghasilkan sumber daya tetapi tidak menambah nilai seperti yang didefinisikan oleh pelanggan [3]. Metode yang diterapkan untuk dapat mengidentifikasi *waste* ialah *Lean*.

*Lean* yaitu teknik manajemen yang diakui di bidang manufaktur, prinsip-prinsip dasarnya juga dapat disesuaikan dan diterapkan pada proses layanan. *Lean* juga mulai dikembangkan melalui *Lean IT* sebagai disiplin khusus untuk



9 772503 237160

meningkatkan nilai pelanggan dan mengurangi biaya produk dan layanan teknologi informasi. Salah satu konsep yang digunakan dalam mengeleminasi pemborosan adalah *Lean*. Penelitian ini menerapkan metode *Waste Assessment Model* (WAM). Hubungan antara 7 pemborosan untuk dapat mengidentifikasi peringkat pemborosan didapatkan melalui kuesioner[4].

Beberapa penelitian telah menerapkan *Lean* dengan metode WAM untuk melakukan identifikasi mengenai apa saja pemborosan yang ditemukan dalam suatu proses baik dalam bidang jasa ataupun bidang manufaktur. Beberapa penelitian tersebut antara lain : Penelitian yang dilakukan oleh [5] menerapkan metode WAM untuk mengidentifikasi adanya pemborosan kemudian dianalisis untuk mengetahui akar penyebab pemborosan dengan menggunakan *fishbone diagram*. Penelitian ini menghasilkan peringkat pemborosan dengan urutan peringkat dari tinggi ke rendah adalah : *defect* (22,70%), *overproduction* (18,32%), *inventory* (17,56), *motion* (14,12%), *transportation* (13,10%), *waiting* (9,68) dan *process* (4,15%).

Penelitian kedua yang dijadikan acuan adalah penelitian yang dilakukan [6]. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya pemborosan pada produksi sehingga dapat memberikan usulan perbaikan berdasarkan pemborosan yang ditemukan. Nilai persentase akhir yang didapatkan dari masing-masing ke-tujuh pemborosan yaitu : *defect* (27%), *overproduction* (18%), *inventory* (14%), *motion* (13%), *transportation* (11%), *process* (8%), dan *waiting* (8%).

Berdasarkan dua penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan tujuan yang hampir sama yaitu dengan mengidentifikasi adanya pemborosan pada proses perencanaan anggaran yang dilakukan menggunakan SILUNA dengan melakukan pemeringkatan pemborosan menggunakan metode WAM. Penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan menerapkan WAM pada bidang manufaktur, sedangkan penelitian ini diterapkan pada bidang jasa. Peneliti mengharapkan dengan dilakukannya identifikasi pemborosan pada proses perencanaan anggaran mampu meningkatkan kinerja dengan melakukan perbaikan pada pemborosan yang bersifat dominan.

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. Audit Sistem Informasi

Audit sistem informasi merupakan suatu rangkaian prosedur sistematis untuk mencapai dan menilai suatu bukti yang rasional atas aset SI dalam menetapkan tingkat kesesuaian antara SI dan kriteria yang diinginkan [7].

Penelitian lain [8] mengatakan bahwa audit merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengevaluasi dan mengukur kesesuaian kinerja dari suatu proses terhadap prosedur yang telah ada atau yang telah diuji.

### B. Lean

Langkah pertama dalam pemecahan masalah adalah mendeteksi masalah itu sendiri. Proses *Lean* adalah menemukan masalah dalam proses yang akan terwujud dalam bentuk pemborosan [3].

Cara sederhana untuk mendeteksi pemborosan adalah dengan menggunakan diagram alir, mengamati proses, mengumpulkan data yang relevan, dan menganalisa langkah-langkah proses. *Lean* dimulai sebagai sarana untuk meningkatkan produksi dalam bidang manufaktur, tetapi kemudian ditemukan bahwa penerapan *Lean* sama efektifnya ketika diterapkan pada industri jasa [3].

*Lean* lebih berpusat untuk melakukan identifikasi dan menghilangkan aktivitas dengan tidak memiliki nilai tambah (*non value added activites*) untuk mendapatkan keuntungan dan integritas pada bidang produksi (manufaktur), desain, operasi atau jasa serta manajemen rantai pasok yang memiliki keterkaitan secara langsung dengan konsumen [9] [10][11].

*Lean Enterprise* yaitu suatu konsep *lean* dimana diaplikasikan dalam semua lini organisasi. Sedangkan *Lean Manufacturing* yaitu konsep *lean* dimana diaplikasikan dalam bidang industri, dan *lean service* sendiri yaitu konsep *lean* dimana diaplikasikan pada aspek jasa [10].

### C. Identifikasi Pemborosan (Waste)

#### 1. Pemborosan (Waste)

Pemborosan, berarti muda dalam Bahasa Jepang, yaitu semua perbuatan yang tidak melahirkan nilai [12].

