

ARJKA

Media Ilmuan dan Praktisi Teknik Industri

Vol. 14, Nomor 2

Agustus 2020

EVALUASI KEPUASAN PENGGUNA E-LEARNING PADA PROSES PEMBELAJARAN DARING DI INSTITUT MANAJEMEN WIYATA INDONESIA

*Eneng Fitri Handayani
Mariati Tirta Wiyata*

THE EFFECT OF EMOTIONAL ADVERTISING AND ENVIRONMENT ADVERTISING ON PURCHASE DECISION AT SHOPEE MARKETPLACE

*Reza Gustiani Ratu
Ce Gunawan*

ANALISIS INVESTASI KAPAL DRY-BULK CARRIER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM DINAMIK

*Dian Pratiwi Sahar
Mohammad Thezar Afifudin
A. Besse Riyani Indah*

EVALUASI KINERJA ANGKUTAN PENYEBERANGAN DALAM MENUNJANG DISTRIBUSI BARANG ANTAR PULAU SAAT PANDEMI COVID-19 DI PROVINSI MALUKU

Hanok Mandaku

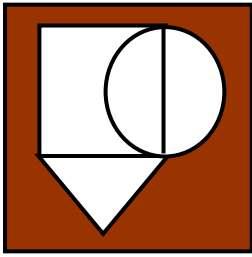
ANALISIS KARAKTERISTIK KARBON RESIDU DAN KANDUNGAN SULFUR PRODUK MINYAK BIOSOLAR DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA

*Arthur Pattiruhu
Johan M Tupan
Alfredo Tutuhaturunewa*

J
U
R
N
A
L

T
E
K
N
I
K

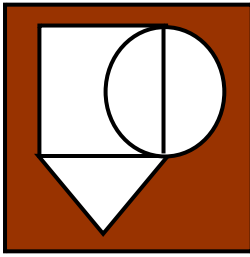
I
N
D
O
N
E
S
I
A



ARIKA

Media Ilmuan dan Praktisi Teknik Industri

- Penanggung Jawab : Dr. Ir. W. R. Hetharia, M.App.Sc.
(Dekan Fakultas Teknik Universitas Pattimura)
- Ketua Dewan Penyunting : Alfredo Tutuhatunewa, ST., MT., IPM.
Scopus ID: [57211693005](#), SINTA ID: [6166538](#)
- Anggota Dewan Penyunting : Nil Edwin Maitimu, ST., MT., IPM.
SINTA ID: [6760169](#)
Aminah Soleman, ST., MT., IPM.
SINTA ID: [6198344](#)
Daniel Bunga Paillin, ST., MT., IPM.
SINTA ID: [6019888](#)
Wilma Latuny, ST., M.Phil., PhD.
Scopus ID: [57189327163](#); SINTA ID: [6008751](#)
Hanok Mandaku, ST., MT., IPM.
SINTA ID: [6740411](#)
- Staf IT dan Administrasi : Richard A. de Fretes, ST., MT., IPM.
SINTA ID: [6712067](#)
M. Thezar Afifudin, ST., MT.
SINTA ID: [6678497](#)
- Alamat Redaksi : Ruang Program Studi Teknik Industri
Lantai 1, Gedung A Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka - Ambon, 97233.
- Diterbitkan oleh : Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas
Pattimura



ARJKA

Media Ilmuan dan Praktisi Teknik Industri

Vol. 14, Nomor 2

Agustus 2020

- EVALUASI KEPUASAN PENGGUNA E-LEARNING PADA PROSES PEMBELAJARAN DARING DI INSTITUT MANAJEMEN WIYATA INDONESIA** 75 – 82
*Eneng Fitri Handayani
Mariati Tirta Wiyata*
- THE EFFECT OF EMOTIONAL ADVERTISING AND ENVIRONMENT ADVERTISING ON PURCHASE DECISION AT SHOPEE MARKETPLACE** 83 – 92
*Reza Gustiani Ratu
Ce Gunawan*
- ANALISIS INVESTASI KAPAL DRY-BULK CARRIER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM DINAMIK** 93 – 100
*Dian Pratiwi Sahar
Mohammad Thezar Afifudin
A. Besse Riyani Indah*
- EVALUASI KINERJA ANGKUTAN PENYEBERANGAN DALAM MENUNJANG DISTRIBUSI BARANG ANTAR PULAU SAAT PANDEMI COVID-19 DI PROVINSI MALUKU** 101 – 110
Hanok Mandaku
- ANALISIS KARAKTERISTIK KARBON RESIDU DAN KANDUNGAN SULFUR PRODUK MINYAK BIOSOLAR DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA** 111 – 120
*Arthur Pattiruhu
Johan M Tupan
Alfredo Tutuhatonewa*

EVALUASI KEPUASAN PENGGUNA *E-LEARNING* PADA PROSES PEMBELAJARAN DARING DI INSTITUT MANAJEMEN WIYATA INDONESIA

Eneng Fitri Handayani

Program Studi Administrasi Bisnis, Institut Manajemen Wiyata Indonesia

enengfitri98@gmail.com

Mariati Tirta Wiyata

Program Studi Administrasi Bisnis, Institut Manajemen Wiyata Indonesia

mariati.tirtawiyata@imwi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang (1) kualitas sistem, (2) kualitas informasi, (3) kualitas layanan, dan (4) kepuasan pengguna E-learning pada proses pembelajaran daring di Institut Manajemen Wiyata Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif evaluatif rata-rata tertimbang. Sampel penelitian ini diambil dengan teknik purposive sampling yaitu 100 mahasiswa. Pengumpulan data dilaksanakan dengan menyebarkan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan: (1) kualitas sistem E-learning pada proses pembelajaran daring dikategorikan (baik), (2) kualitas informasi E-learning pada proses pembelajaran daring dikategorikan (baik), (3) kualitas layanan E-learning pada proses pembelajaran daring dikategorikan kurang baik, dan (4) kepuasan pengguna E-learning pada proses pembelajaran daring dikategorikan baik.

Kata Kunci: *E-learning, Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, Layanan, Kepuasan.*

ABSTRACT

The research aims to obtain an overview of the (1) The quality of e-learning systems, (2) The quality of e-learning information, (3) The quality of e-learning services, and (4) e-Learning user satisfaction in the online learning process at the Institut Manajemen Wiyata Indonesia. This research uses the descriptive method of weighted average evaluative. Data collection is implemented by spreading the questionnaire. The results showed: (1) The quality of E-learning systems in the online learning process is categorized (well), (2) The quality of E-learning information on the online learning process is categorized (well), (3) The quality of E-learning services on the category of online learning is not good, (4) The satisfaction of E-learning users in the online learning process is categorized well.

Keywords: *E-Learning, System Quality, Information Quality, Service Quality, User Satisfaction.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang di dunia dengan pengaruh teknologi yang cukup besar. Saat ini perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) mengalami perkembangan yang sangat pesat. Meningkatnya perkembangan teknologi yang semakin pesat ini, dikarenakan kuatnya era globalisasi yang mana internet dan komputer merupakan hal yang mendominasi berbagai aktivitas kehidupan. Salah satunya membuat teknologi berdampak terhadap berbagai bidang. Teknologi Informasi dan Komunikasi dapat mengubah pola masyarakat dalam mencari dan mendapatkan informasi yang tidak terbatas pada informasi yang diinginkan.

Salah satu bidang yang mengalami perkembangan TIK adalah bidang pendidikan. Seperti halnya kondisi pandemi COVID 19 saat ini yang kian mengancam yang mengharuskan peserta didik dan dosen melakukan kegiatan belajar mengajar di rumah masing-masing dengan mengakses *website* yang telah disiapkan oleh lembaga pendidikan. Pemanfaatan TIK dalam dunia pendidikan memiliki kelebihan dari segi efektivitas dan fleksibilitas. Efektif dapat dilihat dari berbagai sumber belajar yang dapat dijangkau peserta didik, dan fleksibel karena tidak memiliki keterbatasan waktu dan ruang, jadi bisa kapan saja dan di mana saja. Bentuk perkembangan teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yaitu sistem *E-learning*. Pembelajaran *E-learning* merupakan inovasi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran, tidak hanya dalam penyampaian materi.

Sebagai lembaga pendidikan, Institut Manajemen Wiyata Indonesia terus berupaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Wiyata & Awaliah, 2019), dan turut terjun dalam pemanfaatan TIK dalam bentuk *E-Learning*. Berawal dari kondisi pandemi COVID 19 yang terus meluas dan sebagai upaya pencegahan, serta mematuhi imbauan pemerintah yang berharap masyarakat dapat memanfaatkan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) dalam program belajar di rumah dengan memanfaatkan sistem *E-Learning* yang disediakan oleh lembaga pendidikan masing-masing. Lingkungan Kampus Institut Manajemen Wiyata Indonesia (IMWI) telah menerapkan pembelajaran menggunakan *E-learning Management System (LMS)* sejak awal Maret 2020 pada saat memasuki Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020. Sistem tersebut dimuat dalam halaman *website* elearning.imwi.ac.id, pada sistem LMS dengan memuat menu-menu yang dapat memudahkan mahasiswa dalam pembelajaran, termasuk di dalamnya telah tersedia menu untuk quiz dan ujian.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran bagaimana kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan, dan kepuasan pengguna *E-Learning* yang disediakan oleh Kampus IMWI. Penelitian oleh Purwandari (2016) menemukan bahwa pembelajaran menggunakan sistem *E-learning* dapat berhasil efektif, memudahkan peserta didik dalam mengakses materi, dan berdiskusi dalam forum yang disediakan. Pembelajaran berbasis *E-Learning* tidak dapat berlangsung begitu saja tanpa adanya kesiapan operator. Kesiapan lainnya adalah dukungan oleh peserta didik, dosen, dan sarana prasarana.

LANDASAN TEORI

E-learning

Pengertian E-learning

E-learning merupakan inovasi yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dan berbasis elektronik dalam mendukung usaha-usaha pengajaran melalui teknologi internet. Dengan demikian *E-Learning* ini lebih tepat ditujukan sebagai usaha untuk membuat proses belajar yang ada di suatu lembaga pendidikan ke dalam bentuk digital (Binus, 2019).

Komponen E-learning

Dalam penelitian oleh Aidah (2019), komponen-komponen *E-Learning* dijelaskan sebagai berikut:

- a) Infrastruktur *E-learning*: dapat berupa personal computer, HP, Android, jaringan komputer dan perlengkapan multimedia
- b) Sistem dan aplikasi *E-learning*: sistem perangkat lunak yang memvirtualisasi proses belajar mengajar konvensional.
- c) Konten *E-Learning*: konten bahan ajar

Manfaat E-Learning

Pemanfaatan *E-learning* yang baik akan membawa hasil yang maksimal. Kehadiran *E-learning*: (1) dapat mempersingkat waktu dan meminimalisir biaya, (2) dapat dengan mudah mengakses materi, (3) dapat saling bertukar informasi dan dapat mengakses bahan materi secara berulang-ulang, (4) proses pengembangan pengetahuan tidak hanya terjadi dalam ruangan saja, tetapi dengan bantuan jaringan komputer (Hartanto, 2016).

Dengan demikian penerapan *E-learning* di perguruan tinggi diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya: (1) mahasiswa aktif dalam berinteraksi satu dengan lainnya bahkan dengan dosennya, (2) tersedianya sumber-sumber pembelajaran yang tak terbatas, (3) dapat meningkatkan kualitas lulusan dan perguruan tinggi.

Model Kesuksesan Sistem Informasi

Dari sekian banyak penelitian yang telah dilakukan, faktor yang sering digunakan untuk kesuksesan sistem informasi salah satunya adalah menurut DeLone dan McLean (1992). Model yang dikembangkan oleh DeLone dan McLean cepat mendapat tanggapan karena model tersebut sederhana, valid, dan memang sangat dibutuhkan untuk menjadi acuan dalam membuat sistem informasi yang akan diterapkan. Berdasarkan teori-teori dan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang telah dikaji, DeLone dan McLean pada tahun 1992 mengembangkan suatu model kesuksesan sistem informasi (D&M IS Success Model) dan pada tahun (2003) DeLone dan McLean memperbaiki modelnya (Iivari, 2005; Urbach & Müller, 2012). Berikut merupakan pengukuran-pengukuran model kesuksesan informasi DeLone & McLean (2003).

Indikator-indikator

Berdasarkan model kesuksesan DeLone dan McLean terdapat beberapa variabel yang dapat untuk mengukur kesuksesan sistem informasi, di bawah ini merupakan indikator yang dapat digunakan dalam variabel-variabel tersebut:

a) Kualitas Sistem

Kualitas sistem biasanya berfokus pada karakteristik kinerja sistem tersebut (Delone & McLean, 2003). Kualitas sistem dalam sistem informasi *E-learning* Kampus IMWI menyangkut keterkaitan fitur dalam sistem termasuk performa sistem dan *user interface*. Berikut merupakan indikator untuk mengukur kualitas sistem:

- 1) Kemudahan Penggunaan
Sistem informasi dikatakan berkualitas jika sistem tersebut dirancang dengan tujuan untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pembelajaran *E-learning*.
- 2) Kemudahan Dipelajari
Selain memudahkan pengguna, sistem informasi yang baik diharapkan mudah dipelajari, dipahami dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajarinya.
- 3) Kecepatan Akses
Apabila kecepatan akses cepat, maka sistem tersebut memiliki kualitas yang baik.
- 4) Keandalan Sistem
Keandalan sistem di sini merupakan ketahanan yang dimiliki oleh sistem tersebut dari kerusakan dan kesalahan dalam artian tidak adanya masalah.
- 5) Fleksibilitas
Merupakan kemampuan sistem dalam melakukan perubahan sesuai yang diinginkan pengguna, sehingga pengguna merasa puas dengan sistem yang diberikan.
- 6) Kegunaan Fitur dan Fungsi Sistem
Dengan tersedianya fitur dan fungsi yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna akan merasa lebih puas dengan sistem yang disediakan.
- 7) Keamanan
Sistem informasi dapat dikatakan baik jika keamanan sistem dapat diandalkan.

b) Kualitas Informasi

Delone & McLean (2003) mengatakan bahwa kualitas informasi mengukur kualitas output dari sistem informasi, terutama dari bentuk laporan-laporan. Berikut indikator pengukuran kualitas Informasi:

- 1) Akurasi
Informasi yang akurat berarti bebas dari kesalahan. Dikatakan akurasi merupakan kebenaran dari sistem informasi.
- 2) Kelengkapan
Hal ini ditekankan pada kelengkapan isi dari sistem informasi, karena kelengkapan sistem mencakup kebutuhan pengguna.
- 3) Format (Bentuk)
Format/bentuk penyajian sistem yang baik serta dapat dipahami pengguna merupakan format yang berkualitas.
- 4) Ketepatan Waktu
Kualitas informasi dapat dikatakan baik apabila yang dihasilkan outputnya tepat waktu. Karena apabila tidak tepat waktu akan berpengaruh dalam pengambilan keputusan.
- 5) Relevansi
Apabila informasi yang dihasilkan relevan, maka informasi tersebut akan berguna.

c) Kualitas Layanan

Merupakan kualitas dukungan yang didapatkan pengguna (dalam hal ini merupakan layanan dalam pembelajaran *E-learning*). Beberapa indikator kualitas layanan antara lain: *responsiveness* (kecepatan respon), *technical competence* (kemampuan teknik), dan *empathy* (empati).

d) Kepuasan Pengguna

Kepuasan pengguna merupakan respon dan umpan balik yang dirasakan pengguna setelah melakukan pembelajaran secara *E-learning*. Berikut merupakan indikator pengukuran kepuasan pengguna:

- 1) Efisiensi
- 2) Keefektifan
- 3) Kepuasan pengguna

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian evaluasi dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan dilaksanakan di Kampus Institut Manajemen Wiyata Indonesia (IMWI) yang beralamatkan di Jalan Gudang Nomor 7-9, Kelurahan Kebondjati, Kecamatan Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat. Subjek penelitian ini yaitu 100 (seratus) orang mahasiswa IMWI yang mengikuti proses pembelajaran daring.

Penelitian ini menggunakan kuesioner yang telah divalidasi untuk mengukur indikator komponen kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan, dan kepuasan pengguna *E-Learning* pada proses pembelajaran di Kampus IMWI. Angket diberikan kepada mahasiswa IMWI melalui kuesioner *online* yang telah dibuat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

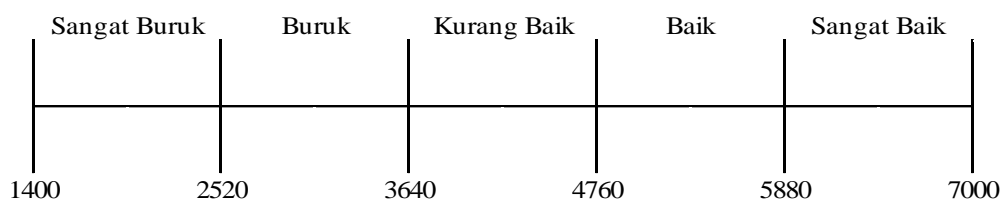
Hasil Evaluasi Kualitas Sistem

Indikator evaluasi Kualitas Sistem *E-Learning* jika dirata-rata sesuai kriteria (sangat buruk (1), buruk (2), kurang baik (3), baik (4), sangat baik (5)) sebagaimana di bawah ini:

- Jumlah item pertanyaan kuesioner : 14
- Jumlah responden : 100
- Nilai Minimum : 1.400
- Nilai Maksimum : 7.000
- Range : 5.600
- Rentang : (Range/5) 1.120

- Skor Ideal Kualitas Sistem : 7.000
- Skor Aktual Kualitas Sistem : 5.010

Rentang Interval Penilaian Aspek Evaluasi Kualitas Sistem



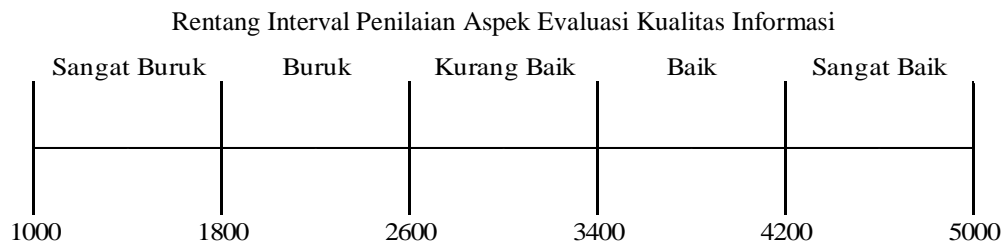
Rata-rata evaluasi Kualitas Sistem mendapat nilai 5.010. Nilai tersebut berada pada rentang interval 4.760 – 5.880. Hasil tersebut menunjukkan Kualitas Sistem mendapatkan penilaian Baik.

Hasil Evaluasi Kualitas Informasi

Indikator evaluasi Kualitas Informasi *E-Learning* jika dirata-rata sesuai kriteria (sangat buruk (1), buruk (2), kurang baik (3), baik (4), sangat baik (5)) sebagaimana di bawah ini:

- Jumlah item pertanyaan kuesioner : 10
- Jumlah responden : 100
- Nilai Minimum : 1.000
- Nilai Maksimum : 5.000
- Range : 4.000
- Rentang : (Range/5) 800

- Skor Ideal Kualitas Informasi : 5.000
- Skor Aktual Kualitas Informasi : 3.619



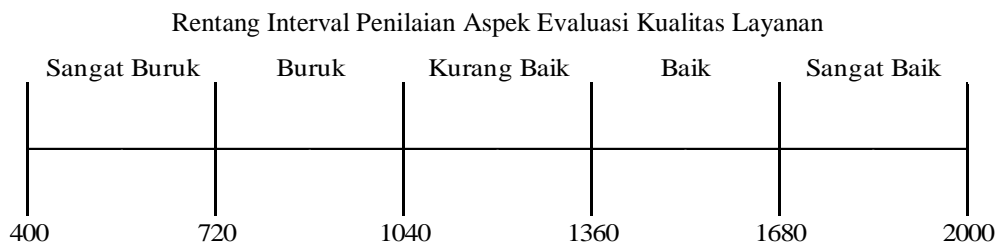
Rata-rata evaluasi Kualitas Informasi mendapat nilai 3.619. Nilai tersebut berada pada rentang interval 3.400 – 4.200. Hasil tersebut menunjukkan Kualitas Informasi mendapatkan penilaian Baik.

Hasil Evaluasi Kualitas Layanan

Indikator evaluasi Kualitas Layanan *E-Learning* jika dirata-rata sesuai kriteria (sangat buruk (1), buruk (2), kurang baik (3), baik (4), sangat baik (5)) sebagaimana di bawah ini:

- Jumlah item pertanyaan kuesioner : 4
- Jumlah responden : 100
- Nilai Minimum : 400
- Nilai Maksimum : 2.000
- Range : 1.600
- Rentang : (Range/5) 320

- Skor Ideal Kualitas Layanan : 2.000
- Skor Aktual Kualitas Layanan : 1.344



Rata-rata evaluasi Kualitas Layanan mendapat nilai 1.344. Nilai tersebut berada pada rentang interval 1.040 – 1.360. Hasil tersebut menunjukkan Kualitas Layanan mendapatkan penilaian Kurang Baik.

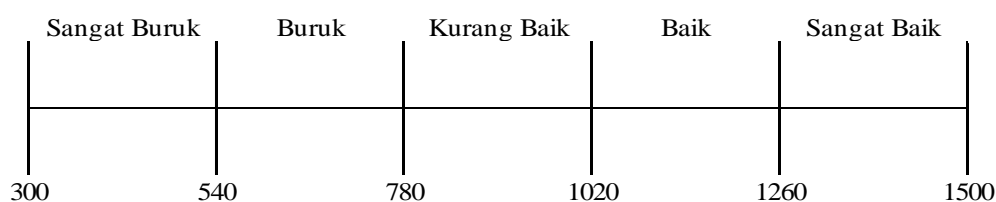
Hasil Evaluasi Kepuasan Pengguna

Indikator evaluasi Kepuasan Pengguna jika dirata-rata sesuai kriteria (sangat buruk (1), buruk (2), kurang baik (3), baik (4), sangat baik (5)) sebagaimana di bawah ini:

- Jumlah item pertanyaan kuesioner : 3
- Jumlah responden : 100
- Nilai Minimum : 300
- Nilai Maksimum : 1.500
- Range : 1.200
- Rentang : (Range/5) 240

- Skor Ideal Kualitas Layanan : 1.046
- Skor Aktual Kualitas Layanan : 1.500

Rentang Interval Penilaian Aspek Evaluasi Kepuasan Pengguna



Rata-rata evaluasi Kepuasan Pengguna mendapat nilai 1.046. Nilai tersebut berada pada rentang interval 1.020 – 1.260. Hasil tersebut menunjukkan Kepuasan Pengguna *E-Learning* IMWI mendapatkan penilaian Baik.

Pembahasan

Penelitian ini mengadopsi model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean, untuk mengevaluasi bagaimana kualitas sistem, kualitas informasi, kualitas layanan, dan kepuasan pengguna dari sistem *E-Learning* yang dimiliki oleh IMWI.

Pembahasan Evaluasi Kualitas Sistem

Kualitas sistem dalam sistem informasi *E-learning* Kampus IMWI menyangkut keterkaitan fitur dalam sistem termasuk performa sistem dan *user interface*. Dalam penelitian ini, 100 (seratus) orang responden diminta pendapatnya terkait tujuh (tujuh) indikator untuk mengukur kualitas sistem, diantaranya (1) kemudahan pengguna, (2) kemudahan dipelajari, (3) kemudahan akses, (4) keandalan sistem, (5) fleksibilitas, (6) kegunaan fitur, dan (7) keamanan.

Rata-rata hasil evaluasi dari semua indikator kualitas sistem menunjukkan penilaian yang baik. Indikator dengan skor tertinggi adalah kemudahan pengguna: navigasi pada sistem *E-Learning* IMWI dinilai sederhana dan mudah digunakan. Skor tertinggi kedua pada indikator kemudahan dipelajari. Yang ketiga pada indikator keamanan: pengguna tidak khawatir terhadap keamanan data dan informasi yang tersimpan dalam sistem *E-Learning* IMWI.

Pembahasan Evaluasi Kualitas Informasi

Kualitas informasi terkait kualitas *output* dari sistem informasi, terutama dari bentuk laporan-laporan yang dihasilkan. Adapun indikator yang digunakan untuk mengukur kualitas informasi, diantaranya (1) akurasi, (2) kelengkapan, (3) bentuk, (4) ketepatan waktu, dan (5) relevansi.

Rata-rata hasil evaluasi dari semua indikator kualitas informasi menunjukkan penilaian yang baik. Indikator dengan skor tertinggi adalah bentuk: sistem *E-Learning* IMWI menyajikan informasi dalam bentuk yang mudah dibaca. Skor tertinggi kedua pada indikator relevansi: informasi yang disajikan sistem *E-Learning* IMWI relevan dengan kebutuhan pengguna. Yang ketiga pada indikator akurasi: sistem *E-Learning* IMWI menyajikan informasi yang akurat.

Pembahasan Evaluasi Kualitas Layanan

Kualitas layanan terkait kualitas dukungan yang didapatkan pengguna, dalam hal ini layanan dalam pembelajaran *E-Learning* di Kampus IMWI. Beberapa indikator untuk mengukur kualitas layanan diantaranya: (1) *responsiveness* (kecepatan respon), (2) *technical competence* (kemampuan teknik), dan (3) *empathy* (empati).

Rata-rata hasil evaluasi dari semua indikator kualitas layanan menunjukkan penilaian yang kurang baik. Indikator dengan skor terendah adalah *responsiveness* (kecepatan respon): operator *E-Learning* IMWI dinilai memberikan respon yang tidak cepat terhadap permintaan pengguna. Sedangkan di lain sisi, indikator dengan skor tertinggi adalah *empathy* (empati): operator *E-Learning* IMWI dinilai memberikan respon yang baik terhadap permintaan pengguna.

Pembahasan Evaluasi Kepuasan Pengguna

Kepuasan pengguna berkaitan dengan respon dan umpan balik yang dirasakan pengguna setelah melakukan proses pembelajaran secara daring di Kampus IMWI. Indikator yang digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna diantaranya: (1) efisiensi, (2) keefektifan, dan (3) kepuasan.

Rata-rata hasil evaluasi dari semua indikator kepuasan pengguna menunjukkan penilaian yang baik. Indikator dengan skor tertinggi adalah keefektifan: sistem *E-Learning* IMWI dinilai membantu pengguna secara efektif. Skor tertinggi kedua pada indikator kepuasan: kinerja sistem *E-Learning* IMWI

memuaskan. Yang ketiga pada indikator efisiensi: sistem *E-Learning* IMWI dinilai dapat membantu proses pembelajaran daring dengan efisien.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari para responden dan analisis yang dilakukan ditemukan bahwa: Pertama, Rata-rata evaluasi Kualitas Sistem mendapat nilai 5.010. Nilai tersebut berada pada rentang interval 4.760 – 5.880. Hasil tersebut menunjukkan Kualitas Sistem mendapatkan penilaian Baik. Sistem *E-Learning* yang dibangun IMWI sederhana dan mudah digunakan, lalu mudah dipelajari, serta aman. Kedua, Rata-rata evaluasi Kualitas Informasi mendapat nilai 3.619. Nilai tersebut berada pada rentang interval 3.400 – 4.200. Hasil tersebut menunjukkan Kualitas Informasi mendapatkan penilaian Baik. Kualitas informasi *E-Learning* IMWI baik dalam bentuk yang mudah dibaca, relevan dengan kebutuhan pengguna, dan akurat. Ketiga, Rata-rata evaluasi Kualitas Layanan mendapat nilai 1.344. Nilai tersebut berada pada rentang interval 1.040 – 1.360. Hasil tersebut menunjukkan Kualitas Layanan mendapatkan penilaian Kurang Baik. Operator *E-Learning* IMWI dianggap tidak memberikan respon yang cepat terhadap permintaan pengguna, namun di sisi lain operator *E-Learning* IMWI memberikan respon layanan yang baik. Keempat, Rata-rata evaluasi Kepuasan Pengguna mendapat nilai 1.046. Nilai tersebut berada pada rentang interval 1.020 – 1.260. Hasil tersebut menunjukkan Kepuasan Pengguna *E-Learning* IMWI mendapatkan penilaian Baik. *E-Learning* IMWI membantu pengguna secara efektif, memuaskan, dan dapat membantu proses pembelajaran daring dengan efisien.

Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak pengembang *E-Learning* IMWI atau pihak terkait lainnya untuk melakukan *improvement* seperlunya terhadap sistem yang telah ada, sehingga lebih baik lagi ke depannya. Sedangkan bagi peneliti berikutnya dapat melanjutkan penelitian terkait penggunaan *E-learning* ini pada periode-periode berikutnya untuk menguji kemajuan pengembangan *E-Learning*, ataupun meneliti dengan menggunakan alat uji lain yang lebih beragam dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, S. (2019). Pemanfaatan E-Learning sebagai Media Pembelajaran di STIA Al Gazali Barru. *Meraja Journal*, 2(1), 1–12.
- Binus. (2019). *E-Learning sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh*. Sis.Binus.Ac.Id. <https://sis.binus.ac.id/2019/02/13/e-learning-sebagai-media-pembelajaran-jarak-jauh/>
- Delone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: a Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30.
- Hartanto, W. (2016). Penggunaan E-Learning Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 10(1).
- Iivari, J. (2005). An Empirical Test of the DeLone-McLean Model of Information System Success. *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, 36(2), 8–27.
- Purwandari, R. (2016). *Evaluasi Penggunaan E-Learning pada Proses Pembelajaran Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret*. UNS (Sebelas Maret University).
- Urbach, N., & Müller, B. (2012). The Updated DeLone and McLean Model of Information Systems Success. In *Information systems theory* (pp. 1–18). Springer.
- Wiyata, M. T., & Awaliah, N. N. (2019). Pengaruh Budaya dan Kepercayaan Merek Terhadap Pengambilan Keputusan Mahasiswa Memilih Kuliah di Institut Manajemen Wiyata Indonesia. *Cakrawala*, 2(1), 32–46.

PENGARUH *EMOTIONAL ADVERTISING* DAN *ENVIRONMENT ADVERTISING* TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PADA MARKETPLACE SHOPEE

Reza Gustiani Ratu

Program Studi Administrasi Bisnis, Institut Manajemen Wiyata Indonesia
rgreza30@gmail.com

Ce Gunawan

Program Studi Administrasi Bisnis, Institut Manajemen Wiyata Indonesia
cegunawan@imwi.ac.id

ABSTRAK

Periklanan memiliki peran penting untuk mempengaruhi keputusan pembelian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh shopee advertising terhadap keputusan pembelian di marketplace shopee. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis regresi berganda dengan jumlah responden 100 orang, Hasil penelitian ini adalah emotional advertising berpengaruh signifikan secara parsial terhadap keputusan pembelian; environment advertising tidak berpengaruh secara parsial terhadap keputusan pembelian; dan emotional advertising dan environment advertising berpengaruh signifikan secara simultan terhadap keputusan pembelian..

Kata Kunci: *Emotional Advertising, Environment Advertising, Keputusan Pembelian.*

ABSTRACT

Advertising has an important role for influencing purchasing decision. The purpose of this study is finding the impact of Shopee Advertising toward purchasing decision at shopee marketplace. Research methode that is used is quantitative methode. Analysis technique is using Multiple Regression Analysis by using 100 respondents, The results of this study are emotional advertising has an effect significant toward purchase decision partially; environment advertising does not have an effect toward purchase decision partially; and emotional advertising and environment advertising have an effect significant toward purchase decision simultantly.

Keywords: *Emotional Advertising, Environment Advertising, Purchase Decision.*

PENDAHULUAN

Kunci keberhasilan perusahaan untuk terus maju dan berkembang saat ini, terletak pada kecepatan perusahaan dalam melakukan adaptasi terhadap perkembangan zaman. Teknologi digital dan sosial media mengubah banyak hal, termasuk dunia pemasaran dan bisnis. Seiring dengan perkembangan ini, gaya berbisnis pun berubah. Sebagai pemasar tentu tidak boleh mengabaikan kekuatan digital dan sosial media. Tidak hanya itu pola dan perilaku pembelian konsumen saat ini telah menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Internet menjadi bagian yang tidak bisa dipisahkan dengan perkembangan zaman saat ini.

Dengan jumlah pengguna internet yang hari semakin bertambah banyak membuka peluang bagi pemasar untuk mengembangkan pasarnya. Menurut hasil survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pengguna internet di Indonesia mencapai 54,68% dari total populasi (APJII, 2017). Perkembangan teknologi informasi yang terjadi saat ini memunculkan dan memperkenalkan istilah *e-commerce*. *E-commerce* merupakan suatu proses pembelian dan penjualan produk, jasa dan informasi yang dilakukan secara elektronik dengan menggunakan jaringan komputer dan jaringan yang digunakan adalah jaringan internet. Dalam upaya merebut pangsa pasar dan meraih minat konsumen di Indonesia, perusahaan *e-commerce* berupa *marketplace* menetapkan berbagai strategi pemasaran. Salah satu strategi pemasaran yang dilakukan perusahaan adalah dengan melakukan periklanan.

Periklanan merupakan suatu bentuk khusus dari komunikasi pemasaran untuk memenuhi fungsi pemasaran. Agar dapat menjalankan fungsi pemasaran dengan baik, kegiatan periklanan tentu saja harus lebih dari sekedar memberikan informasi kepada masyarakat. Periklanan seharusnya mampu membujuk

calon konsumen untuk dapat memutuskan memilih dan membeli produk atau jasa yang ditawarkan oleh pemasar. Tujuan penayangan iklan di media adalah untuk memperkenalkan suatu produk atau jasa kepada calon konsumen agar tertarik untuk melakukan pembelian. Iklan merupakan salah satu bagian dari bauran promosi yang digunakan sebagai alat untuk membentuk sikap dan perilaku konsumen (Adelaar, 2003). Untuk itu maka iklan harus dirancang sekreatif mungkin sehingga dapat menimbulkan sifat yang komunikatif dan persuasive kepada konsumen. Dalam melakukan proses promosi melalui iklan, periklanan seringkali menjadi perhatian penting karena selain posisinya yang strategis yang mampu menjangkau konsumen secara luas juga memerlukan biaya yang cukup besar. Dalam prakteknya seringkali sebuah iklan menjadi sumber pengeluaran yang besar tanpa mampu memberikan feedback yang memuaskan ketika produk mereka gagal di pasaran. Seperti halnya yang dilakukan oleh salah satu *marketplace* yang cukup populer di Indonesia yaitu Shopee. shopee merupakan marketplace yang mengeluarkan biaya iklan tertinggi selama 2019. Seperti dilansir dari hasil monitoring Adstensity pada tahun 2020, Shopee menjadi e-commerce dengan pengeluaran belanja iklan televisi terbesar selama Januari-September 2019, yaitu sebesar Rp 776,96 miliar (indotelko, 2020). Berikut urutan terbesar belanja iklan marketplace selama 2019.