Terdapat tujuh pemborosan yang kerap kali ditemukan pada bidang jasa, dan disandingkan dengan pemborosan yang ditemukan pada bidang manufaktur [10] :

TABEL I  
TIPE PEMBOROSAN PADA PERUSAHAAN JASA DAN MANUFAKTUR

| Tipe Pemborosan          | Lambang |
|--------------------------|---------|
| Produksi yang berlebihan | O       |
| Inventori                | I       |
| Cacat                    | D       |
| Gerakan                  | M       |
| Transportasi             | T       |
| Proses yang berlebihan   | P       |
| Menunggu                 | W       |

Penjelasan tentang 7 pemborosan pada bidang jasa [10]:

- Produksi yang berlebihan  
Pengerjaan tugas melebihi yang dibutuhkan, dengan kata lain pengerjaan suatu tugas dilakukan sebelum adanya permintaan dari konsumen.
- Inventori  
Tidak adanya suatu penyeragaman atau standarisasi pada suatu proses pengerjaan tugas, termasuk tidak adanya pembakuan yang digunakan dalam waktu penyelesaian tugas.
- Cacat  
Interaksi yang tidak mampu dibangun dengan baik kepada konsumen, terdapat kesalahpahaman, kurangnya memahami pelanggan, tidak menghiraukan pelanggan, tidak ramah atau kurang ramah, tidak sopan atau kurang sopan dan kurangnya pemahaman mengenai layanan ataupun produk yang dipasarkan.
- Gerakan  
Adanya suatu tindakan yang tidak dibutuhkan dalam memberikan pelayanan kepada konsumen seperti adanya

- metode/pendekatan yang diterapkan dalam penyelesaian tugas.
- e. Transportasi  
Adanya suatu tindakan berupa Gerakan yang tidak diperlukan dari sumber daya yang dapat berupa orang ataupun barang dan adanya gerakan fisik, misalkan diharuskan untuk bergerak ke tempat yang berbeda.
- f. Proses yang berlebihan  
Terdapat adanya suatu kegiatan atau proses yang diterapkan kepada konsumen yang tidak memiliki suatu nilai tambah. Misalkan terdapat pengisian data yang serupa secara berulang, mendapatkan informasi yang serupa serta mengisi atau menanggapi terlalu banyak kuesioner/pertanyaan yang berulang kali menyebabkan konsumen beralih karena dianggap membuang waktu.
- g. Menunggu  
Dapat berwujud adanya waktu tunggu yang harus dirasakan atau dialami oleh konsumen, baik dalam hal adanya proses antrian yang lama untuk mendapatkan suatu layanan, informasi, pengiriman ataupun proses yang tidak sinkron berdasarkan waktu yang sudah ditetapkan. Pemborosan dalam hal adanya waktu tunggu dapat merugikan perusahaan karena mampu memberikan dampak berupa hilangnya kepercayaan konsumen.

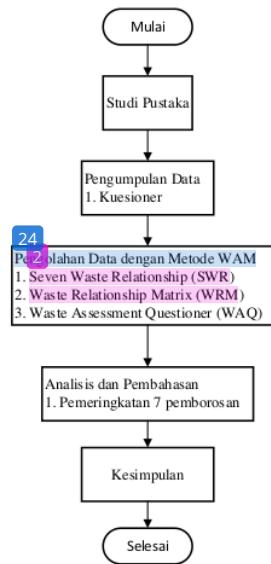
## 2. Waste Assessment Model (WAM)

Penerapan WAM diterapkan untuk melakukan identifikasi pemborosan dengan melakukan pembobotan sesuai dengan pemborosan yang terjadi. Penerapan metode WAM diaplikasikan untuk memudahkan dalam proses identifikasi waste [10]. WAM lebih banyak dipergunakan dalam konsep penerapan *lean manufacture*. Perusahaan jasa tidak terlepas dari pemborosan, tujuh pemborosan dalam bidang jasa dan manufaktur tidak terlalu berbeda. WAM terdiri dari Hubungan antara 7 pemborosan (SWR), Matrik Hubungan Antar Pemborosan (WRM) dan Waste Assessment Questionnaire (WAQ) [10].

Data didapatkan dengan melakukan penyebaran kuesioner pembobotan. Penyebaran kuesioner dilakukan untuk mendapatkan keterkaitan antar pemborosan dan mendapatkan bobot dari masing-masing pemborosan.

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Universitas Udayana, pada Bagian Perencanaan di Biro Perencanaan dan Keuangan. Proses yang diobservasi adalah proses perencanaan anggaran menggunakan sistem SILUNA. Skematis dari penelitian yang dilakukan ditunjukkan melalui gambar1.



Gambar 1. Skematis Penelitian.

Penjelasan mengenai skematis penelitian berdasarkan gambar 1, sebagai berikut :

### A. Studi Pustaka.

Penelitian dimulai dengan melakukan studi pustaka untuk mengetahui dan memahami langkah-langkah dalam melakukan analisis pemborosan. Mencari referensi dan penyusunan pertanyaan kuesioner yang akan dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan juga dilakukan pada tahapan ini.

Kuesioner yang telah disusun kemudian dibagikan dengan teknik sampling purposive dengan kriteria operator SILUNA dan pemilik kepentingan pada Bagian Perencanaan. Pertanyaan kuesioner terdiri dari 2 jenis yaitu kuesioner untuk mengetahui hubungan antar 7 pemborosan (kuesioner SWR) dan kuesioner pemborosan (WAQ).

TABEL II

| 9 PERTANYAAN KUESIONER UNTUK HUBUNGAN 7 PEMBOROSAN (SWR) |   |  |
|--|---|--|
| No   | Pertanyaan                                    | Pilihan Jawaban                            |
| 1  | Apakah overproduction menghasilkan inventory? | a. Selalu<br>b. Kadang-kadang<br>c. Jarang |

7

Tabel II menunjukkan contoh pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar 7 pemborosan. Pertanyaan yang diajukan dibagi menjadi 6 jenis pertanyaan dengan hubungan yang berbeda untuk masing-masing pemborosan. Pertanyaan kuesioner yang disusun berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh [13].