Biaya Iklan Tiga Marketplace Tahun 2019 berdasarkan Monitoring Adstensity

No	Market Place	Jumlah Biaya Iklan
1	Shopee	Rp 776,96 miliar
2	Blibli	Rp 527,68 miliar
3	Tokopedia	Rp 268,34 miliar

Sumber : indotelko (2020)

Namun hal tersebut tidak berbanding lurus dengan jumlah kunjungan. Shopee yang hanya menempati posisi 2 jumlah pengunjung terbanyak setelah Tokopedia (Fiansyah, 2020).

Menurut Felix Sugianto, *Business Development Director* Snapcart Asia Pasifik, Shopee merupakan *marketplace* yang mempunyai nilai tertinggi dari segi awareness karena Shopee gencar melakukan iklan di media massa. *Awareness* yang tinggi membuat trafik kunjungan pun meninggi (Bachdar, 2018). Shopee merupakan e-commerce yang paling sering diakses orang Indonesia, paling populer dan paling sering digunakan oleh konsumen. Keberhasilan Shopee tidak terlepas dari gencarnya melakukan iklan yang kreatif. Periklanan menjadi sesuatu hal yang sangat penting dan menarik untuk dikaji. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Dhaliwal (2016) menyebutkan bahwa periklanan merupakan suatu elemen yang sangat penting bagi pertumbuhan bisnis ditengah persaingan saat ini. Lebih lanjut lagi, perkembangan dan kemajuan teknologi telah mengubah strategi periklanan yang mempunyai dampak kuat terhadap keputusan membeli konsumen. Hal ini diperkuat oleh Bishnoi dan Sharma (2017) yang menyatakan bahwa periklanan memainkan peranan penting dalam membentuk suatu harapan dan membantu pelanggan dalam mengambil keputusan pembelian produk. Dalam hal ini Shopee sangat fokus dalam melakukan periklanan untuk mendapatkan target pasar yang dituju

Banyak variasi iklan yang disampaikan oleh Shopee kepada calon konsumennya. Shopee menjadi salah satu marketplace yang terlihat cukup giat merilis variasi iklan. Shopee meraih kemenangan dalam kategori iklan yang paling berkesan dalam Bright Award Indonesia 2017 setelah berhasil memviralkan iklan "Shopee: Sepedanya Mana" yang erat dengan sosok Presiden Joko Widodo. Bella (2018) mengungkapkan bahwa konten iklan Shopee yang viral, dimulai dengan memastikan isi konten diketahui orang, *relatable*, dan *direct* tanpa harus berpikir panjang. Lebih lanjut lagi Bella (2018) menegaskan konsep periklanan yang dilakukan Shopee berbuah pada keberhasilan Shopee menjadi salah satu *top of mind* di mata konsumen e-commerce. Hal ini terlihat dari survei yang dilakukan MarkPlus, Inc. sepanjang Oktober 2018 kepada 1.200 responden di enam kota di Indonesia. Selain itu, materi iklan Shopee dipilih responden sebagai ide iklan online-offline paling kreatif diantara *e-commerce* lain.

Periklanan merupakan cara komunikasi untuk meyakinkan audiens untuk mengambil keputusan pembelian tentang suatu produk atau layanan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Abideen dan Saleem (2014) mereka meneliti tentang *emotional advertising* dan *environment advertising* terhadap keputusan membeli. Dengan mengambil sampel 200 konsumen yang menggunakan layanan telekomunikasi di Pakistan. Dengan menggunakan metode regresi berganda hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif *emotional advertising* terhadap keputusan pembelian namun tidak ada hubungan antara lingkungan *environment advertising* terhadap keputusan pembelian. Sementara Penelitian yang dilakukan oleh Ashra dan Kamra (2017) bertujuan untuk memahami konsep *emotional advertising* dan bagaimana pengaruhnya terhadap pengambilan keputusan konsumen. Ashra dan Kamra (2017) mengemukakan bahwa "Setiap iklan menghasilkan respons emosional, karena semua yang kita temui dalam hidup menghasilkan respons emosional instingtif. Segala sesuatu. Setiap jenis iklan akan menghasilkan emosi

bagi orang-orang. Dengan responden konsumen di India, menunjukkan hasil bahwa Cara konsumen terhubung dengan merek suatu produk, telah dibuktikan dengan membuat iklan yang dapat memanipulasi emosional konsumen. Cara konsumen melakukan keputusan pembelian dipengaruhi oleh *emotional advertising* yang di bangun.

LANDASAN TEORI

Periklanan

Periklanan termasuk salah satu bentuk promosi yang paling banyak digunakan perusahaan dalam mempromosikan produknya. Periklanan merupakan ide inti yang diprenstasikan dalam cara *non personal* untuk membentuk atau menciptakan intensitas membeli Sehingga periklanan didefinisikan sebagai *sharing* informasi mengenai produk dengan cara *non personal* melalui media berbayar (Rehman dkk., 2014). Bishnoi dan Sharma (2017) mengemukakan bahwa tujuan dari iklan adalah untuk menekankan kepada karakteristik iklan itu sendiri dan dapat berdampak pada popularitas produk yang diiklankan. Berdasarkan hal itu, peiklanan adalah semua bentuk presentasi *non personal* untuk mempromosikan gagasan, atau memberikan informasi tentang keunggulan dan keuntungan suatu produk yang dibiayai pihak sponsor tertentu. Lebih lanjut Niazi dkk. (2012) mengungkapkan bahwa iklan mengandung dua unsur yaitu *emotional advertising* dan *environment advertising*.

Emotional Advertising

Tujuan dasar dari iklan adalah untuk mendorong tindakan pembelian dan menciptakan kesadaran. Menurut teori sikap tradisional, perilaku konsumen berbeda dari sikap konsumen. Sikap menghasilkan disposisi perilaku, sedangkan perilaku merupakan hasil dari *emotional advertising* yang dipengaruhi oleh tiga faktor; yaitu *pleasure*, *arousal* dan *dominance*. Smith dan Swinyard dalam (Rehman dkk., 2014).

Konsep-konsep ini selanjutnya didefinisikan sebagai berikut: *pleasure* merupakan keadaan dimana orang merasa senang dan bahagia; *arousal* merupakan keadaan perasaan yang bergantung pada orang ke orang; dan *dominance* adalah keadaan perasaan yang terkendali atau bebas untuk bertindak dalam situasi tertentu (Adelaar, 2003). Selain itu aspek lain dari iklan adalah untuk menciptakan *emotional advertising* yang merupakan kemampuan konsumen untuk mengingat *brand recall*.

Iklan informatif akan membantu dalam mempengaruhi pikiran konsumen terhadap merek dan menciptakan *emotional advertising* tentang iklan. Oleh karena itu, *emotional advertising* adalah sumber yang efektif untuk menciptakan respon emosional terhadap produk yang diiklankan (Brassington F, 2001). Dari paparan di atas, maka indikator-indikator untuk *emotional advertising* adalah *pleasure*, *arousal*, *dominance* dan *brand recall*.

Environment Advertising

Menurut teori sikap, sikap lingkungan didasarkan pada kepercayaan dan norma yang dibangun melalui persepsi individu. Lingkungan dapat mempengaruhi perilaku pembelian konsumen (G Greenaly, 1997). Pelanggan dapat memperoleh pengalaman dari lingkungan sekitar yang mungkin berguna untuk promosi dan penjualan produk (Adelaar, 2003). Model psikologis menyarankan agar tempat atau lingkungan dapat menginspirasi emosi konsumen untuk membeli (Adelaar, 2003). Model psikologi lingkungan terdiri dari *sense modalities* dan *information rate*. *Sense modalities* atau disebut juga *sensory stimulus* terdiri dari suara, penglihatan dan sentuhan yang dapat mempengaruhi pengalaman konsumen. Sementara tingkat informasi merupakan sejauh mana konsumen dapat menerima atau mendapatkan informasi dari iklan. *Sensory stimulus* dan *information rate* dijadikan indikator untuk variabel *environment advertising* (Adelaar, 2003)

Keputusan Pembelian

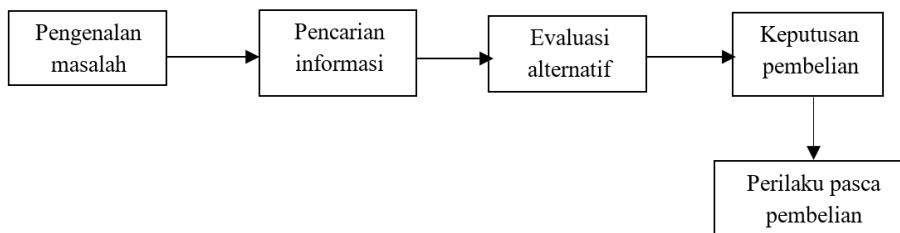
Keputusan pembelian adalah suatu proses pengambilan keputusan akan pembelian oleh karena itu, sangat penting bagi pemasar untuk terus memperhatikan bagaimana konsumen melakukan keputusan pembelian (Ertemel dan Ammoura, 2016) Keputusan pembelian merupakan sebuah pendekatan penyelesaian masalah pada kegiatan manusia untuk membeli suatu barang atau jasa dalam memenuhi keinginan dan kebutuhannya yang terdiri dari pengenalan kebutuhan dan keinginan, pencarian informasi, evaluasi terhadap alternatif pembelian, keputusan pembelian, dan tingkah laku setelah pembelian.

Dalam proses menentukan keputusan pembelian banyak faktor yang dapat mempengaruhi keputusan pembelian. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Niazi dkk. (2012) mengemukakan bahwa terdapat pengaruh *emotional advertising* dan *environment advertising* secara simultan terhadap keputusan membeli. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Niazi dkk. (2012), periklanan merupakan cara komunikasi untuk meyakinkan audiens untuk mengambil keputusan pembelian tentang suatu produk atau jasa. Secara simultan penelitian ini menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan positif *emotional advertising* dan

environment advertising terhadap keputusan pembelian meskipun secara parsial tidak ada hubungan antara environment advertising terhadap keputusan pembelian.

Terdapat banyak model proses perilaku pembelian konsumen, namun dalam penelitian ini akan fokus pada lima proses atau tahapan keputusan pembelian. Dalam penelitian yang dilakukan Ertemel dan Ammoura (2016) pembelian adalah perilaku pembelian seseorang dalam menentukan suatu pilihan produk untuk mencapai kepuasan sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen yang meliputi pengenalan masalah, pencarian informasi dan evaluasi terhadap alternatif pembelian, keputusan pembelian.

Proses pengambilan keputusan pembelian suatu produk dapat dilihat pada Gambar dibawah ini dalam bentuk proses kegiatan pembelian melalui tahapan.



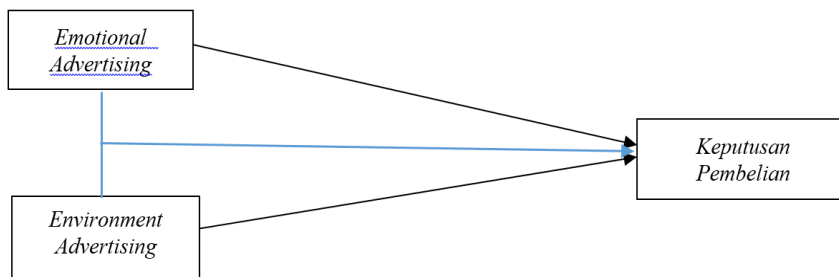
Proses Keputusan Pembelian

Sumber: Diadaptasi dari Ertemel dan Ammoura (2016)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan metode yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/ statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2017). Unit analisis dalam penelitian ini adalah pelanggan Shopee. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kuesioner, dimana akan digunakan sampel dengan pengambilan data satu kali saja atau disebut dengan *Cross-Sectional* dan biasanya dalam periode harian, mingguan, atau bulanan. Sumber data yang digunakan untuk mendukung adanya penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer menurut Arikunto (2013) adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain. Data ini diperoleh dari penyebaran kuesioner. Skala pengukuran yang digunakan dalam kuesioner yaitu lima poin skala likert. Kuesioner diadaptasi dari penelitian Mir (2012) dan dari penelitian Bishnoi and Sharma (2009).

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling*, teknik penentuan sampel yang berfungsi untuk mendapatkan informasi responden yang telah disesuaikan dengan kriteria tertentu, yang telah ditetapkan berdasarkan tujuan penelitian. Sample yang diambil sebanyak 100 responden. Kriteria responden pada penelitian ini adalah pengguna shopee. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis regresi berganda. Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat (Gunawan, 2018). Sehingga yang dicari adalah pengaruh variabel bebas yaitu *Emotional Advertising* (X1) dan *Environment Advertising* (X2) terhadap variabel terikat yaitu Keputusan Pembelian (Y). Berikut ini merupakan gambar hubungan setiap variabel penelitian:



Hubungan setiap variabel

- H1 : Terdapat pengaruh signifikan antara *emotional advertising* terhadap keputusan pembelian
- H2 : Terdapat pengaruh signifikan antara *environment advertising* terhadap keputusan pembelian
- H3 : Terdapat pengaruh signifikan antara *emotional advertising* dan *environment advertising* terhadap keputusan pembelian

HASIL dan PEMBAHASAN

Uji Validitas

Teknik pengujian yang digunakan para peneliti untuk uji validitas adalah menggunakan korelasi *Bivariate Pearson*. Uji validitas dihitung dengan membandingkan nilai *r* hitung (*correlated item – total correlation*) dengan nilai *r* tabel. Dengan level signifikansi 0,05 maka didapat nilai *r* tabel sebesar 0,361. Pernyataan dikatakan valid apabila nilai *r* hitung > nilai *r* tabel

Hasil Uji Validitas Variabel Independent

Variabel	Indikator Pengukuran	Correlation	Ket
Periklanan Shopee (X1) (<i>Emotional Response</i>) a. <i>Pleasure</i> b. <i>Dominance</i> c. <i>Arousal</i> d. <i>Brand Recall</i>	Iklan shopee sangat menghibur	0,893	Valid
	Iklan shopee sangat menyenangkan	0,876	Valid
	Iklan shopee sangat menggembirakan	0,869	Valid
	Iklan shopee sangat mengasyikan	0,847	Valid
	Iklan shopee memiliki efek positif pada perekonomian	0,530	Valid
	Iklan shopee meningkatkan standar hidup kita	0,603	Valid
	Iklan shopee menghasilkan produk yang lebih baik untuk publik	0,623	Valid
	Iklan shopee sangat menyenangkan untuk dilihat	0,873	Valid
	Iklan shopee sangat menarik	0,880	Valid
	Iklan shopee memberi tahu saya merek mana yang memiliki fitur yang saya cari	0,611	Valid
Periklanan Shopee (X2) (<i>Enviromental Response</i>) a. <i>Information Rate</i> b. <i>Sensory Stimulus</i>	Iklan shopee membantu saya tetap mengetahui tentang produk / layanan yang tersedia di pasar	0,363	Valid
	Iklan shopee memberikan informasi produk yang nyaman	0,380	Valid
	Iklan shopee mempromosikan nilai yang tidak diinginkan di masyarakat kita	0,612	Valid
	Iklan shopee mengganggu nilai-nilai moral pemuda	0,802	Valid
	Terlalu banyak adegan vulgar dalam iklan shopee	0,765	Valid
	Beberapa produk / layanan yang dipromosikan dalam iklan shopee buruk bagi masyarakat	0,807	Valid
	Iklan media sosial mengisolasi anak-anak dari orang tua mereka	0,723	Valid

Sumber : Diadaptasi dari Mir (2012)

Hasil Uji Validitas Variabel Dependent

Variabel	Indikator Pengukuran	Correlation	Ket
Keputusan membeli perilaku konsumen muda (Y)	Saya Menyukai Iklan Shopee	0,584	Valid
	Saya ingin melihat produk-produk shopee	0,748	Valid
	Saya lebih sering berbelanja di shopee dari pada marketplace lain	0,703	Valid
	Saya terlibat dalam pembelian di shopee	0,757	Valid
	Saya membeli produk shopee yang ditampilkan	0,774	Valid
	Marketplace shopee membuat belanja lebih mudah	0,689	Valid
	Saya mulai mencari-cari produk baru yang ada di shopee	0,735	Valid
	Saya terlibat dalam proses pembelian di shopee	0,789	Valid
	Permintaan atau pembelian di shopee dipengaruhi pihak lain	0,605	Valid
	Saya merasa senang melihat produk yang sudah digunakan orang lain	0,640	Valid
	Saya berupaya mencari produk yang terbaik di shopee	0,367	Valid
	Saya membeli produk di shopee hanya untuk kesenangan meskipun tidak perlu	0,599	Valid
	Belanja di shopee karena keutusan keluarga	0,400	Valid
	Kualitas produk yang ada di shopee sesuai harapan	0,568	Valid

Sumber : Diadaptasi dari Bishnoi and Sharma (2009)

Uji Reliabilitas Data

Pengujian reliabilitas yang digunakan ada penelitian ini adalah dengan menggunakan *Cronbach alpha*. Suatu variabel dikatakan reliabel apabila mempunyai nilai alpha > 0,60. Berikut merupakan hasil dari pengujian reliabilitas untuk setiap variabel:

Hasil Uji Reliabilitas Variabel

Variabel	Nilai Alpha	Parameter	Reliability
<i>Emotional Advertising</i>	0,919	0,60	Reliabel
<i>Environment Advertising</i>	0,769	0,60	Reliabel
Keputusan Pembelian	0,882	0,60	Reliabel

Uji Asumsi Klasik

Uji Normalitas Residual

Uji normalitas residual bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan untuk regresi berdistribusi normal atau tidak. Data yang baik untuk dilakukan regresi adalah data yang berdistribusi normal, maka dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Berikut hasil yang didapatkan:

Hasil Uji Kolmogorov Smirnov
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		100
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	6.38441539
Most Extreme Differences	Absolute	.049
	Positive	.049
	Negative	-.044
Test Statistic		.049
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Dari hasil uji Kolmogorov smirnov didapat nilai sebesar 0,200. Data dikatakan normal apabila nilai Kolmogorov smirnov lebih besar dari 0,05. Jadi dapat disimpulkan bahwa data yang diguakan berdistribusi normal.