TABEL III

PERTANYAAN KUESIONER PEMBOROSAN (WAQ)

| No         | Aspek dan Daftar Pertanyaan  | Jawaban                       |   |   | Jenis Pertanyaan |
|------------|--|-------------------------------|---|---|------------------|
|            |  | Ya (Y)/ Sedang (S)/ Tidak (T) |   |   |                  |
| <b>Man</b> |  |                               |   |   |                  |
| 1          | Apakah pihak manajemen sering melakukan rolling atau pemindahan pekerja untuk semua pekerjaan sehingga satu jenis pekerjaan bisa dilakukan oleh semua pekerja? | Y                             | S | T | To Motion        |

Tabel III menunjukkan contoh pertanyaan kuesioner yang dilakukan untuk mendapatkan peringkat pemborosan dari aspek yang diteliti. Total terdapat 25 pertanyaan untuk mengetahui jenis pemborosan yang terjadi.

#### B. Pengumpulan Data.

Berdasarkan penyebaran kuesioner yang telah dilakukan, pengumpulan data awal didapatkan untuk selanjutnya diolah, dianalisis dan dihasilkan kesimpulan dari penelitian ini.

##### 1. Seven Waste Relationship (SWR).

Masing-masing pertanyaan pada kuesioner memiliki bobot jawaban, bobot tersebut ditotal dan ditentukan tingkat keterkaitannya berdasarkan konversi rentang skor keterkaitan antar 7 pemborosan [4][10][14][5].

TABEL IV

KONVERSI NILAI KETERKAITAN ANTAR PEMBOROSAN

| Rentang   | Penjelasan Hubungan     | Lambang |
|-----------|-------------------------|---------|
| 17 s.d 20 | “Sangat - sangat perlu” | A       |
| 13 s.d 16 | “Sangat penting”        | E       |
| 09 s.d 12 | “Penting”               | I       |
| 05 s.d 08 | “Biasa saja”            | O       |
| 01 s.d 04 | “Tidak penting”         | U       |
| 0         | “Tidak berhubungan”     | X       |

Tabel II menunjukkan rentang skor, jenis hubungan dan simbol untuk melakukan konversi dari total nilai yang telah didapatkan. Jenis hubungan berdasarkan skor total dari nilai tertinggi 20 dengan jenis hubungan *Absolutely Necessary*/sangat-sangat perlu, hingga nilai terendah 0 dengan jenis hubungan *No Relation*/tidak berhubungan.

##### 2. Kuesioner Pemborosan (WAQ).

Pengumpulan data awal dari kuesioner WAQ dilakukan dengan menggunakan tabel seperti terlihat pada tabel V.

TABEL V

FORMAT NILAI AWAL BERDASARKAN WAQ

| No | Kate-gori | Hub-ungan | O | I | D | M | T | P | W |
|----|-----------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | Man       | T. Motion |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |           | F. Motion |   |   |   |   |   |   |   |

Tabel V menunjukkan data awal yang didapatkan berdasarkan penyebaran kuesioner. Jawaban yang didapatkan dikonversi kedalam angka sesuai dengan jawaban yang diberikan dengan ketentuan “Ya” bernilai 1, pilihan “Sedang” bernilai 0.5, serta pilihan “tidak” yang memiliki nilai 0 [4].

#### C. Pengolahan Data dengan Metode WAM

Setelah melalui pengumpulan data melalui kuesioner, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode yang digunakan yaitu metode WAM.

2

##### 1. Seven Waste Relationship (SWR)

Perhitungan mengenai keterkaitan antar tujuh pemborosan (*Seven Waste Relationship*) diterapkan dengan membagikan kuesioner. Hasil dari kuesioner akan diidentifikasi untuk mengetahui hubungan antar waste berdasarkan rentang nilai pada tabel IV.

Hasil keterkaitan antar waste yang dihasilkan dalam penelitian ini terlihat pada tabel VI.

TABEL VI

HASIL KETERKAITAN ANTAR PEMBOROSAN

| Pertanyaan | Nilai | Jubungan Keterkaitan |
|------------|-------|----------------------|
| O - I      | 1     | U                    |
| O - D      | 1     | U                    |
| O - M      | 1     | U                    |
| O - T      | 1     | U                    |
| O - W      | 1     | U                    |
| I - O      | 6     | O                    |
| I - D      | 6     | U                    |
| I - M      | 4     | U                    |
| I - T      | 6     | O                    |
| D - O      | 4     | U                    |
| D - I      | 4     | U                    |
| D - M      | 6     | O                    |
| D - T      | 4     | U                    |
| D - W      | 6     | O                    |
| M - I      | 4     | U                    |
| M - D      | 4     | U                    |
| M - W      | 4     | U                    |
| M - P      | 4     | U                    |
| T - O      | 4     | U                    |
| T - I      | 4     | U                    |
| T - D      | 4     | U                    |
| T - M      | 8     | O                    |
| T - W      | 6     | O                    |
| P - O      | 6     | O                    |
| P - I      | 4     | U                    |

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| <b>P - D</b> | 6 | O |
| <b>P - M</b> | 4 | U |
| <b>P - W</b> | 4 | U |
| <b>W - O</b> | 4 | U |
| <b>W - I</b> | 4 | U |
| <b>W - D</b> | 4 | U |

Berdasarkan tabel VI bahwa dari hasil penelitian dengan memberikan kuesioner berupa pertanyaan mengenai keterkaitan antar waste didapatkan bahwa total skor yang dihasilkan berada pada rentang antara 1 hingga 6, sehingga tingkat keterkaitan yang didapatkan terdiri dari *unimportant* dan *ordinary closeness*.

20

### 2. Waste Relationship Matrix (WRM)

Tahapan selanjutnya adalah *WRM*, dengan mengubah hasil dari keterkaitan antar tujuh pemborosan dan menjadikan nilai huruf yang dihasilkan kedalam sebuah matrik keterkaitan.