Uji Multikolinearitas

Data yang baik untuk dilakukan regresi adalah data yang tidak mempunyai gejala multikolinearitas. Berikut merupakan hasil pengujian multikolinearitas:

Hasil Uji Multikolinearitas
Coefficients^a

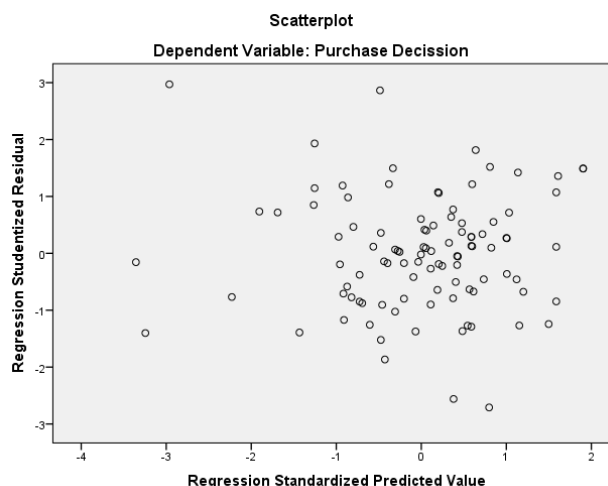
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	27.179	3.459		7.856	.000		
	Emotional Advertising	.618	.083	.611	7.475	.000	.936	1.069
	Environment Advertising	.081	.129	.052	.631	.530	.936	1.069

a. Dependent Variable: Purchase Decission

Dari data di atas, hasil menunjukkan nilai VIF kurang dari 10 dan nilai tolerance lebih dari 0,10 maka model tidak terjadi masalah multikolinearitas sehingga data memenuhi persyaratan untuk dilakukan regresi.

Uji Heteroskedastisitas

Data yang baik adalah data yang tidak terjadi gejala heteroskedastisitas. Acuan dasar analisis terjadi heterokedastisitas adalah jika ada pola tertentu, seperti titik-titik yang ada membentuk pola tertentu yang teratur seperti bergelombang, melebar kemudian menyempit, maka mengindikasikan telah terjadi heterokedastisitas. Jika tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar diatas dan dibawah angka 0 pada sumbu Y, maka tidak terjadi heterokedastisitas. Berikut merupakan hasil uji heteroskedastisitas:



Hasil Uji Heteroskedastisitas

Hasil di atas menunjkan bahwa titik-titik menyebar tidak beraturan di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y, maka tidak terjadi heterokedastisitas.

Uji Hipotesis

Hasil Uji-t
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27.179	3.459		7.856	.000
	Emotional Advertising	.618	.083	.611	7.475	.000
	Environment Advertising	.081	.129	.052	.631	.530

a. Dependent Variable: Purchase Decision

Pengaruh *Emotional Advertising* Terhadap Keputusan Membeli (H1)

Untuk menguji hipotesis pengaruh *emotional advertising* terhadap keputusan pembelian dengan melihat nilai signifikansi. Pada tabel di atas nilai signifikansi adalah sebesar $0,000 < 0,05$ Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara *emotional advertising* terhadap keputusan pembelian

Salah satu tujuan periklanan adalah untuk memengaruhi perasaan konsumen terhadap merek, meningkatkan penjualan, dan menciptakan respon emosi positif terhadap iklan. *Emotional advertising* dapat memunculkan emosi-emosi tertentu ketika calon pembeli melihat iklan yang disampaikan. Iklan yang kreatif juga memunculkan tingkat emosional yang positif kepada calon konsumen. Hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa *emotional advertising* mempunyai pengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian. Hasil penelitian ini didukung dan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rehman dkk. (2014) bahwa terdapat pengaruh signifikan *emotional advertising* terhadap keputusan

membeli konsumen. Penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Niazi, dkk. (2012) terdapat hubungan positif *emotional advertising* terhadap keputusan pembelian

Pengaruh *Environment Advertising* Terhadap Keputusan Membeli (H2)

Untuk menguji hipotesis pengaruh *environment advertising* terhadap keputusan pembelian dengan melihat nilai signifikansi. Pada tabel di atas nilai signifikansi adalah sebesar $0,530 < 0,05$ Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara *environment advertising* terhadap keputusan pembelian.

Kondisi lingkungan sekitar yang berbeda dapat mempengaruhi perilaku pembelian konsumen. Misalnya, pandangan dan suasana di toko, tata letak produk, perpaduan warna dan musik latar saat membeli. Shopee sebagai *marketplace* menyediakan informasi *seller* dengan menyediakan tampilan-tampilan yang menarik. Selain itu dilihat dari *sensory stimulus* dari iklan yang ditampilkan tidak berdampak negatif terhadap nilai moral konsumen muda. Tentunya *environment advertising* dapat mempengaruhi keputusan pembelian. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *environment advertising* tidak mempunyai pengaruh terhadap keputusan pembelian. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Niazi dkk. (2012) bahwa *environment advertising* mempengaruhi keputusan pembelian.

Pengaruh *Emotional Advertising* dan *Environment Advertising* Terhadap Keputusan Membeli (H3)

Hasil Uji-F

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2607.435	2	1303.717	31.338	.000 ^b
	Residual	4035.315	97	41.601		
	Total	6642.750	99			

a. Dependent Variable: Purchase Decision

b. Predictors: (Constant), Environment Advertising, Emotional Advertising

Untuk menguji hipotesis pengaruh *emotional advertising* dan *environment advertising* terhadap keputusan pembelian secara simultan dengan melihat nilai signifikansi. Pada tabel di atas nilai signifikansi adalah sebesar $0,000 < 0,05$ artinya terdapat pengaruh signifikan antara *emotional advertising* dan *environment advertising* terhadap keputusan pembelian secara simultan. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *emotional advertising* dan *environment advertising* berpengaruh terhadap keputusan pembelian. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Niazi dkk. (2012) yang menyatakan bahwa *emotional advertising* dan *environment advertising* berpengaruh terhadap keputusan pembelian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Terdapat pengaruh yang signifikan antara *emotional advertising* terhadap keputusan pembelian; Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara *environment advertising* terhadap keputusan pembelian; Terdapat pengaruh yang signifikan antara *emotional advertising* dan *environment advertising* terhadap keputusan pembelian. Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan dan memungkinkan untuk diadakan penelitian lebih lanjut dengan memasukan variabel-variabel lain yang memengaruhi keputusan pembelian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abideen, Z. U., & Saleem, S. (2014). Effective advertising and its influence on consumer buying Behaviour. *European Journal of Business and Management*, 3(3), 200 - 212.
- Adelaar, T. C. (2003). Effects of Media Formats on Emotions & Impulse Buying Behavior. *Journal of Information Technology*, 18, 247-266.
- APJII. (2017). *Penetrasi dan Perilaku Pengguna Internet Indonesia*.
- Arikunto, S. (1998). Produser penelitian suatu pendekatan praktek. *Jakarta: PT. Rineka Cipta*.
- Ashra, A., & Kamra, A. (2017). Emotional Advertising Connecting Brands with People. *XVIII Annual International Conference Proceedings* (pp. 369-373). Delhi: Delhi School Of Professional Studies And Research.

- Bachdar, S. (2018, Maret 25). *Marketing Media & MICE*. Diakses 22 Februari 2019 pada Marketeers: <http://marketeers.com/mengapa-shopee-jadi-e-commerce-yang-paling-sering-diakses/>
- Bella, A. (2018, November 26). *Marketing Media & MICE*. Diakses pada Marketeers: <http://marketeers.com/variasi-iklan-di-balik-pertumbuhan-bisnis-shopee/>
- Bishnoi, V. K. & Sharma, R. (2009). The Impact of TV Advertising on Buying Behaviour: A Comparative Study of Urban and Rural Teenagers. *JK Journal of Management & Technology*, 1(1), 65-75.
- Bishnoi, V. K., & Sharma, R. (2017). The Impact of Advertising on Consumer Purchase Decision with Reference to Consumer Durable Goods in Oman. *International Journal of Managerial Studies and Research (IJMSR)*, 5(12), 11-19.
- Brassington F, P. S. (2001). *Principles of Marketing (3rd Edition)*. Prentice Hall: Pearson Education.
- Dhaliwal, A. (2016). Effect of Advertisment on Consumer Buying Behavior. *International Journal of scientific research and management (IJSRM)*, 4(9), 2321-3418.
- Ertemel, A. V., & Ammoura, A. (2016). The Rore of Social Media Advertising In Consumer Buying Behavior. *International Journal of Commerce and Finance*, 2(1), 81-89.
- Fiansyah, R. (2020, January 22). *Inews.id Finance*. Diakses pada inews: <https://www.inews.id/finance/bisnis/10-e-commerce-terpopuler-di-indonesia-tokopedia-terdepan-shopee-geser-bukalapak>
- G Greenaly, G. F. (1997). *Consumer's Emotional Response to Service Environments*. Brimingham: Aston Business School, Aston University.
- Gunawan, C. (2018). *Mahir Menguasai SPSS:(Mudah mengolah Data Dengan IBM SPSS Statistic 25)*. Deepublish.
- Indotelko. (2020, April 4). *eCommerce topang belanja iklan TV hingga kuartal III-2019*. Diakses pada Indotelko: <https://www.indotelko.com/read/1573524514/ecommerce-belanja-iii>
- Mir, I. A. (2012). Consumer Attitudinal Insights about Social Media Advertising: A South Asian Perspective. *The Romanian Economic Journal*, XV(65), 265-288.
- Niazi, G. S., Siddiqui, J., Shah, B. A., & Hunjra, A. I. (2012). Effective Advertising and its Influence on Consumer Buying Behavior. *Information Management and Business Review*, 4(3), 114-119.
- Rehman, F. u., Ilyas, M., Nawaz, T., & Hyder, S. (2014). How Facebook Advertising Affects Buying Behavior of Young Consumers: The Moderating Role of Gender. *Academic Research International*, 5(4), 395-404.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

ANALISIS INVESTASI KAPAL *DRY-BULK CARRIER* DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM DINAMIK

Dian Pratiwi Sahar

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
dian.sahar@fatek.unpatti.ac.id

Mohammad Thezar Afifudin

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
thezar.afifudin@fatek.unpatti.ac.id

A. Besse Riyani Indah

Departemen Teknik Industri, Universitas Hasanuddin
a.besseriyan@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan demand semen curah di Kawasan Timur Indonesia mendorong perusahaan untuk meningkatkan kapasitas produksinya. Hal ini menyebabkan perusahaan perlu menambah kapasitas transportasinya agar semua demand di Packing Plant dapat dipenuhi. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menentukan jenis investasi kapal yang dapat memberikan profit terbesar bagi perusahaan. Semen didistribusikan dalam bentuk curah dengan menggunakan kapal dry-bulk carrier. Kapal yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu berdasarkan kapasitasnya (volume muat) dan berdasarkan investasinya. Terdapat 7 (tujuh) jenis kapal berdasarkan kapasitasnya, yaitu: kapal kapasitas 1.000 ton; 3.000 ton; 4.000 ton; 5.000 ton; 6.000 ton; 8.000 ton; dan 12.000 ton. Sedangkan jenis kapal berdasarkan investasinya terdiri dari tiga, yaitu bareboat charter, time charter, dan freight based. Kapasitas kapal dry-bulk carrier harus dapat memenuhi order size Packing Plant tujuan sebelum kapasitas silo Packing Plant mencapai titik safety stock. Akan tetapi, kapasitas kapal yang digunakan harus memenuhi syarat draught pelabuhan masing-masing Packing Plant. Pemodelan dengan sistem dinamik digunakan untuk menyelesaikan permasalahan keputusan investasi kapal. Dari hasil running simulasi diperoleh jenis investasi yang memberikan profit terbesar, yaitu investasi dilakukan dengan sistem freight charter dengan vendor. Investasi kapal ini dapat meningkatkan profit perusahaan sebesar 2.20%. Jenis kapal yang disewa adalah kapal berkapasitas 12.000 ton sebanyak 1 (satu) unit.

Kata kunci: *investasi kapal, sistem dinamik, freight charter, reorder point*

ABSTRACT

The increasing demand for bulk cement in Eastern Indonesia has encouraged companies to increase their production capacity. This causes the company to increase its transportation capacity so that all demands in the Packing Plant can be met. So that the purpose of this study is to determine the type of ship investment that can provide the largest profit for the company. Cement is distributed in bulk using dry-bulk carrier. There are two types of ships used, namely based on capacity (volume) and investment. There are 7 (seven) types of ships based on their capacity, that is: ships with a capacity of 1,000 tons; 3,000 tons; 4,000 tons; 5,000 tons; 6,000 tons; 8,000 tons; and 12,000 tons. Meanwhile, there are three types of ships investment, namely bareboat charter, time charter and freight based. The dry-bulk carrier capacity must meet the destination Packing Plant order size before the silo Packing Plant capacity reaches the safety stock point. However, the ship capacity used must meet the port draft requirements of each Packing Plant. Dynamic system modeling is used to solve ship investment decision problems. From the results of running simulations, it is found that the type of investment that gives the biggest profit is that the investment is carried out using a freight charter system with a vendor. This ship investment can increase the company's profit by 2.20%. The types of ships chartered are 1 (one) unit capacity 12,000 tonnes.

Keywords: *ship investment, dynamic system, freight charter, reorder point*

PENDAHULUAN

Tahun 2013 kapasitas produksi semen meningkat sebesar 25.42% dari tahun sebelumnya (Tonasa, 2014). Peningkatan kapasitas produksi pada tahun 2013 menyebabkan perusahaan perlu mempertimbangkan penambahan armada pengangkutan semen demi kelancaran pendistribusian semen.

Semen didistribusikan dalam bentuk semen sak dan semen curah. Moda yang digunakan dalam proses distribusi adalah truk dan kapal. Truk digunakan untuk mengangkut semen sak dari pabrik ke beberapa distributor yang berada di Sulawesi Selatan, sedangkan kapal digunakan untuk mengangkut semen antar pulau. Semen curah diangkut dari pabrik ke Silo Pelabuhan dengan menggunakan truk curah (trailer). Selanjutnya semen akan didistribusikan dengan kapal *dry-bulk carrier* ke beberapa *Packing Plant (PP)* yang terletak di Kawasan Timur Indonesia. Kapal *dry-bulk carrier* digunakan karena kelebihanannya dalam memuat dengan jumlah yang lebih besar dengan biaya yang lebih murah.

Investasi kapal *dry-bulk carrier* perusahaan terdiri dari tiga jenis, bareboat charter, time charter, dan freight based. Kapal yang digunakan dipilih harus memenuhi ketentuan seperti ukuran (dimensi), kecepatan tempuh (laju), dan biaya pengadaan (investasi). Analisis investasi kapal pernah dibahas oleh beberapa penelitian terdahulu, seperti Jin (2008) menggunakan pendekatan sistem dinamik; Fan dan Luo (2013) menggunakan *binary choice and nested logit model*; dan PARK, et. al. (2014) menggunakan sistem dinamik.

Sistem dinamik digunakan sebagai metodologi pada penelitian ini karena dapat menyelesaikan masalah sistem yang kompleks (Serman, 2000). Salah satu karakteristiknya adalah adanya sistem umpan balik tertutup (*loop feedback*). Metodologi ini pernah digunakan pada bidang manufaktur (e.g. Georgiandis, 2013; Anggraeni dan Suryani, 2013, Fortunella et. al., 2012). Penelitian ini akan menggunakan sistem dinamik untuk menganalisis keputusan investasi kapal yang akan dilakukan seiring dengan peningkatan kapasitas produksi (*production*) di pabrik dan permintaan (*demand*) di *Packing Plant*.

LANDASAN TEORI

Penyewaan Kapal

Steffensen (2012) mengelompokkan jenis-jenis kontrak sewa kapal menjadi *bareboat charter*, *time charter*, dan *freight based*. Sewa kapal biasanya dilakukan dalam rentang waktu yang cukup panjang, jadi sebaiknya dilakukan analisis yang mendalam sebelum memutuskan jenis sewa kapal yang akan digunakan. Beberapa aspek yang dipertimbangkan seperti jenis muatan, rute, durasi sewa, dan biaya (sewa kapal maupun biaya yang harus dikeluarkan selama masa sewa berlangsung).

Bareboat charter dilakukan dengan cara penyewaan kapal tanpa nahkoda dan awak kapal, tetapi kapal dilengkapi dengan sarana dan peralatan selama kapal berlayar. Jenis kontrak ini dapat menguntungkan penyewa kapal karena dapat mengatur operasional dan finansial selama kapal beroperasi. Akan tetapi, penyewa juga harus mengeluarkan biaya-biaya seperti: biaya navigasi, biaya manajemen, biaya *maintenance*, dan biaya survei kapal.

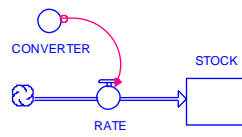
Time charter dilakukan dengan cara penyewaan kapal berdasarkan waktu (lama) sewa kapal. Keuntungan sewa kapal ini adalah penyewa dapat mengangkut muatan dalam jumlah besar dan dapat mengatur rute kapal berlayar. Pemilik kapal menanggung biaya depresiasi, nahkoda dan awak kapal, *maintenance*, perbekalan, asuransi, dan *overhead*. Sedangkan penyewa kapal menanggung biaya sewa, BBM, pelabuhan, *Stevedoring*, dan *Cargodoring* (Sasmito, 2014).