Berdasarkan pada tabel VI maka disusunlah *WRM* berdasarkan hubungan 11 tipe pemborosan. *WRM* pada proses perencanaan anggaran dapat dilihat pada tabel VII.

| TABEL VII<br>MATRIK KETERKAITAN ANTAR PEMBOROSAN |     |   |   |   |   |   |   |   |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | F/T | O | I | D | M | T | P | W |
| O  | A   | U | U | U | U | X | U |   |
| I  | O   | A | O | U | O | X | X |   |
| D  | U   | U | A | O | U | X | O |   |
| M  | X   | U | U | A | X | U | U |   |
| T  | U   | U | U | O | A | X | O |   |
| P  | O   | U | O | U | X | A | U |   |
| W  | U   | U | U | X | X | X | A |   |

*WRM* memperlihatkan jenis pemborosan satu mampu memberikan imbas pada pemborosan yang lain. Masing-masing baris 2 memperlihatkan imbas atau pengaruh satu pemborosan tertentu terhadap ke-6 pemborosan lainnya. Sedangkan masing-masing kolom memperlihatkan pemborosan yang terpengaruh oleh pemborosan lainnya.

Setelah dihasilkan matrik seperti tabel VII, dilakukan dengan mengkonversi *WRM* kedalam nilai, dimana A=10, 5=8, I=6, O=4, U=2 dan X=0 [4][10][15]. Hasil konversi *WRM* kedalam angka dapat dilihat pada tabel VIII.

| TABEL VIII<br>WASTE MATRIX VALUE |     |    |    |   |   |   |   |    |       |       |
|----------------------------------|-----|----|----|---|---|---|---|----|-------|-------|
| 1                                | F/T | O  | I  | D | M | T | P | W  | Total | %     |
| O                                | 10  | 2  | 2  | 2 | 2 | 0 | 2 | 20 | 13,33 |       |
| I                                | 4   | 10 | 4  | 2 | 4 | 0 | 0 | 0  | 24    | 16,00 |
| D                                | 2   | 2  | 10 | 4 | 2 | 0 | 4 | 24 | 16,00 |       |

Wayan Lusiani: Identifikasi Waste Pada Proses...

|              |           |           |           |           |           |          |           |          |           |              |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--------------|
| <b>2</b>     | <b>M</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>2</b>  | <b>2</b> | <b>18</b> | <b>12,00</b> |
| <b>T</b>     | 2         | 2         | 2         | 4         | 10        | 0        | 4         | 24       | 16,00     |              |
| <b>P</b>     | 4         | 2         | 4         | 2         | 0         | 10       | 2         | 24       | 16,00     |              |
| <b>W</b>     | 2         | 2         | 2         | 0         | 0         | 0        | 10        | 16       | 10,67     |              |
| <b>Total</b> | 24        | 22        | 26        | 24        | 18        | 12       | 24        | 150      | 100       |              |
| <b>%</b>     | 16,<br>00 | 14,<br>67 | 17,<br>33 | 16,<br>00 | 12,<br>00 | 8,<br>00 | 16,<br>00 | 100      |           |              |

Pada tabel VIII di atas terlihat bahwa nilai *from inventory*, *from defect*, *from transportation* dan *from process* mendapatkan hasil persentase maksimum, yakni sebanyak 16,00%. Hal ini dapat dikatakan bahwa *waste* tersebut pada saat terjadi, memiliki imbas yang lumayan besar sehingga *dapat membebaskan* dan *menyebabkan waste* yang lain. Sedangkan nilai *to defect*, *to overproduction*, *to waiting* dan *to motion* menghasilkan nilai persentase maksimal, yakni berturut-turut 17,33%, 16,00%, 16,00% dan 16,00%. Hal ini dapat dikatakan bahwa *waste defect*, *overproduction*, *motion* dan *waiting* adalah jenis pemborosan dimana paling banyak disebabkan oleh jenis pemborosan yang lain.

### 3. Waste Assessment Questionnaire (WAQ)

Langkah pengukuran peringkat waste, yaitu [16]:

- Melakukan perhitungan jumlah pertanyaan yang digunakan dan mengelompokkan berdasarkan “from” dan “to”. Huruf “F” pada jenis pertanyaan melambangkan “from” dan huruf “T” melambangkan “to”.

5 BEL IX  
JUMLAH DAN PERTANYAAN WAQ

| No | Pertanyaan        | Total (Ni) |
|----|-------------------|------------|
| 1  | F. Motion         | 7          |
| 2  | F. Waiting        | 2          |
| 3  | F. Defect         | 6          |
| 4  | F. Overproduction | 1          |
| 5  | F. Process        | 2          |
| 6  | T. Waiting        | 3          |
| 7  | T. Defect         | 1          |
| 8  | T. Motion         | 3          |
|    | Total             | 25         |

Tabel IX memperlihatkan jumlah pertanyaan yang digunakan pada penelitian ini, dengan jumlah 25 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan mewakili *from* dan *to*, dengan rincian : *from motion* berjumlah 7 pertanyaan, *from waiting* berjumlah 2 pertanyaan, *from defect* berjumlah 6 pertanyaan, *from overproduction* berjumlah 1 pertanyaan, *from process* berjumlah 2 pertanyaan, *to waiting* berjumlah 3 pertanyaan, *to defect* berjumlah 1 pertanyaan, dan *to motion* berjumlah 3 pertanyaan.

Kategori pertanyaan dalam WAQ terbagi menjadi empat,



9 772503 237160

yaitu : *method*, *man*, *machine*, dan *material*. Jawaban dari masing-masing pertanyaan terdiri dari 3, yaitu : pilihan “Ya” bernilai 1, pilihan “Sedang” bernilai 0,5, serta pilihan “tidak” yang memiliki nilai 0 [4].

- b. Memberikan nilai awal dari masing-masing pertanyaan berdasarkan *waste matrix value* (tabel VIII).

TABEL X  
NILAI AWAL BERDASARKAN WAQ

| No                | Kate-gori | Hubu-nigan          | O        | I        | D         | M         | T        | P        | W        |  |
|-------------------|-----------|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|--|
| 1                 | Man       | T. Motion           | 2        | 2        | 4         | 10        | 4        | 2        | 0        |  |
| 2                 |           | F. Motion           | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 3                 |           | F. Defect           | 2        | 2        | 10        | 4         | 2        | 0        | 4        |  |
| 4                 |           | F. Motion           | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 5                 |           | F. Motion           | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 6                 |           | F. Defect           | 4        | 2        | 10        | 4         | 2        | 0        | 4        |  |
| 7                 | Ma-terial | F. Defect           | 4        | 2        | 10        | 4         | 2        | 0        | 4        |  |
| 8                 |           | T. Waiting          | 4        | 0        | 4         | 2         | 4        | 2        | 0        |  |
| 9                 |           | F. Defect           | 4        | 2        | 10        | 4         | 2        | 0        | 4        |  |
| 10                | Ma-chine  | F. Waiting          | 2        | 2        | 2         | 0         | 0        | 0        | 0        |  |
| 11                |           | F. Waiting          | 2        | 2        | 2         | 0         | 0        | 0        | 0        |  |
| 12                |           | T.Motion            | 2        | 2        | 4         | 10        | 4        | 2        | 0        |  |
| 13                | Me-thod   | T. Waiting          | 4        | 0        | 4         | 2         | 4        | 2        | 0        |  |
| 14                |           | T. Defect           | 4        | 4        | 10        | 2         | 2        | 4        | 2        |  |
| 15                |           | F.Motion            | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 16                |           | F.Defect            | 4        | 2        | 10        | 4         | 2        | 0        | 4        |  |
| 17                |           | F.Motion            | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 18                |           | T.Waiting           | 4        | 0        | 4         | 2         | 4        | 2        | 0        |  |
| 19                |           | F. Process          | 4        | 2        | 4         | 2         | 0        | 1        | 2        |  |
| 20                |           | T. Motion           | 4        | 2        | 4         | 10        | 4        | 2        | 0        |  |
| 21                |           | F. Motion           | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 22                |           | F. Motion           | 0        | 2        | 2         | 10        | 0        | 2        | 2        |  |
| 23                |           | F. Over-produc-tion | 1        | 4        | 4         | 4         | 4        | 0        | 4        |  |
| 24                |           | F. Process          | 4        | 2        | 4         | 2         | 0        | 1        | 2        |  |
| 25                |           | F. Defect           | 4        | 2        | 10        | 4         | 2        | 0        | 4        |  |
| <b>Total Skor</b> |           |                     | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>12</b> | <b>14</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>9</b> |  |
| <b>Total Skor</b> |           |                     | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>4</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>8</b> |  |

- c. Membagi masing-masing nilai awal yang telah dihasilkan dengan total jumlah dari jenis pertanyaan (Ni), hal ini dilakukan untuk menghapuskan dampak variasi dari jumlah total pertanyaan yang ada dari setiap jenis pertanyaan.

TABEL XI  
JUMLAH PERTANYAAN (NI) DAN TOTAL SKOR (SJ) SERTA FREKUENSI (FJ)