Freight charter dilakukan dengan cara penyewaan kapal berdasarkan jenis muatan dan rute pelayaran kapal. Pemilik kapal menanggung biaya nahkoda dan awak kapal maupun biaya sarana dan prasarana selama berlayar sesuai dengan kontrak yang telah dilakukan dengan penyewa kapal dalam melakukan pelayaran per trayek. Jadi penyewa kapal menggunakan seluruh atau sebagian ruang kapal dalam mengangkut muatannya. Biaya sewa biasanya digitung per perjalanan pelayaran.

Sistem Dinamik

Model sistem dinamik memiliki karakteristik berupa sistem kompleks yang perubahan periku sistemnya berubah terhadap waktu. Terdapat dua pendekatan dalam membangun model sistem dinamik, yaitu *top down* dan *bottom up*. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *top down*.

Pemodelan sistem dinamik merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggambarkan secara visual model sistem dinamik. Terdapat beberapa *tools* yang dapat digunakan untuk membangun model, seperti: *Stock*, *Flow*, *Converter*, dan *Connector*. Hubungan antar *tools* dapat dilihat pada gambar berikut:



Hubungan Beberapa *Tools*

Pada penyusunan model simulasi, model dibangun dengan mengetahui hubungan antar variabel terhadap waktu yang digambarkan dalam *Stock and flow diagram*. Selanjutnya formulasi model matematis dimasukkan ke dalam sistem. Sehingga model dapat *running* untuk menunjukkan kondisi eksisting dari sistem yang dibangun.

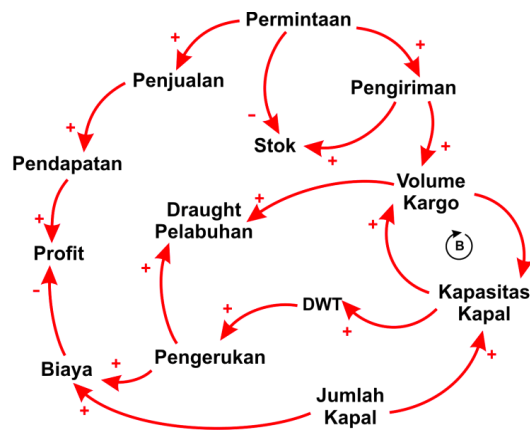
Sistem dinamik telah banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah kompleks di bidang industri, seperti Georgiadis (2013) pada industri daur ulang kertas, Anggraeni dan Suryani (2013) pada industri pupuk, dan Fortunella, et. al. (2012) pada industri kulit. Sistem dinamik membantu *decision maker* dalam menentukan perencanaan kapasitas produksi pabrik. Sedangkan pada penelitian ini, sistem dinamik digunakan untuk mengetahui perencanaan investasi kapal dengan mempertimbangkan kapasitas produksi dan *demand* yang mengalami perubahan secara dinamis.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahap awal dari penelitian ini adalah melakukan *in-dept interview* dengan pimpinan Departemen Distribusi. Data dan beberapa literatur pendukung diperoleh dari laporan tahunan perusahaan. Berdasarkan sumber-sumber tersebut, model simulasi dibangun dengan menggunakan *Software Stella*.

Tahun 2013 terjadi peningkatan kapasitas produksi semen setelah pembangunan pabrik baru selesai, yaitu sebesar 25,42% dari tahun sebelumnya. Hal ini sejalan dengan meningkatnya *demand* di *Packing Plant* Kawasan Timur Indonesia. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari situasi ini adalah proses distribusi semen. Sehingga diperlukan penambahan armada baru untuk mengangkut hasil produksi semen ke masing-masing *Packing Plant*.

Kapal *dry-bulk carrier* digunakan untuk mendistribusikan semen dalam bentuk curah. Investasi kapal *dry-bulk carrier* dapat dilakukan dengan cara bareboat charter, time charter, dan freight based dengan pihak vendor. Jenis kapal yang akan digunakan harus mempertimbangkan beberapa hal, seperti: kapasitas kapal dan *Dead Weighted Tonnase (DWT)* kapal. Penggambaran *Causal Loop Diagram* penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut:



CLD Investasi Kapal

Kapasitas produksi Silo Pelabuhan (ton)

Silo pelabuhan merupakan sarana penampungan dan pendistribusian semen curah sebelum dikirimkan ke beberapa *Packing Plant* yang terletak di luar pulau. Kapasitas produksi per tahun sebesar 1.500.000. Semen curah didistribusikan ke *Packing Plant* tujuan sebelum mencapai *reorder point (R)*. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$R = SS + \bar{x} \tag{1}$$

Dengan *Safety Stock*

$$SS = Z\sigma\sqrt{LT} \tag{2}$$

Fungsi (1) menyatakan *reorder poin* yang dipengaruhi oleh *Safety Stock* dinyatakan pada persamaan (2). Nilai \bar{x} merupakan *mean demand*, nilai Z adalah *safety factor*, σ merupakan standar deviasi *demand*, dan LT adalah *lead time*.

Semen didistribusikan dari Silo Pelabuhan ke *Packing Plant* sesuai dengan karakteristik pelabuhan tujuan (*draught* pelabuhan) dan kapasitas *Packing Plant*.

Kapasitas *Packing Plant* (ton)

Terdapat delapan PP tujuan yang memiliki kapasitas berbeda-beda, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Kapasitas Silo *Packing Plant* (Tonasa, 2014)

<i>Packing Plant</i>	Banjarmasin	Bitung	Bali	Samarinda	Ambon	Palu	Kendari	Mamuju
Kapasitas (ton)	12.000	12.000	12.000	12.000	8.000	8.000	6.000	4.000

Kapal mengangkut semen curah dari Pelabuhan Silo Produksi ke masing-masing *Packing Plant* dengan memaksimalkan kapasitas (volume) kapal. Tetapi dibatasi oleh kedalaman (*draught*) pelabuhan tujuan.

Draught Pelabuhan (m)

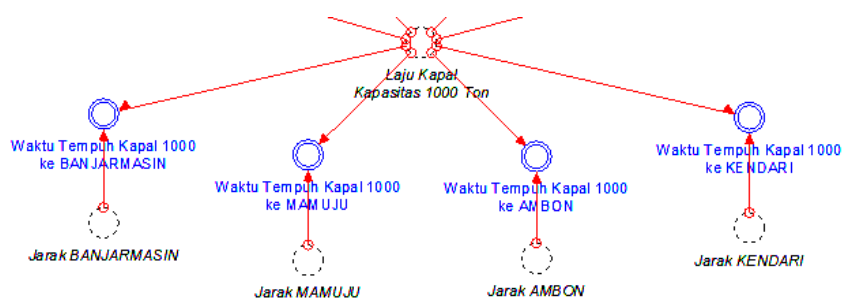
Draught pelabuhan merupakan variabel yang berpengaruh untuk menentukan kapasitas kapal yang dapat berlabuh di dermaga. Setiap kapal yang akan berlabuh harus memenuhi kriteria *draught* pelabuhan *Packing Plant* tujuan. Berikut tabel *draught* pelabuhan untuk masing-masing *Packing Plant*:

Draft Packing Plant Tujuan (Tonasa, 2014)

<i>Packing Plant</i>	Banjarmasin	Bitung	Bali	Samarinda	Ambon	Palu	Kendari	Mamuju
<i>Draft</i> (m)	5	10	8	5	10	10	6	4

Waktu Tempuh Kapal (hari)

Berdasarkan kapasitasnya, kapal memiliki laju yang berbeda-beda. Sehingga waktu tempuh masing-masing kapal berbeda pula. Jarak antar lokasi (Pelabuhan Produksi dan *Packing Plant*) juga berbeda-beda. Berikut gambar *stock and flow diagram* untuk waktu tempuh kapal kapasitas 1.000 ton.

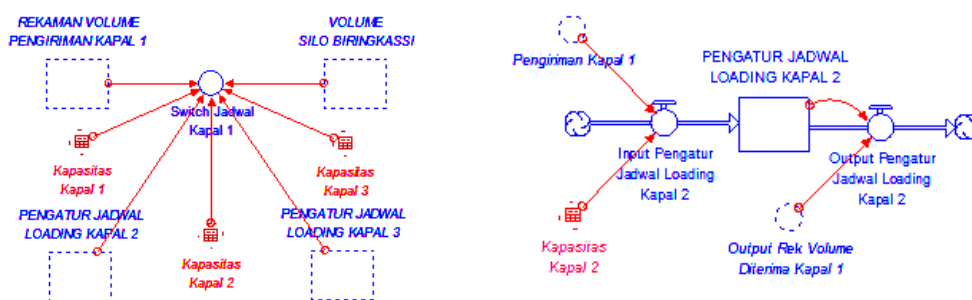


Stock and Flow Diagram Waktu Tempuh Kapal Kapasitas 1.000 Ton

Kapal mengangkut semen curah dengan memaksimalkan kapasitas kapal dan berdasarkan kapasitas *Packing Plant*. Kapal harus mendistribusikan semen sebelum terjadi *stock out* di *Packing Plant*. Sehingga waktu tempuh kapal ke *Packing Plant* dipengaruhi oleh kapasitas kapal.

Jadwal Kapal

Kapal melakukan pengiriman ke *Packing Plant* berdasarkan penjadwalan yang telah dibuat sebelumnya untuk menghindari terjadinya antrian yang lama. Kapal dilayani secara bergantian di silo Pelabuhan Produksi dan silo *Packing Plant*. Berikut gambar variabel-variabel yang mempengaruhi dalam keputusan penjadwalan kapal.



Variabel-Variabel Keputusan Penjadwalan Kapal

Reorder Point dan Order Size (ton)

Silo Pelabuhan Produksi melakukan pengiriman ke *Packing Plant* ketika stok di *Packing Plant* mencapai *reorder point*. Jumlah pengiriman ke *Packing Plant* dihitung berdasarkan Persamaan (1). Variabel ini dipengaruhi oleh Persamaan (2). Jadi kapal mengangkut semen ke *Packing Plant* sebesar *reorder point* ketika silo *Packing Plant* mencapai *safety stock*. Semen curah harus terisi di silo *Packing Plant* sebelum *lead time demand*.

Permintaan/Penjualan di *Packing Plant* (ton)

Besarnya *demand* masing-masing *Packing Plant* berbeda-beda bergantung pada volume penjualan di *Packing Plant* tersebut. Stok *Packing Plant* akan berkurang sesuai dengan *demand*-nya. *Demand Packing Plant* akan mengalami peningkatan seiring waktu.

Volume Pengiriman Order (ton)

Silo Pelabuhan Produksi mengirimkan semen curah ke *Packing Plant* berdasarkan *order size* dan *safety stock*. Pengiriman semen juga menyesuaikan dengan kapasitas kapal yang akan memuat semen. Stok semen di Pelabuhan Produksi berkurang seiring adanya pengiriman ke *Packing Plant*.

Investasi Kapal

Peningkatan *demand* di *Packing Plant* menyebabkan peningkatan kapasitas produksi semen sehingga mempengaruhi distribusi semen dari Silo Pelabuhan Produksi ke *Packing Plant*. Investasi pengadaan kapal dilakukan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan dalam mendistribusikan semen curah. Terdapat dua alternatif dalam investasi kapal *dry-bulk carrier*, yaitu dengan cara *bareboat charter*, *time charter*, dan *freight based* dengan *vendor*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapal yang digunakan dipilih berdasarkan dua kriteria, yaitu kapasitas kapal dan biaya investasi kapal. Kapal yang digunakan harus mampu mendistribusikan semen curah dari Silo Pelabuhan Produksi ke *Packing Plant* dengan memaksimalkan muatan kapal. Selain itu, pengiriman semen juga harus mempertimbangkan besar *reorder point* dari masing-masing *Packing Plant*. Pendistribusian semen harus dilakukan sebelum *stock* di *Packing Plant* mencapai *safety stock* agar semua *demand* dapat terpenuhi.

Kapal yang digunakan harus memenuhi syarat dari *draught* pelabuhan masing-masing *Packing Plant*. Sehingga jumlah kapal untuk masing-masing jenisnya (berdasarkan kapasitas) harus diperhitungkan. Jenis kapal yang digunakan untuk mendistribusikan semen terdiri dari tujuh, yaitu: kapal kapasitas 1.000 ton; 3.000 ton; 4.000 ton; 5.000 ton; 6.000 ton; 8.000 ton; dan 12.000 ton. Pada kondisi eksisting PP Ambon, PP Bitung dan PP Palu menggunakan kapal berkapasitas 8.000 ton; PP Bali menggunakan kapal berkapasitas 6.000 ton; PP Kendari menggunakan kapal berkapasitas 5.000 ton; PP Banjarmasin dan PP Samarinda menggunakan kapal berkapasitas 4.000 ton; PP Mamuju menggunakan kapal berkapasitas 3.000 ton dan 1.000 ton. Hasil *running Software Stella* untuk kondisi eksisting ditunjukkan pada gambar berikut:

KAPASITAS KAPAL		
AMBON.Kapasitas Kapal 1	8000	
AMBON.Kapasitas Kapal 2	0	
AMBON.Kapasitas Kapal 3	0	
BALI.Kapasitas Kapal 1	6000	
BALI.Kapasitas Kapal 2	6000	
BALI.Kapasitas Kapal 3	0	
BANJARMASIN.Kapasitas Kapal 1	4000	
BANJARMASIN.Kapasitas Kapal 2	0	
BANJARMASIN.Kapasitas Kapal 3	0	
BITUNG.Kapasitas Kapal 1	8000	
BITUNG.Kapasitas Kapal 2	8000	
BITUNG.Kapasitas Kapal 3	0	
KENDARI.Kapasitas Kapal 1	5000	
KENDARI.Kapasitas Kapal 2	0	
KENDARI.Kapasitas Kapal 3	0	
MAMUJU.Kapasitas Kapal 1	3000	
MAMUJU.Kapasitas Kapal 2	1000	
MAMUJU.Kapasitas Kapal 3	0	
PALU.Kapasitas Kapal 1	8000	
PALU.Kapasitas Kapal 2	0	
PALU.Kapasitas Kapal 3	0	
SAMARINDA.Kapasitas Kapal 1	4000	
SAMARINDA.Kapasitas Kapal 2	4000	
SAMARINDA.Kapasitas Kapal 3	4000	

Hasil *Running* Kondisi Eksisting

Berdasarkan hasil *running* model simulasi didapatkan jumlah kapal yang dapat digunakan untuk mendistribusikan semen dari Silo Produksi ke masing-masing *Packing Plant*. Jumlah kapal kapasitas 3.000 ton sebanyak 1 (satu) unit, kapal kapasitas 4.000 ton sebanyak 2 (dua) unit, kapal kapasitas 5.000 ton sebanyak 1 (satu) unit, kapal kapasitas 6.000 ton sebanyak 3 (tiga) unit, kapal kapasitas 8 .000 ton sebanyak 2 (dua) unit, dan kapal kapasitas 12.000 ton sebanyak 2 (dua) unit. Hasil simulasi tidak memperlihatkan untuk menggunakan kapal kapasitas 1.000 ton, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Hasil Simulasi Investasi Kapal

Hari	Average Days of Supply	Average Lead Time	Profit			Average Days of Supply	Average Lead Time	Profit			
			Simulasi 1	Simulasi 2	Simulasi 3			Simulasi 1	Simulasi 2	Simulasi 3	
Ambon											
			4000-4000			8000			5000-3000		
360	23.30	3.34	110,864,717,583	23.30	5.47	101,918,892,375	23.30	3.36	109,450,796,472		
720	21.69	3.34	225,610,577,583	21.69	5.47	213,981,744,375	21.69	3.36	223,995,792,472		
Final	20.29	3.34	346,457,189,583	20.29	5.47	333,788,083,825	20.29	3.36	344,616,432,472		
	21.76	3.34	2.13	21.76	5.47	2.28	21.76	3.36	2.15		
Bali											
			8000-4000			12000			6000-6000		
360	10.33	6.58	311,127,303,316	10.33	4.29	298,158,849,069	10.33	6.61	314,755,778,242		
720	9.62	6.58	653,297,805,716	9.62	4.29	631,800,011,654	9.62	6.61	657,716,696,642		
Final	9.00	6.58	1,019,024,452,117	9.00	4.29	960,771,668,534	9.00	6.61	1,024,293,627,043		
	9.65	6.58	2.28	9.65	4.29	2.29	9.65	6.61	2.25		
Banjarmasin											
			6000-6000			12000			8000-4000		
360	14.21	7.00	259,681,575,346	14.21	4.44	244,637,706,790	14.21	6.96	256,301,203,938		
720	13.23	7.00	547,852,726,279	13.23	4.44	523,641,366,537	13.23	6.96	543,841,802,271		
Final	12.38	7.00	854,029,168,612	12.38	4.44	816,369,786,111	12.38	6.96	851,595,344,604		
	13.27	7.00	2.29	13.27	4.44	2.34	13.27	6.96	2.32		
Bitung											
			12000			8000-4000			6000-6000		
360	9.43	6.05	292,160,490,919	9.43	11.01	304,417,876,096	9.43	10.37	313,293,171,499		
720	8.78	6.05	616,559,751,610	8.78	11.01	621,715,290,965	8.78	10.37	630,586,076,033		
Final	8.22	6.05	935,846,579,359	8.22	11.01	932,780,026,747	8.22	10.37	947,776,742,222		
	8.81	6.05	2.20	8.81	11.01	2.06	8.81	10.37	2.03		
Kendari											
			3000-3000			6000			5000-1000		
360	11.07	6.11	191,933,446,198	11.07	3.52	185,000,580,122	11.07	5.99	188,678,741,593		
720	10.31	6.11	397,925,498,198	10.31	3.52	389,128,888,122	10.31	5.99	393,897,157,593		
Final	9.64	6.11	619,096,398,198	9.64	3.52	608,326,412,122	9.64	5.99	614,248,913,592		
	10.34	6.11	2.23	10.34	3.52	2.29	10.34	5.99	2.26		
Mamuju											
			3000-1000			4000					
360	11.12	3.77	124,908,058,141	11.12	2.36	123,669,611,274					
720	10.36	3.77	260,471,381,641	10.36	2.36	258,548,736,774					
Final	9.69	3.77	405,481,579,141	9.69	2.36	403,223,630,274					
	10.39	3.77	2.25	10.39	2.36	2.26					
Palu											
			5000-3000			8000			4000-4000		
360	7.41	5.90	377,131,540,176	7.41	3.89	367,433,677,398	7.41	5.88	378,805,920,324		
720	6.90	5.90	780,319,415,843	6.90	3.89	757,898,221,191	6.90	5.88	782,323,306,991		
Final	6.45	5.90	1,213,119,868,510	6.45	3.89	1,159,341,446,194	6.45	5.88	1,215,472,653,658		
	6.92	5.90	2.22	6.92	3.89	2.16	6.92	5.88	2.21		
Samarinda											
			4000-4000-4000			6000-6000			5000-4000-3000		
360	6.44	7.23	698,214,911,762	6.44	6.52	760,101,364,179	6.44	7.56	697,351,212,430		
720	5.99	7.23	1,403,333,971,219	5.99	6.52	1,591,192,395,912	5.99	7.56	1,401,243,064,373		
Final	5.61	7.23	2,105,117,614,582	5.61	6.52	2,481,331,491,646	5.61	7.56	2,102,688,480,900		
	6.01	7.23	2.01	6.01	6.52	2.27	6.01	7.56	2.02		

Selanjutnya setelah jumlah kapal diketahui, jenis investasi akan ditentukan. Penyewaan kapal dengan cara *bareboat charter*, *time charter*, dan *freight based* dijadikan sebagai salah satu pilihan dalam menentukan jenis kapal (berdasarkan investasinya). Hasil *running* simulasi dengan membandingkan profit, diperoleh bahwa penyewaan kapal kapasitas 12.000 ton sebanyak 1 (satu) unit perlu dilakukan. Sehingga semua *demand* di *Packing Plant* dapat dipenuhi. Investasi kapal ini dapat meningkatkan profit perusahaan sebesar 2.20%. Jenis penyewaan kapal yang dipilih adalah *freight based*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi jenis investasi yang dapat dilakukan untuk menghasilkan profit terbesar adalah penyewaan kapal dengan cara *freight based*. Jumlah kapal yang disewa sebanyak 1 (satu) unit dengan kapasitas 12.000 ton.

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan model simulasi ini untuk menyelesaikan permasalahan investasi kendaraan, seperti truk trailer yang digunakan perusahaan semen dalam mendistribusikan semen curahnya melalui jalur darat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R. D. & Suryani, E., 2013. Pemodelan dan Simulasi Perencanaan Permintaan dan Pasokan Menggunakan Metode Sistem Dinamik untuk Mengatasi Kelangkaan Pupuk Wilayah Jawa Timur (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Teknik POMITS*, I(1), 1-6.
- Fan, L. & Luo, M., 2013. Analyzing Ship Investment Behaviour in Liner Shipping. *Maritime Policy & Management: The Flagship Journal of International Shipping and Port Research*, XL(6), pp. 511-533.
- Fortunella, A., Tama, I. P. & Eunike, A., 2012. Simulation Model Of Production System With System Dynamic To Support Production Capacity Planning. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, III(2), 256-267.
- Georgiadis, P., 2013. An Integrated System Dynamics Model for Strategic Capacity Planning in Closed-loop Recycling Network: A dynamic analysis for the paper industry. *Simulation Modelling Practice and Theory*, XXXII, pp. 116-137.
- Jin, Y., 2008. Investment in Container Ships for The Yangtze River: A System Dynamics Model, s.l.: IEEE.
- Park, S.-i., Wang, Y., Yeo, G.-t. & Ng, A. K. Y., 2014. System Dynamics Modeling for Determining Optimal Ship Sizes and Types in Coastal Liner Services. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, XXX(1), 031-050.
- Sasmito, H. G., 2014. *Kajian Perbandingan Biaya Kirim/Ton dengan Sistem Sewa Kapal Time Charter dan Voyage Charter*, Surabaya: Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Steffensen, M.-A., 2012. *Maritime Fleet Size and Mix Problems: An Optimization Based Model Approach*. Norwegian University of Science and Technology.
- Sterman, J. D., 2000. *Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World*. New York: McGraw Hill.
- Tonasa, P. S., 2014. *PT. Semen Tonasa: Annual Report 2013*, Pangkep: s.n.

EVALUASI KINERJA ANGKUTAN PENYEBERANGAN DALAM MENUNJANG DISTRIBUSI BARANG ANTAR PULAU SAAT PANDEMI COVID-19 DI PROVINSI MALUKU

Hanok Mandaku

Departemen Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Jl. Poros Malino KM-06 Gowa

e-mail: hanokmandaku30@gmail.com

ABSTRAK

Kinerja angkutan penyeberangan sebagai moda transportasi antar pulau di Provinsi Maluku terus mengalami peningkatan. Namun, kondisi Pandemi Covid-19 sejak Maret 2020 menyebabkan penurunan muatan (demand) karena kebijakan angkutan penyeberangan hanya untuk mengangkut kendaraan angkutan barang. Hal ini berdampak pada penurunan kinerja. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dampak Pandemi Covid-19 terhadap kinerja operasional dan finansial angkutan penyeberangan sebagai moda distribusi angkutan barang antar pulau, dengan lokasi studi adalah lintasan Hunimua-Waipirit. Hasil penelitian menemukan bahwa dengan pola operasional 2019, diestimasi pada kondisi normal $LF = 0,93$, $BOR = 45,45\%$, $ROI = 127,05\%$ dan $NPM = 55,96$. Tetapi, pada kondisi Pandemi Covid-19, $LF = 0,33$, $BOR = 45,45\%$, $ROI = (39,21\%)$ dan $NPM = (64,51\%)$. Hal ini berarti bahwa pada kondisi normal investasi mengalami keuntungan, tetapi pada kondisi Pandemi Covid-19 mengalami kerugian. Peninjauan kembali terhadap pola operasional menemukan kondisi menguntungkan terjadi saat frekwensi pelayaran dioptimalkan menjadi 10 trip/hari, mengoperasikan 3 unit kapal (KMP. Inelika, KMP. Terubuk dan KMP. Rokatenda). Waktu operasional diusulkan selama 10 jam (07.00 – 17.00 WIT). Temuan ini dapat menjadi referensi para pemangku kepentingan di sektor transportasi dalam rangka menentukan kebijakan pelayanan sistem transportasi penyeberangan antar pulau selama masa Pandemi Covid-19 di Maluku.

Kata Kunci: kinerja, angkutan penyeberangan, Pandemi Covid-19.

ABSTRACT

The performance of the ferry transport as a mode of inter-island transportation in Maluku Province continues to improve. However, the condition of the Covid-19 Pandemic since March 2020 led to a decrease in demand, due to the ferry transport policy only for transporting freight vehicles. This has an effect on performance decrease. The purpose of this study was to analyze the influence of the Covid-19 Pandemic on the operational and financial performance of ferry transportation as a mode of distribution of goods inter-islands. Location of the study in the Hunimua-Waipirit trajectory. Results obtained in this study, using 2019 operational system, it is estimated that normal condition $LF = 0.93$, $BOR = 45.45\%$, $ROI = 127.05\%$ and $NPM = 55.96$. But, Covid-19 Pandemic condition, $LF_{2020} = 0.33$, $BOR = 45.45\%$, $ROI = (39.21\%)$ and $NPM = (64.51\%)$. This condition means is the investment is profiting in normal conditions, but experiencing losses in the Covid-19 Pandemic. A review of operational patterns found favorable conditions occurred when cruise frequency was optimized to 10 trips per day, operating 3 units of ships (KMP. Inelika, KMP. Terubuk and KMP. Rokatenda). Operating time is proposed for 10 hours (07.00 – 17.00 WIT). This finding can be a reference to stakeholders in the transportation sector in order to determine the policy of service of inter-island ferry transportation system during the Covid-19 Pandemic period in Maluku.

Key Word: performance, ferry transport, Covid-19 Pandemic.

PENDAHULUAN

Perkembangan sistem transportasi dewasa ini menunjukkan bahwa moda kapal ferry memegang peranan penting sebagai moda angkutan penyeberangan antar pulau, baik untuk kebutuhan pergerakan penumpang maupun barang. Hal itu tampak dari dibukanya berbagai lintasan penyeberangan dan bertambahnya armada pelayaran baik yang dioperasikan oleh PT. ASDP maupun oleh pihak swasta. Peningkatan dalam pemanfaatan (*demand*) dan pengusaha (*supply*) angkutan penyeberangan dimaksud mengindikasikan bahwa kinerja angkutan penyeberangan menunjukkan kecenderungan positif dan bermanfaat dalam menunjang aktivitas pembangunan.

Provinsi Maluku, merupakan wilayah yang sangat mengandalkan kapal *ferry* sebagai moda perhubungan antar pulau mengingat karakteristik wilayah berupa kepulauan. Pusat bangkitan/tarikan muatan terdapat di Kota Ambon yang terletak di Pulau Ambon. Pulau Seram yang memiliki keunggulan dalam aspek ukuran luas wilayah dan jumlah penduduk adalah salah satu tujuan dominan sebaran pergerakan muatan dari Pulau Ambon. Jaringan transportasi antar pulau Ambon-Seram dihubungkan oleh lintasan penyeberangan Hunimua-Waipirit. Kinerja angkutan penyeberangan pada lintasan ini cukup baik, antara lain diindikasikan oleh nilai *ROI* yang positif, *LF* sebesar 88% dan *BOR* berada pada interval 50%-75% (Mandaku, 2014). Hal ini berarti bahwa kinerja operasional dan finansial berada pada kondisi layak dan menguntungkan.

Pada bulan Maret 2020, ketika kasus *Covid-19* terkonfirmasi di Indonesia, Pemerintah Provinsi Maluku menetapkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Regional untuk memutus mata rantai penyebarannya. Pada sektor transportasi, otoritas perhubungan membatasi operasional angkutan penyeberangan hanya untuk mengangkut kendaraan angkutan barang. Akibatnya, terjadi penurunan *demand*, produktivitas dan kinerja angkutan penyeberangan. Kondisi ini perlu dianalisis dengan merumuskan kembali pola operasional yang dapat mengoptimalkan kinerja angkutan penyeberangan, sehingga angkutan penyeberangan tetap dapat melayani distribusi barang antar pulau dan tidak mengalami kerugian secara finansial.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan menilai ukuran kinerja optimal angkutan penyeberangan sebagai moda distribusi barang saat kondisi Pandemi *Covid-19* pada lintasan Hunimua-Waipirit di Provinsi Maluku, agar dapat digunakan sebagai referensi oleh para pemangku kepentingan di sektor transportasi dalam rangka menentukan kebijakan pelayanan sistem angkutan penyeberangan sebagai moda distribusi barang antar pulau di Maluku.

LANDASAN TEORI

Konsep Permintaan dan Penawaran Transportasi

Transportasi merupakan produk jasa yang dibutuhkan untuk mengangkut manusia atau barang dari dan ke suatu lokasi/wilayah. Transportasi (manusia atau barang) biasanya bukanlah merupakan tujuan akhir, oleh karena itu permintaan akan jasa transportasi dapat di sebut juga sebagai permintaan turunan (*derived demand*) dan musiman yang timbul akibat adanya permintaan akan komoditi atau jasa lainnya (Jinca, 2003).

Menurut Nasution (2003), permintaan jasa transportasi tidak berdiri sendiri, melainkan tersembunyi dibalik kepentingan yang lain. Permintaan tersebut sebagai akibat dari kebutuhan manusia untuk berpergian dari dan ke lokasi lain dengan tujuan: (a) menghadiri kegiatan, bekerja, berbelanja, ke sekolah, dan lain-lain; dan (b) kebutuhan angkutan barang untuk dapat digunakan atau dikonsumsi di lokasi lain.

Besarnya permintaan transportasi berkaitan dengan aktivitas sosial ekonomi masyarakat, yakni sistem kegiatan yang biasanya dapat diukur melalui intensitas guna lahan (Tamin, 2000). Nasution, (2003) mengemukakan bahwa tingkat permintaan terhadap jasa transportasi dipengaruhi oleh faktor biaya/tarif, tingkat pendapatan, dan persepsi terhadap kualitas layanan.

Sistem Angkutan Penyeberangan dan Pengembangannya

Angkutan penyeberangan pada dasarnya berfungsi sebagai penghubung antar jaringan transportasi darat yang terputus. Untuk itu diperlukan moda kapal, pelabuhan beserta infrastruktur pendukungnya serta manajemen operasional yang terintegrasi menjadi sebuah sistem angkutan penyeberangan.

Keunggulan moda angkutan penyeberangan dari moda transportasi lainnya terletak pada karakteristiknya yang mampu mengangkut penumpang dan kendaraan dalam jumlah besar serta dengan kecepatan relatif rendah dan tingkat polusi yang rendah (Adisasmita, 2011). Keunggulan tersebut menyebabkan angkutan penyeberangan banyak diminati sebagai moda transportasi di wilayah kepulauan.

Mandaku (2014) mengemukakan bahwa sistem angkutan penyeberangan terdiri dari berbagai infrastruktur, yaitu: (a) Kapal dan kelengkapan didalamnya; (b) Pelabuhan, terdiri dari fasilitas ruang perairan (dermaga dsb.) dan fasilitas ruang daratan (gedung terminal dan lahan parkir); dan (c) Sistem Operasional. (jadwal pelayaran, tarif, dan manajemen bongkar/muat).

Kapal angkutan penyeberangan memiliki jenis dan ukuran yang berbeda-beda, tergantung dari kebutuhannya. Pelabuhan merupakan simpul antara transportasi darat dengan transportasi laut (Warpani, 1990). Pelabuhan biasanya dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung operasional seperti dermaga, gedung terminal dan areal parkir. Dari segi operasional, pelabuhan harus menyediakan prasarana yang diperlukan bagi kapal dan muatan. Penyediaan fasilitas yang berlebihan akan menguntungkan pemakai jasa, tetapi dilain pihak memberatkan pengusaha pelabuhan, dan sebaliknya (Karyawan, 2012). Sedangkan sistem operasional seperti penjadwalan kapal, penentuan tarif dan manajemen bongkar-muat dapat ditentukan berdasarkan karakteristik dan kuantitas muatan (Mandaku, 2014)

Angkutan penyeberangan sebagai bagian dari sistem transportasi perlu terus dikembangkan agar dapat berperan untuk mewujudkan transportasi yang handal, unggul dan berdaya saing. Ralalalu (2013) berpendapat bahwa infrastruktur transportasi memberi 4 manfaat bagi masyarakat, yakni: (1) Membuka keterisolasian wilayah dan daerah; (2) Meningkatkan aktivitas dan mendukung kelancaran ekonomi wilayah; (3) Mempermudah akses teknologi dan pemanfaatan fasilitas sosial; dan (4) Peningkatan mobilitas dan kontak sosial antar penduduk.

Pengembangan transportasi penyeberangan di Kawasan Timur Indonesia (KTI), diarahkan sebagai pembuka isolasi. Untuk itu, maka sasaran jaringan transportasi penyeberangan ialah terwujudnya jaringan pelayanan transportasi penyeberangan yang menjangkau daerah terpencil dan daerah pedalaman (Miro, 2011). Pengembangan angkutan penyeberangan didasarkan pada beberapa hal, yaitu kriteria pengembangan, persyaratan operasi, klasifikasi rute, dan model operasi kapal penyeberangan, dan analisis tingkat investasi.

Kinerja Angkutan Penyeberangan

Kinerja angkutan penyeberangan dapat dianalisis melalui: (1) Kinerja Operasional; dan (2) Kinerja Finansial (Miro, 2011). Kinerja operasional adalah ukuran pemanfaatan infrastruktur transportasi, dalam hal ini kapal dan pelabuhan. Ukuran ini disebut Ukuran Hasil Kerja (UHK). Karmadibrata (1985) menjelaskan bahwa UHK dapat dilihat dari beberapa obyek kegiatan dengan klasifikasi sebagai berikut: (a) Kapal, yaitu produktivitas kapal yakni *LF*, yaitu jumlah rata-rata muatan tiap kapal dibandingkan dengan kapasitas muat; dan (b) Dermaga, yaitu ukuran penggunaan dermaga yakni *BOR* yaitu perbandingan antara jumlah kapal yang merapat terhadap jumlah jam operasional dermaga. Nilai kinerja yang tinggi menunjukkan bahwa infrastruktur tersebut dapat memberikan pelayanan yang baik dan memberi manfaat yang besar (Triatmodjo, 2010) dan memberi manfaat yang optimal.