| Kate-gori | Hubu-nigan          | Ni | O               | I        | D         | M        | T        | P        | W        |
|-----------|---------------------|----|-----------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Man       | T.Motio-n           | 3  | 0,<br>67        | 0,<br>67 | 1,<br>33  | 3,<br>33 | 1,<br>33 | 0,<br>67 | 0,<br>00 |
|           | F. Motion           | 7  | 0,<br>00        | 0,<br>29 | 0,<br>29  | 1,<br>43 | 0,<br>00 | 0,<br>29 | 0,<br>29 |
|           | F. Defect           | 6  | 0,<br>33        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 0,<br>33 | 0,<br>00 | 0,<br>67 |
|           | F. Motion           | 7  | 0,<br>00        | 0,<br>29 | 0,<br>29  | 1,<br>43 | 0,<br>00 | 0,<br>29 | 0,<br>29 |
|           | F. Defect           | 6  | 0,<br>67        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 0,<br>33 | 0,<br>00 | 0,<br>67 |
|           | F. Defect           | 6  | 0,<br>67        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 0,<br>33 | 0,<br>00 | 0,<br>67 |
| Mate-rial | T. Waiting          | 3  | 1,<br>33        | 0,<br>00 | 1,<br>33  | 0,<br>67 | 1,<br>33 | 0,<br>67 | 3,<br>33 |
|           | F. Defect           | 6  | 0,<br>67        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 0,<br>33 | 0,<br>00 | 0,<br>67 |
|           | F. Waiting          | 2  | 1,<br>00        | 1,<br>00 | 1,<br>00  | 0,<br>00 | 0,<br>00 | 0,<br>00 | 5,<br>00 |
| Mac-hine  | F. Waiting          | 2  | 1,<br>00        | 1,<br>00 | 1,<br>00  | 0,<br>00 | 0,<br>00 | 0,<br>00 | 5,<br>00 |
|           | T. Motion           | 3  | 0,<br>67        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 3,<br>33 | 1,<br>33 | 0,<br>67 | 0,<br>00 |
|           | T. Waiting          | 3  | 1,<br>33        | 0,<br>00 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 1,<br>33 | 0,<br>67 | 3,<br>33 |
| Me-thod   | T. Defect           | 6  | 0,<br>67        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 0,<br>33 | 0,<br>67 | 3,<br>33 |
|           | F. Motion           | 7  | 0,<br>00        | 0,<br>29 | 0,<br>29  | 1,<br>43 | 0,<br>00 | 0,<br>29 | 0,<br>29 |
|           | F. Defect           | 6  | 0,<br>67        | 0,<br>33 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 0,<br>33 | 0,<br>00 | 0,<br>67 |
|           | F. Motion           | 7  | 0,<br>00        | 0,<br>29 | 0,<br>29  | 1,<br>43 | 0,<br>00 | 0,<br>29 | 0,<br>29 |
|           | T. Waiting          | 3  | 1,<br>33        | 0,<br>00 | 1,<br>67  | 0,<br>67 | 1,<br>33 | 0,<br>67 | 3,<br>33 |
|           | F. Process          | 2  | 2,<br>00        | 1,<br>00 | 2,<br>00  | 1,<br>00 | 0,<br>00 | 5,<br>00 | 1,<br>00 |
|           | T. Motion           | 3  | 1,<br>33        | 0,<br>67 | 1,<br>33  | 3,<br>33 | 1,<br>33 | 0,<br>67 | 0,<br>00 |
|           | F. Motion           | 7  | 0,<br>00        | 0,<br>29 | 0,<br>29  | 1,<br>43 | 0,<br>00 | 0,<br>29 | 0,<br>29 |
|           | F. Motion           | 7  | 0,<br>00        | 0,<br>29 | 0,<br>29  | 1,<br>43 | 0,<br>00 | 0,<br>29 | 0,<br>29 |
|           | F. Over-produc-tion | 1  | 10,<br>00       | 4,<br>00 | 4,<br>00  | 4,<br>00 | 4,<br>00 | 0,<br>00 | 4,<br>00 |
|           | F. Process          | 2  | 2,<br>00        | 1,<br>00 | 2,<br>00  | 1,<br>00 | 0,<br>00 | 5,<br>00 | 1,<br>00 |
|           | F. Defect           | 1  | 4,<br>00        | 2,<br>00 | 10,<br>00 | 4,<br>00 | 2,<br>00 | 0,<br>00 | 4,<br>00 |
|           |                     |    | 30              | 16       | 40,       | 35       | 16       | 16       | 35       |
|           |                     |    |                 |          |           |          |          |          |          |
|           |                     |    | Total Skor (Sj) | 33       | 33        | 67       | 00       | 67       | 67       |
|           |                     |    | Frekuensi (Fj)  | 18       | 22        | 25       | 23       | 14       | 16       |
|           |                     |    |                 |          |           |          |          |          |          |
|           |                     |    |                 |          |           |          |          |          |          |

Tabel XI menghasilkan nilai skor total (Sj) dan nilai frekuensi (Fj) untuk masing-masing pemborosan setelah membagi nilai awal dari masing-masing pertanyaan dengan

Jumlah pertanyaan (Ni).

- d. Nilai yang diperoleh dari kuesioner sebesar (0, 0,5 atau 1) dimasukkan, kemudian dicari rata-rata berdasarkan jumlah responden. Rata-rata nilai tersebut akan menjadi bobot untuk mendapatkan perhitungan skor terbaru, melakukan perhitungan total skor (sj) dan menghitung frekuensi (fj) yang baru. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel XII.

|                   |          |           |          |           |           |          |           |    |
|-------------------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----|
| <i>F. Process</i> | 0,<br>50 | 1,<br>00  | 0,<br>50 | 1,<br>00  | 0,<br>50  | 2,<br>50 | 0,<br>50  | 7  |
| <i>F.Defect</i>   | 0,<br>50 | 2,<br>00  | 1,<br>00 | 5,<br>00  | 2,<br>00  | 1,<br>00 | 0,<br>00  |    |
| Total (sj)        |          | 19,<br>54 | 9,<br>91 | 24,<br>71 | 20,<br>32 | 9,<br>63 | 11,<br>23 |    |
| Frekuensi (fj)    |          | 17        | 21       | 24        | 22        | 13       | 15        | 21 |

Tabel XII memperlihatkan nilai total skor (sj) dan frekuensi (fj) yang telah dikalikan dengan bobot yang didapatkan melalui rata-rata jawaban kuesioner responden.

- e. Perhitungan nilai awal untuk masing-masing pemborosan ( $Y_j$ ) dengan mengalikan total skor dengan frekuensi. Menghitung  $Pj$  Factor dengan mengalikan "from" dan "to" pada WRM. Memprosentasikan nilai *final result* sehingga didapatkan peringkat untuk masing-masing pemborosan. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan hasil akhir adalah [4]:

$$Y_{j\text{final}} = Y_j \times P_j = \left( \frac{s_j}{S_j} \times \frac{f_j}{F_j} \right) \times (\%Fromj \times \%Toj) \quad (1)$$

#### D. Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan setelah mendapatkan hasil pengolahan data dengan metode WAM. Hasil yang akan dihasilkan nanti berupa peringkat dari 7 pemborosan yang ditemukan berdasarkan penyebaran kuesioner. Hasil analisis akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sesuai dengan nilai persentase dari masing-masing pemborosan.

#### E. Kesimpulan

Setelah semua tahapan dilaksanakan, hasil akhir dari penelitian ini akan diambil kesimpulan. Kesimpulan ini nantinya diharapkan mampu menjadi acuan untuk melakukan perbaikan pada proses perencanaan anggaran menggunakan SILUNA.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode WAM digunakan untuk mendapatkan hasil berupa peringkat pemborosan, dengan menggunakan kuesioner Seven Waste Relationship untuk mendapatkan hubungan dari 7 pemborosan dan kuesioner tipe pemborosan yang dibagikan kepada responden. [4].