Kinerja finansial merupakan ukuran keberhasilan penyedia jasa angkutan penyeberangan yang dapat ditelusuri dari Rasio Profitabilitas seperti *ROI* dan *NPM*. *ROI* dinilai dari perbandingan Laba (L) dengan Nilai Investasi (I). *NPM* diperoleh dari rasio L dengan Hasil Penjualan/Pendapatan (P) (Miro, 2011)

Penilaian kinerja transportasi memerlukan sejumlah input data, antara lain: (1) Data pertumbuhan muatan, dilihat dari data historis dan eksisting, dan faktor-faktor lain yang berpengaruh seperti musim, masa liburan, atau hari-hari besar keagamaan; (2) Data kapasitas terpasang dan tingkat penggunaan sarana prasarana, untuk melihat tingkat *LF* dan *BOR* yang ada. Bila sudah berada pada 0,7 atau 0,8, maka perlu sistem sudah berada pada kondisi optimum; (3) Data sistem pentarifan, guna menghitung tingkat pendapatan; (4) Data biaya-biaya yang berhubungan dengan aktivitas perusahaan angkutan penyeberangan; dan (5) Data penjadwalan pelayaran, guna menilai pola operasional pelayaran.

Pembiayaan Angkutan Penyeberangan

Biaya (*cost*) dalam sistem angkutan penyeberangan merupakan permasalahan yang penting bagi kelangsungan aktivitas perusahaan pelayaran. Biaya dalam hal ini adalah semua bentuk pengeluaran oleh produsen untuk menghasilkan jasa pelayaran (Shuo, 2011).

Shuo (2011) selanjutnya mengklasifikasikan biaya angkutan penyeberangan sebagaimana moda pelayaran pada umumnya, terdiri dari: (1) *Fuel Costs*; (2) *Repairs, Maintenance and Service*; (3) *Insurance*; (4) *Depreciation*; (4) *Port Dues and Charges*; dan (5) *Cargo Handling*. Departemen Perhubungan melalui Kepmen Nomor: KM. 58 Tahun 2003, mengklasifikasikan biaya-biaya jasa transportasi penyeberangan menjadi: (1) Biaya Langsung, yakni komponen biaya yang berkaitan langsung dengan produksi *output*; dan (2) Biaya Tidak Langsung, yakni komponen biaya yang mempengaruhi produksi *output*;

Biaya transportasi merupakan komponen biaya yang besar dalam sistem distribusi barang, sehingga diusahakan agar seminimal mungkin. Morlok (1985) menyatakan bahwa transportasi yakni akan memberikan kegunaan tempat (*place utility*) dan kegunaan waktu (*time utility*) sehingga nilai barang tersebut menjadi besar dengan biaya transportasi yang lebih rendah.

Pandemi Covid-19 dan Dampaknya

Covid-19 (*Corona Virus Disease 2019*) adalah jenis penyakit menular yang disebabkan oleh jenis virus corona yang baru ditemukan, menyebabkan infeksi saluran nafas pada manusia mulai dari batuk pilek hingga yang lebih serius seperti *MERS* (*Middle East Respiratory Syndrome*) dan *SARS* (*Severe Acute Respiratory Syndrome*). Penyakit ini pertama kali diidentifikasi di Wuhan, Cina, pada bulan Desember 2019 (<https://www.who.int>).

Dalam ilmu kesehatan, pandemi berarti terjadinya wabah suatu penyakit yang menyerang banyak korban, serempak di berbagai negara. Dalam kasus *Covid-19*, WHO menetapkan sebagai pandemi karena seluruh warga dunia berpotensi terinfeksi. (https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19_pandemic).

Covid-19 memiliki karakter epidemiologi antara lain tingkat penyebarannya yang cepat melalui cairan ludah dan pernapasan (droplet) orang yang terinfeksi, yang masuk melalui saluran pernapasan (Prastyowati, 2020). Untuk itu, WHO sebagai otoritas kesehatan dunia merekomendasikan sejumlah kebijakan guna memutus mata rantai penyebaran virus tersebut, antara lain rajin mencuci tangan, menjaga jarak sosial dan menghindari kerumunan.

Di Provinsi Maluku, Pemerintah Daerah memberlakukan Pembatasan Sosial Berskala Regional (PSBR) antara lain dengan melakukan pembatasan perjalanan kecuali untuk angkutan barang atau logistik. Hal ini dilakukan guna menghindari adanya kerumunan di dalam moda angkutan penumpang sehingga berpotensi menyebarkan *Covid-19*.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2020, berlokasi di lintasan Penyeberangan Hunimua-Waipirit, Provinsi Maluku.



Peta Lokasi Penelitian

Jenis dan Sumber Data

Data dan informasi dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi terhadap sistem operasional pelabuhan, sedangkan data sekunder diperoleh dari penelusuran literatur dan dari PT. ASDP Cabang Ambon berupa data teknis kapal, data produksi, serta data pola operasional eksisting.

Metode Analisis

Analisis data dilakukan secara bertahap dengan metodenya masing-masing, sebagai berikut:

- (1) Estimasi muatan pada produksi kapal tahun 2020, menggunakan metode Regresi Linear, dengan bantuan Program SPSS 21.
- (2) Analisis kinerja operasional (produktivitas), menggunakan persamaan matematis, yaitu:
 - a) LF , dihitung berdasarkan Satuan Unit Produksi (SUP) dengan persamaan:

$$LF = N_k / C_k \quad (1)$$

dimana:

N_k = jumlah muatan (*demand*) (SUP)

C_k = kapasitas kapal (*supply*) (SUP)

Kapasitas muat kapal diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai SUP dengan kapasitas muat kapal untuk tiap jenis muatan:

$$C_k = [(SUP_p \times C_p) + (SUP_r \times C_r)] \quad (2)$$

dimana:

SUP_p = SUP penumpang

C_p = kapasitas muat penumpang

SUP_r = SUP kendaraan

C_r = kapasitas muat kendaraan

- b) BOR , dihitung dengan persamaan:

$$BOR = BT \cdot \Sigma K / \Sigma B \cdot H \quad (3)$$

dimana:

BT = *Berthing Time* (jam)

ΣK = jumlah kunjungan kapal (trip)

ΣB = jumlah *berthing*/dermaga (unit)

H = waktu sandar di dermaga (jam)

- (3) Analisis kinerja finansial, menggunakan persamaan matematis untuk mendapatkan:
- Struktur biaya angkutan penyeberangan, mempedomani Kepmenhub Nomor 58 Tahun 2003.
 - Pendapatan, diperoleh dari hasil kali jumlah muatan dengan nilai tarif.
 - Analisis Kinerja Finansial, yaitu dengan analisis Rasio Profitabilitas yang meliputi:
 - *ROI*, yakni rasio yang mengukur efisiensi investasi:

$$ROI = (Pendapatan - Investasi) / Investasi \quad (4)$$
 - *NPM*, yakni rasio yang mengukur presentase laba bersih terhadap penjualan bersih:

$$NPM = Laba Bersih / Pendapatan Penjualan \quad (5)$$
- (4) Desain Pola Operasional, menggunakan persamaan matematis, yaitu:
- Frekwensi kapal perhari, dihitung berdasarkan jumlah muatan dan kapasitas kapal (JICA):

$$F_k = R / N \cdot O \cdot C_r \quad (6)$$
 dimana:
 - R* = jumlah kendaraan/hari (unit)
 - N* = faktor operasi
 - O* = faktor okupansi
 - C_r* = kapasitas muat kendaraan maksimum (SUP)
 Untuk memaksimalkan *load factor*, dapat dihitung dengan persamaan matematis:

$$F_k = \Sigma SUP_d / \Sigma SUP_s \quad (7)$$
 dimana:
 - SUP_d* = Satuan Unit Produksi Demand
 - SUP_s* = Satuan Unit Produksi Supply
 - Kebutuhan Armada, dihitung berdasarkan

$$K = \Sigma trip \cdot [T_{sea} + T_{port}] / T_{ops} \quad (8)$$
 dimana:
 - $\Sigma trip$ = jumlah trip/hari
 - T_{sea}* = waktu berlayar (jam)
 - T_{port}* = waktu di pelabuhan (jam)
 - T_{ops}* = waktu operasional pelabuhan (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Operasional

Penyeberangan pada lintasan Hunimua-Waipirit dilayani oleh 4 unit ferry jenis *ro-ro* dengan spesifikasi teknis sebagaimana terdapat pada tabel dibawah ini.

Kapal	Data Teknis Kapal Penyeberangan			
	KMP. Inelika	KMP. Terubuk	KMP. Tj. Koako	KMP. Rokatenda
Tahun Pembuatan	1994	1999	2011	1992
GRT	672	338	560	526
Mesin Utama				
1. Merk	Niigata	Yanmar	Mitsubishi	Niigata
2. Daya	650 HP	530 HP	822 HP	650 HP
3. Jumlah	2	2	2	2
4. Kecepatan Operasional	7,5 knot	7,5 knot	9 knot	8 knot
5. Tahun	1994	1991	2010	1991
Mesin Bantu				
1. Merk	Yanmar	Perkins/Yanmar	Dongfeng	Perkins
2. Daya	124 HP	77 HP	113 HP	115 HP
3. Jumlah	2	1 / 1	1	2
Kapasitas Muat				
1. Penumpang	315	212	158	321
2. Kendaraan	22 unit	15 unit	18 unit	22 unit
3. ABK	19 orang	18 orang	18 orang	20 orang

Kapal ferry dioperasikan dengan kecepatan rata-rata 9 knot, melayari lintasan 13 mil selama $\pm 1,5$ jam, dan waktu operasional pelabuhan ditetapkan pukul 04.30-21.00 WIT atau selama 16,5 jam/hari. Berdasarkan pola operasional tersebut, maka setiap kapal dapat memproduksi 5 trip/hari atau total sebanyak 20 trip/hari.

Tarif

Tarif merupakan ongkos atau biaya yang dikenakan sebagai akibat dari penggunaan jasa angkutan penyeberangan. Tarif ditetapkan berdasarkan kategori jenis muatan yang diangkut, sebagaimana terdapat tabel dibawah ini.

Jenis dan Nilai Tarif Penyeberangan			
No.	Jenis Muatan	Klasifikasi	Tarif (Rp.)
A	Penumpang	Eksekutif Dewasa	32.000.-
		Eksekutif Anak	28.000.-
		Bisnis Dewasa	23.000.-
		Bisnis Anak	-
		Ekonomi Dewasa	16.500.-
		Ekonomi Anak	12.500.-
B	Kendaraan		
1	Kendaraan Gol. I	Sepeda	19.500.-
2	Kendaraan Gol. II	Sepeda Motor	38.000.-
3	Kendaraan Gol. III	Motor Roda 3	67.556.-
4	Kendaraan Gol. IV	Mobil Penumpang	185.000.-
		Mobil Barang/PU	186.000.-
5	Kendaraan Gol. V	Mobil Penumpang	255.000.-
		Mobil Barang/Truk	310.000.-
6	Kendaraan Gol. VI	Mobil Penumpang	405.000.-
		Mobil Barang	415.000.-
7	Kendaraan Gol. VII		670.000.-
8	Kendaraan Gol. VIII		780.000.-
9	Kendaraan Gol. IX		
C	Barang		-

Produksi Kapal

Produksi kapal merupakan jumlah muatan yang berhasil diangkut oleh kapal dalam satuan waktu tertentu. Data produksi kapal pada lintasan Hunimua-Waipirit dalam 5 tahun terakhir, terdapat pada tabel berikut.

Data Produksi Kapal						
No.	Jenis Muatan	Jumlah Muatan				
		2015	2016	2017	2018	2019
A	Penumpang	691.053	706.811	628.779	573.695	938.408
B	Kendaraan					
	1. Golongan I	4	88	28	67	88
	2. Golongan II	235.090	258.436	232.555	220.277	355.512
	3. Golongan III	-	-	-	-	-
	4. Golongan IV – Penumpang	53.288	60.356	68.304	61.726	75.131
	5. Golongan IV – Barang	15.625	18.577	20.130	20.165	28.040
	6. Golongan V – Penumpang	8.397	8.294	8.837	8.047	10.579
	7. Golongan V – Barang	36.542	37.462	40.535	35.387	46.910
	8. Golongan VI – Penumpang	87	296	155	28	22
	9. Golongan VI – Barang	64	358	1.186	1.215	1.890
	10. Golongan VII	-	-	-	-	-
	11. Golongan VIII	-	-	-	-	-

Estimasi Produksi Kapal Pada Tahun 2020

Produksi Kapal pada tahun 2020 diestimasi berdasarkan data historis tahun 2015-2019. Pada kondisi normal, estimasi dilakukan untuk semua jenis muatan. Sedangkan, pada kondisi Pandemi Covid-19,

estimasi hanya dilakukan untuk kendaraan angkutan barang, yaitu Golongan IV-barang, Golongan V-barang dan Golongan VI-barang. Hasil estimasi terdapat pada tabel dibawah ini.

No.	Jenis Muatan	Model Estimasi	Kondisi Normal (unit/tahun)		Kondisi Pandemi Covid-19 (unit/tahun)	
			Unit	SUP	Unit	SUP
1	Penumpang	$Y = 599.271 + 36.159x$	816.225	816.225,00		
2	Golongan I	$Y = 10,9 + 14,7x$	99	158,40		
3	Golongan II	$Y = 199.569 + 20.269x$	321.183	899.312,40		
4	Golongan III	-	-	-		
5	Golongan IV- Penumpang	$Y = 50.244 + 4.505,6x$	77.278	1.671.523,14		
6	Golongan IV- Barang	$Y = 2.641,8 + 12.582x$	28.433	511.225,34	28.433	511.225,34
7	Golongan V- Penumpang	$Y = 7.595,7 + 411,7x$	10.066	376.367,74		
8	Golongan V- Barang	$Y = 33.769 + 1.866,1x$	44.966	1.418.677,30	44.966	1.418.677,30
9	Golongan VI - Penumpang	$Y = 237 - 39,8x$	2	126,56		
10	Golongan VI – Barang	$Y = -410,1 + 450,9x$	2.289	119.783,37	2.289	119.783,37
Total				5.813.399,25	75.688	2.049.686,01

Hasil estimasi sesuai tabel diatas menunjukkan bahwa dengan kondisi normal, terdapat *trend* pertumbuhan pada semua jenis muatan di tahun 2020, kecuali pada kendaraan Golongan VI-penumpang yang mengalami penurunan.

Analisis Kinerja Operasional

Analisis kinerja operasional terdiri dari *LF* dan *BOR*. Untuk mendapatkan *LF*, sebelumnya menggunakan persamaan (2) untuk mendapatkan kapasitas terpasang, yaitu:

$$C_k = [(22 \times 31,55 \text{ SUP}) + (15 \times 31,55 \text{ SUP}) + (18 \times 31,55 \text{ SUP}) + (22 \times 31,55 \text{ SUP}) + (1.213 \times 1,00 \text{ SUP})] \times 5 = 17.176,75 \text{ SUP/hari, atau } \approx 6.269.513,75 \text{ SUP/tahun}$$

Jadi, berdasarkan hasil estimasi muatan, maka nilai *LF* untuk kondisi normal dan kondisi Pandemi Covid-19 dapat dihitung dengan persamaan (1), dan hasilnya dirangkum pada tabel dibawah ini.

No.	Kondisi	Kapasitas Terpasang (SUP/tahun)	Produktivitas Kapal-Kapal (SUP/tahun)	LF
1	Normal	6.269.513,75	5.813.399,25	0,93
2	Pandemi Covid-19	6.269.513,75	2.049.686,01	0,33

Data diatas menunjukkan bahwa pada saat kondisi Pandemi Covid-19, dimana kebijakan pengoperasian hanya untuk memuat kendaraan angkutan barang, nilai *LF* sebesar 0,33. Padahal, pada kondisi normal diestimasi *LF* mencapai 0,93. Dengan kata lain, kondisi Pandemi Covid-19 menyebabkan penurunan nilai *LF* sebesar 0,60.

Kinerja dermaga yang ditunjukkan oleh nilai *BOR*, tetap sama antara tahun 2020 dengan tahun 2019 karena pola operasional tidak berubah. Diketahui *berthing time* = 1,5 jam/kapal, jumlah trip = 10/pelabuhan, jumlah dermaga = 2 *line*, dan jam operasional = 16,5 jam/hari. Pada kondisi ini, nilai *BOR* adalah 90,90%, yang berarti dermaga masih dapat melayani arus bongkar-muat.

Analisis Pendapatan

Pendapatan merupakan nilai uang yang diterima dari hasil penjualan jasa berdasarkan tarif yang dikenakan untuk tiap jenis muatan. Besaran pendapatan berdasarkan estimasi data tahun 2020 pada kondisi normal adalah sebesar Rp. 75.368.087.500,00 dan kondisi Pandemi Covid-19 sebesar Rp. 20.177.933.000,00. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan pola operasional 2019, terjadi selisih pendapatan antara kondisi normal dengan kondisi Pandemi Covid-19 sebesar Rp. 55.190.154.500./tahun.

Analisis Biaya

Biaya dalam angkutan penyeberangan terdiri dari biaya investasi awal dan biaya operasional. Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan armada kapal. Dalam penelitian ini, biaya

investasi diestimasi sebesar US\$ 2.750/GRT (Adji, 2004 dalam Mandaku, 2012), dimana kurs diasumsikan Rp. 15.000/US\$. Hasil perhitungan biaya investasi terdapat pada tabel berikut.

Estimasi Biaya Investasi Awal				
No.	Kapal	GRT	Harga Satuan (Rp./GRT)	Nilai Investasi (Rp./unit)
1	KMP Inelika	672	41.250.000	27.720.000.000,00
2	KMP Terubuk	338	41.250.000	13.942.500.000,00
3	KMP Rokatenda	526	41.250.000	21.697.500.000,00
4	KMP Tanjung Koako	560	41.250.000	23.100.000.000,00
Total				86.460.000.000,00

Biaya operasional dalam angkutan penyeberangan terdiri dari biaya operasi langsung dan biaya operasi tidak langsung. Komponen dan hasil perhitungan biaya operasional dirangkum dalam tabel dibawah ini.