Berdasarkan langkah-langkah penerapan yang telah dijelaskan sebelumnya, hasil yang didapatkan berupa peringkat pemborosan yang disajikan dalam tabel XII.

|                 | O          | I          | D          | M          | T          | P          | W          |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Nilai ( $Y_j$ ) | 0,61       | 0,58       | 0,59       | 0,54       | 0,56       | 0,63       | 0,63       |
| $Pj$ Factor     | 213,<br>33 | 234,<br>67 | 277,<br>33 | 192,<br>00 | 192,<br>00 | 128,<br>00 | 170,<br>67 |

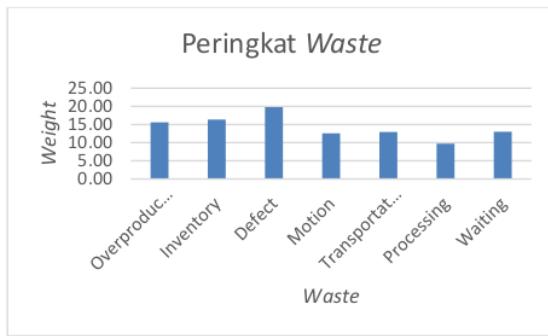


|                                |            |            |            |            |            |           |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| <i>Final Result (Yj Final)</i> | 129,<br>80 | 135,<br>95 | 164,<br>49 | 104,<br>60 | 107,<br>36 | 80,<br>87 | 108,<br>21 |
| <i>Final Result (%)</i>        | 15,<br>61% | 16,<br>35% | 19,<br>79% | 12,<br>58% | 12,<br>91% | 9,<br>73% | 13,<br>02% |
| Ranking                        | 3          | 2          | 1          | 6          | 5          | 7         | 4          |

Hasil yang didapatkan berdasarkan tabel XIII berupa nilai dengan menggunakan persamaan (1). Kudian hasil  $Y_j$  *Final* dirubah menjadi persentase kemudian dilakukan peringkatan berdasarkan nilai persentase tersebut.

Berdasarkan tabel XIII dapat dilihat bahwa peringkat pemborosan yang didapatkan dari peringkat pertama sampai peringkat ke tujuh berturut-turut adalah : jenis pemborosan *defect* dengan nilai 19,79%, *inventory* dengan nilai 16,35%, *overproduction* dengan nilai 15,61%, *waiting* dengan nilai 13,02%, *transportation* dengan nilai 12,91%, *motion* dengan nilai 12,58%, dan *waste processing* dengan nilai 9,73%.

Peringkat pemborosan dalam bentuk grafik akan disajikan sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Peringkat Hasil Perhitungan Waste Assessment

Sama seperti tabel XIII, gambar 2 menunjukkan hasil peringkat dari 7 *waste* yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan penelitian ini berfokus pada 2 (dua) tipe pemborosan kritis yang dihasilkan, yaitu berturut-turut: *defect* dan *inventory*.

## V. KESIMPULAN

Pengolahan awal penelitian ini yang ditujukan untuk mengidentifikasi adanya pemborosan, didapatkan hasil bahwa terdapat 2 tipe pemborosan yang memiliki nilai tertinggi, berturut-turut adalah: *defect* merupakan pemborosan peringkat pertama dengan persentase 19,79%, pemborosan urutan kedua adalah *inventory* dengan persentase 16,35%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tipe pemborosan *defect* dan *inventory* merupakan tipe pemborosan yang paling dominan, berdasarkan nilai perhitungan WAM. Tipe pemborosan *defect* dan *inventory* merupakan tipe pemborosan yang paling sering ditemukan pada proses perencanaan anggaran menggunakan SILUNA. Dengan mengetahui bahwa tipe pemborosan *defect* dan

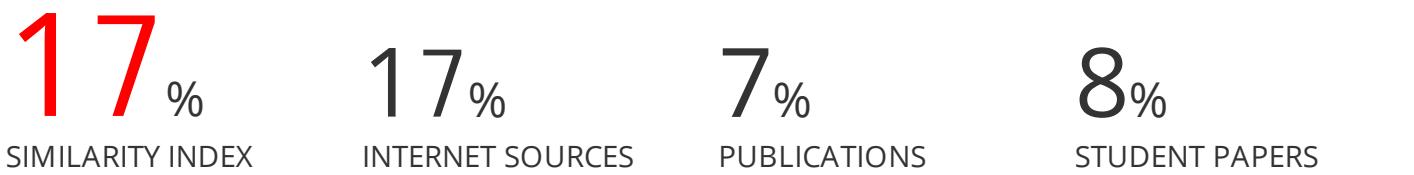
*inventory* merupakan pemborosan yang paling dominan dan sering terjadi, diharapkan dapat membantu dalam menemukan solusi yang tepat sehingga mampu meningkatkan kinerja pada proses perencanaan.

## REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan RI, "Berita Negara," *Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indonesia. Nomor 4 Tahun 2018*, vol. 151, no. 2, pp. 10–17, 2018.
- [2] K. Sofa, T. Lathif, M. Suryanto, R. R. Suryono, and J. Timur, "Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Kerangka Kerja Cobit 5 Pada Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tanggamus," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–46, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- [3] A. S. Akhilesh N Singh, *Lean IT Principles To Practice Toyota Way To Create Value for The Customer & Wealth for IT Organization*. NCR Delhi, INDIA: Notion Press 2018, 2018.
- [4] E. Altayany, "ANALISIS PRIORITAS PERBAIKAN GUNA MEMINIMASI WASTE DOMINAN PADA PROSES PRODUKSI DENGAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FMEA AHP) (STUDI KASUS: PT LEZAX NESIA JAYA)," 2018.
- [5] A. Naziiyah, J. Arifin, and B. Nugraha, "Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT. XYZ," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, p. 30, 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i1.1599.
- [6] A. R. Putri, L. Herlina, and P. F. Ferdinand, "Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) Pada Lini Produksi PT . KHI Pipe Industries," *J. Unitarta*, vol. 5, no. 1, pp. 3–7, 2017, [Online]. Available: <http://www.jurnal.unitarta.ac.id/index.php/jiss/article/view/1537>
- [7] I. B. A. E. M. Putra, R. S. Hartati, and Y. Divayana, "Audit Sistem Informasi E-Kinerja Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Denpasar," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 1, p. 107, 2020, doi: 10.24843/mite.2020.v19i01.p16.
- [8] C. D. Oktaviana Soleman, M. Sudarma, and N. Pramita, "Literature Review Penerapan Teknologi Informasi dan Metode Pengukuran Pada Audit Kepuasan Pelanggan," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 289, 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i02.p13.
- [9] H. Budiwati, "Pendekatan Lean Six Sigma Dalam Penentuan Prioritas Perbaikan Layanan Bank Berdasarkan Persepsi, Harapan Dan Kepentingan Nasabah," *J. Manaj.*, vol. 21, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.24912/jm.v21i1.144.
- [10] A. Nur Kholis, "Implementasi Lean Service Di Industri Telekomunikasi Guna Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus: PT. Telkom Witel Yogyakarta)," pp. 1–9, 2020.
- [11] L. Sihotang, "Peningkatan Service Quality Menggunakan Lean Six Sigma Studi Kasus PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Perbaungan," *Tesis*, pp. 1–104, 2019.
- [12] M. Shodiq and A. Khannan, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi Pendahuluan," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–54, 2015.
- [13] A. Nur Kholis, "Implementasi Lean Service di Industri Telekomunikasi Guna Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus: PT. Telkom Witel Yogyakarta)," pp. 1–9, 2020.
- [14] R. C. Gunutoro, T. P. Adhiana, D. T. Industri, F. Teknik, and U. Jenderal, "Identifikasi Waste Menggunakan Metode Waste Assessment Model," *Pros. Semin. Nas. dan Call Pap.*, vol. 4, no. November, pp. 41–48, 2019.
- [15] R. Alfiansyah, *Waste Identification With Waste Assessment Model for Implementing Lean Manufacturing To Improve Production Process (Case Study on Glove Production Process)*. 2018.
- [16] Riza Nur Madaniyah, "MINIMASI WASTE DAN LEAD TIME PADA PROSES PRODUKSI LEAF SPRING DENGAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING," 2017.

# Waste

## ORIGINALITY REPORT



## PRIMARY SOURCES

---

|   |  |                |
|---|--|----------------|
| 1 | <b>repository.its.ac.id</b><br>Internet Source           | <b>4%</b>      |
| 2 | <b>dspace.uii.ac.id</b><br>Internet Source               | <b>4%</b>      |
| 3 | <b>Submitted to Udayana University</b><br>Student Paper  | <b>4%</b>      |
| 4 | <b>123dok.com</b><br>Internet Source                     | <b>&lt;1 %</b> |
| 5 | <b>eprints.ums.ac.id</b><br>Internet Source              | <b>&lt;1 %</b> |
| 6 | <b>andinurhasanah.wordpress.com</b><br>Internet Source   | <b>&lt;1 %</b> |
| 7 | <b>repository.uin-suska.ac.id</b><br>Internet Source     | <b>&lt;1 %</b> |
| 8 | <b>www.scribd.com</b><br>Internet Source                 | <b>&lt;1 %</b> |
| 9 | <b>Submitted to Trisakti University</b><br>Student Paper | <b>&lt;1 %</b> |

---

|    |   |      |
|----|---|------|
| 10 | e-jurnal.uajy.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 11 | Afifah Nazihah, Jauhari Arifin, Billy Nugraha.<br>"Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT. XYZ", Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri, 2022<br>Publication | <1 % |
| 12 | www.dbpedia.org<br>Internet Source  | <1 % |
| 13 | docplayer.info<br>Internet Source   | <1 % |
| 14 | core.ac.uk<br>Internet Source   | <1 % |
| 15 | docsslide.net<br>Internet Source  | <1 % |
| 16 | www.pps.unud.ac.id<br>Internet Source   | <1 % |
| 17 | akuntansi.unpar.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 18 | gcs.itb.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 19 | pakdosen.pengajar.co.id<br>Internet Source  | <1 % |

|    |   |      |
|----|---|------|
| 20 | <a href="http://talenta.usu.ac.id">talenta.usu.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 21 | <a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 22 | Kirana Falerina Mamuaja. "IPTEKS PENYUSUNAN LAPORAN REALISASI ANGGARAN PADA KANTOR PENGAWASAN DAN PELAYANAN BEA DAN CUKAI TIPE MADYA PABEAN C MANADO", Jurnal Ipteks Akuntansi Bagi Masyarakat, 2020<br>Publication               | <1 % |
| 23 | <a href="http://idec.ft.uns.ac.id">idec.ft.uns.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 24 | Daisy Fannysia, Sri Hartini, Prita Pantau Putri Santosa. "Analisis Lean Manufacturing Produk Keramik dengan Pendekatan VALSAT dan Pemodelan DES Pada PT. Perkasa Primarindo", Jurnal Teknologi dan Manajemen, 2022<br>Publication | <1 % |

Exclude quotes      On  
Exclude bibliography      On

Exclude matches      Off