Rekapitulasi Biaya Operasional Angkutan Penyeberangan		
No.	Jenis Biaya	Biaya Operasional (Rp./tahun)
A	Biaya Operasi Langsung	
1	Biaya Tetap	9.003.485.000,00
2	Biaya Variabel	23.957.776.869,50
B	Biaya Operasi Tidak Langsung	230.000.000,00
Total		33.195.261.869,50

Biaya operasional sebagaimana terdapat pada tabel diatas menunjukkan bahwa komponen biaya variabel merupakan komponen biaya yang dominan dibandingkan dengan komponen biaya lainnya, yakni sebesar 72,17% dari seluruh biaya operasional. Biaya ini terdiri dari komponen biaya BBM, Pelumas, Gemuk, Air Tawar, Perawatan, Jasa Pelabuhan dan Pemiagaan/Promosi. Sedangkan, komponen biaya operasi tidak langsung (biaya operasi kantor) merupakan komponen biaya yang sangat minim, hanya 0,69% dari seluruh biaya operasional.

Analisis Kinerja Finansial

Kinerja finansial angkutan penyeberangan diindikasikan oleh nilai Rasio Profitabilitas (*ROI* dan *NPM*). Berdasarkan data *input* variabel Pendapatan, Biaya Investasi Awal, Biaya Operasional, maka kinerja finansial pada kondisi normal dan kondisi Pandemi *Covid-19* dapat dihitung, dan hasilnya dirangkum pada tabel dibawah ini.

Indikator Kinerja Finansial Angkutan Penyeberangan			
No.	Indikator Kinerja Finansial	Rasio	
		Kondisi Normal	Kondisi Pandemi <i>Covid-19</i>
1	<i>Return Of Investment/ROI</i>	127,05%	(39,21%)
2	<i>Net Profit Margin/NPM</i>	55,96%	(64,51%)

Pada kondisi normal, ternyata *ROI* bernilai positif, yang berarti bahwa investasi menguntungkan, tetapi bernilai negatif pada kondisi Pandemi *Covid-19*, yang berarti investasi mengalami kerugian. Demikian halnya dengan *NPM* yang menunjukkan besarnya keuntungan bersih yang di peroleh dari setiap penjualan pada tahun 2020 sebesar 55,96% pada kondisi normal dan -64,51% pada kondisi Pandemi *Covid-19*.

Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa kondisi Pandemi *Covid-19* sangat mempengaruhi indikator-indikator operasional dan finansial, sehingga jika pola operasional tetap sama dengan tahun 2020, maka investasi akan mengalami kerugian. Olehnya itu, perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap pola operasional dengan menentukan kembali frekwensi pelayaran kapal/hari dan jumlah armada kapal yang dibutuhkan sehingga dapat meminimalkan biaya operasional.

Menggunakan persamaan (7) diperoleh frekwensi pelayaran kapal/hari adalah sebesar 10,81~11 trip/hari. Karena pelayaran ulang-alik dan seimbang antara trip Pulang-Pergi, maka ditetapkan jumlah trip sebanyak 12 trip dan 10 trip. Pada kebutuhan armada menggunakan persamaan 9 diperoleh sebesar 3 unit

(untuk 12 trip/hari) dan 2,5 unit \approx 3 unit (untuk 10 trip/hari), dimana dengan mempertimbangkan situasi Pandemi *Covid-19*, maka waktu operasional diefektifkan hanya selama 10 jam dari 07.00 – 17.00 WIT.

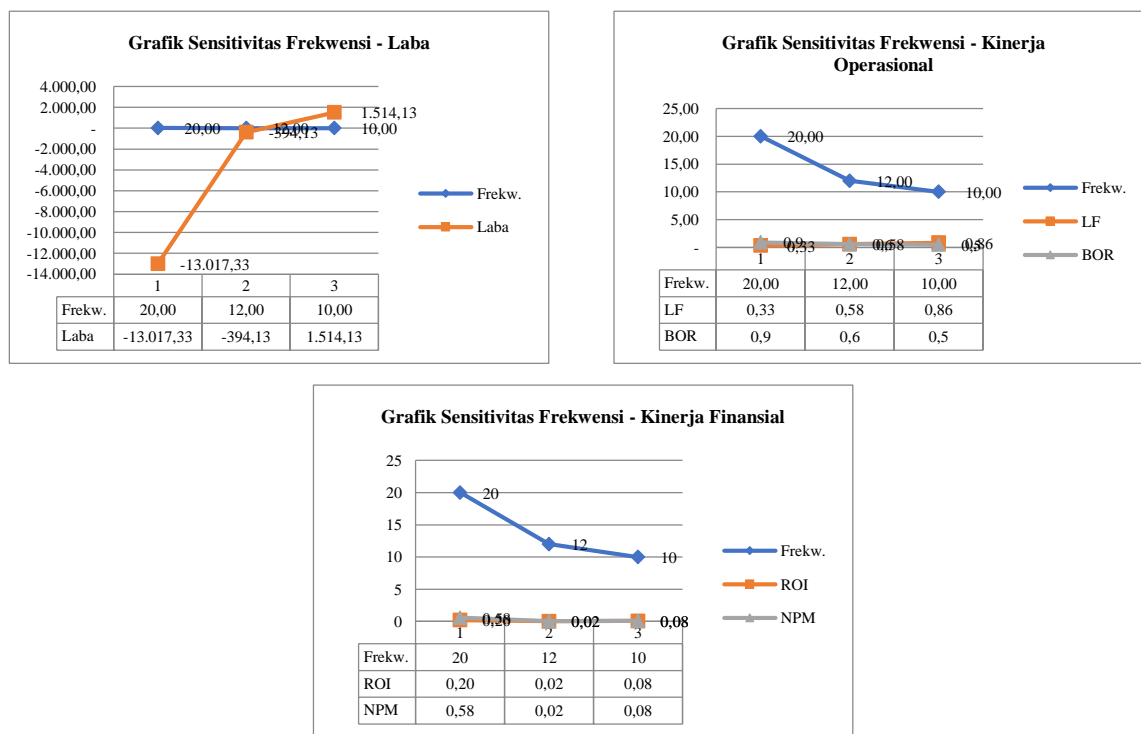
Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dimaksudkan untuk melihat sensitivitas frekwensi pelayaran terhadap *output* kinerja operasional dan finansial. Analisis dilakukan untuk frekwensi pelayaran 10, 12 dan 20 trip/hari untuk kondisi 3 unit kapal (KMP. Inelika, KMP. Terubuk dan KMP. Rokatenda). Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Sensitivitas Pola Operasional Pada Kondisi Pandemi *Covid-19*

No.	Frekwensi Pelayaran (trip/hari)	Pendapatan (Rp./tahun)*	Biaya Operasional (Rp./tahun)*	Laba/(Rugi) (Rp./tahun)*	Kinerja Operasional		Kinerja Finansial	
					LF	BOR	ROI	NPM
1	20	20.177,933.	33.195,262	(13.017,329)	0,33	0,90	0,20	0,58
2	12	20.177,933.	20.572,058	(394,125)	0,58	0,60	0,02	0,02
3	10	20.177,933.	18.663,806	1.514,127	0,86	0,50	0,08	0,08

*dalam jutaan



Gambar Grafik Sensitivitas

Grafik sensitivitas menunjukkan bahwa kondisi kinerja finansial masih merugi setelah perubahan frekwensi pelayaran dari 20 trip/hari menjadi 12 trip/hari. Posisi menguntungkan baru terjadi ketika frekwensi pelayaran menjadi 10 trip/hari. Walaupun demikian, pada waktu-waktu tertentu akan terjadi terjadi *overload* pada KMP. Terubuk dan KMP. Rokatenda, karena kapasitas muat kurang dari jumlah rata-rata muatan/trip. Kondisi ini bisa teratasi dengan KMP. Inelika mengingat kapasitasnya yang lebih dari jumlah rata-rata muatan/trip.

KESIMPULAN

Evaluasi terhadap kinerja angkutan penyeberangan pada lintasan Hunimua-Waipirit menunjukkan bahwa kebijakan transportasi sebagai moda distribusi barang saat Pandemi *Covid-19* sangat mempengaruhi indikator kinerja operasional dan finansial. Jika tetap mempertahankan pola operasional yang sama dengan tahun 2019 (20 trip/hari), maka terjadi penurunan pada: (1) *LF* dari 0,93 (93%) menjadi 0,33 (33%); (2) *ROI* dari 127,05% menjadi (39,21%); dan (3) *NPM* dari 55,96% menjadi (64,51%). Kondisi ini

menempatkan kinerja finansial pada posisi merugi. Perubahan pola operasional menjadi 10 trip/hari baru dapat menempatkan kinerja finansial pada posisi menguntungkan. Sedangkan *BOR* masih optimal pada semua skenario operasional. Oleh sebab itu, diusulkan agar kebijakan operasional saat Pandemi *Covid-19*, adalah mengoperasikan 3 unit kapal yaitu KMP. Inelika, KMP. Terubuk dan KMP. Rokatenda selama 10 jam/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, S. Adji (2011). *Perencanaan Pembangunan Transportasi*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19_pandemic, diakses tanggal 28 Mei 2020.
<https://www.who.int>, diakses tanggal 28 Mei 2020.
- Jinca M.Yamin (2003). *Perencanaan Transportasi, Teknik dan Perencanaan Transportasi Laut*, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar, 2003.
- Jinca, M. Yamin (2011). *Transportasi Laut Indonesia-Analisis Sistem dan Studi Kasus*. Surabaya: Brilian Internasional.
- Kamaludin, Rustian (2003). *Ekonomi Transportasi : Karakteristik, Teori, dan Kebijakan*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Kramadibrata, S. (1985). *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: Ganeca Exact Bandung.
- Karyawan, I.D.M.A. (2012). *Analisis Waktu Baku Pelayanan Kapal di Pelabuhan Penyeberangan Lembar*. Jurnal Teknik Rekayasa Volume 13 No 1 Juni 2012.
- Kumalawati, A. dkk. (2016). *Analisis Karakteristik Pola Pengguna Transportasi Penyeberangan Ferry Di Wilayah Kepulauan Nusa Tenggara Timur*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2016 ISSN: 2459-9727, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mandaku, Hanok (2012). *Analisis Kebutuhan Transportasi Penyeberangan Pada Lintasan Hunimua-Waipirit*. Ambon: Jurnal Arika Vol 4, No. 1, UNPATTI.
- Mandaku, Hanok (2012). *Analisis Kinerja Angkutan Penyeberangan Guna Menjamin Keberlanjutan Industri Transportasi di Maluku (Studi Kasus Pada Lintasan Hunimua-Waipirit)*. Ambon: Jurnal Arika Vol 4, No. 1, UNPATTI.
- Miro, Fidel (2005). *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Morlok, Edward. K. dan Hainim, J. K. (1985). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nasution, M. N. (2004). *Manajemen Transportasi*, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Prastyowati, Anika (2020). *Mengenal Karakteristik Virus SARS-CoV-2 Penyebab Penyakit Covid-19 Sebagai Dasar Upaya Untuk Pengembangan Obat Antivirus dan Vaksin*. BioTrends Vol.11 No. 1 Tahun 2020.
- Ralalahu, Karel Alberth (2013). *Pembangunan Transportasi Kepulauan di Indonesia*. Surabaya: Penerbit Brilian Internasional.
- Salim, Abbas (2006). *Manajemen Transportasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiarto, dkk. (2005). *Ekonomi Mikro*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Tamin, Ofyar. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Triatmodjo, Bambang (2010). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Warpani, S. (1990). *Merencanakan sistem Perangkutan*. Bandung: Penerbit ITB.

ANALISIS KARAKTERISTIK KADAR RESIDU KARBON DAN KANDUNGAN SULFUR PRODUK MINYAK BIOSOLAR DENGAN KONSEP SIX SIGMA

A. Pattiruhu

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon
e-mail : arthurpattiruhu01@gmail.com

J. M. Tupan

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon
e-mail : johantupan@yahoo.co.id

A. Tutuhaturunewa

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon
e-mail : alfredo.tutuhaturunewa@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi oleh PT Pertamina (Persero) Terminal BBM Wayame adalah biosolar yang diproduksi tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh level kualitas karakteristik kadar residu karbon dan kandungan sulfur produk biosolar. Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan sampel biosolar. Nilai level kualitas dilakukan dengan six sigma untuk mengetahui level kualitas biosolar yang dimulai dengan tahapan identifikasi critical to quality, measure, analyze dan improvement. Hasil penelitian ini memperoleh level kualitas dari karakteristik spesifikasi biosolar untuk kadar residu karbon yaitu 3,57% m/m dan kandungan sulfur yaitu 3,263. Perolehan level kualitas ini menunjukkan bahwa kualitas karakteristik spesifikasi biosolar belum memenuhi tujuan utama perusahaan yaitu memiliki level kualitas kelas dunia, namun perolehan ini menunjukkan kualitas spesifikasi biosolar berada di atas rata-rata kualitas industri di Indonesia.

Kata Kunci : *kualitas, biosolar, kadar residu karbon, kandungan sulfur, six sigma*

ABSTRACT

The problem faced by PT Pertamina (Persero) Wayame BBM Terminal is that the biodiesel produced does not meet the quality standards set. This study aims to obtain a characteristic quality level of carbon residue content and sulfur content of biodiesel products. Data collection was carried out by taking biodiesel samples. The quality level value is carried out using six sigma to determine the level of biodiversity quality, starting with the identification stages of critical to quality, measure, analyze and improvement. The results of this study obtained the quality level of the characteristics of the biodiesel specification for carbon residue content, namely 3.57% m / m and sulfur content of 3.263. The acquisition of this quality level shows that the quality characteristics of the biodiesel specification have not met the main goal of the company, which is to have a world-class quality level, but this acquisition shows that the quality of biodiesel specifications is above the average industrial quality in Indonesia.

Keywords: *quality, biodiesel, carbon residue content, sulfur content, six sigma*

PENDAHULUAN

Persaingan kualitas produk pada era Industri 4.0 menyebabkan kompetisi antar pelaku usaha semakin kompetitif. Selain produk yang dihasilkan, suatu perusahaan juga tidak lepas dari konsumen sebagai pengguna produk. Konsumen sebagai pengguna produk tentunya berharap bahwa produk yang dibelinya akan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginannya sehingga harapan konsumen adalah produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan terjamin.

PT Pertamina (Persero) Terminal BBM Wayame mempunyai kewajiban serta bertanggung jawab dalam menjamin kualitas produk yang dipasarkan kepada konsumen. Persyaratan sesuai dengan spesifikasi yang berlaku harus menjadi acuan, agar dapat memenuhi tuntutan dan kebutuhan konsumen. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah hasil produksi biosolar yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan sehingga berakibatkan kualitas biosolar yang rendah.

Fokus penelitian ini adalah kadar residu karbon dan kandungan sulfur dari biosolar yang dihasilkan. Kadar residu karbon menunjukkan kadar fraksi hidrokarbon yang mempunyai titik didih lebih tinggi dari range bahan bakar. Adanya fraksi hidrokarbon ini menyebabkan menumpuknya residu karbon dalam ruang pembakaran yang dapat mengurangi kinerja mesin. Sementara itu, Sulfur pada bahan bakar solar akan menambah deposit pada silinder dan torak yang cepat merusak silinder dan pegas torak. Jika bahan bakar minyak mempunyai kandungan sulfur yang besar maka akan menyebabkan terjadinya keausan pada bagian mesin yang dikarenakan keberadaan oksida belerang yang terkandung di dalamnya (Rosyadi, 2016).

Perbaikan kualitas dilakukan dengan menerapkan pengendalian kualitas yang ketat. Pengendalian kualitas sangat berpengaruh terhadap kualitas biosolar yang diproduksi. Salah satu upaya untuk mengetahui level kualitas atau nilai kualitas dari suatu produk adalah dengan menggunakan *Six Sigma*. Pada dasarnya, *Six Sigma* bertujuan untuk menjangkau dan mendukung keberhasilan suatu bisnis dengan meminimasi jumlah kecacatan produk hingga menganalisis level sigma yang merupakan level kualitas dari suatu produk yang dapat memperkuat nilai produk tersebut.

LANDASAN TEORI

Konsep Kualitas

Dalam dunia bisnis kualitas merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kinerja perusahaan dan mempertahankan bisnis perusahaan tersebut. Kualitas memiliki banyak definisi menurut para ahli, di antaranya:

1. Kualitas merupakan faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil yang menyebabkan barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil itu dimaksudkan atau dibutuhkan (Assauri, 2011).
2. Kualitas adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan, dan pemeliharaan yang membuat produk dan jasa dimaksudkan memenuhi harapan-harapan pelanggan (Feigenbaum, 2019).
3. Kualitas merupakan kecocokan untuk pemakaian. Definisi ini menekankan orientasi pada pemenuhan harapan pelanggan (Juran, 1999).

Dengan demikian, kualitas dapat digunakan untuk strategi perusahaan agar dapat memenangkan persaingan bisnis yang ketat. Kualitas juga merupakan tingkat baik buruknya atau taraf atau derajat sesuatu. Kata kualitas memiliki banyak arti berbeda dan bervariasi, dari yang konvensional sampai ke yang lebih strategik. Definisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti performansi, keandalan, mudah dalam penggunaan, estetika dan sebagainya. Sementara itu, definisi strategik dari kualitas menyatakan bahwa kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan (*meeting the need of customers*).

Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas yang berorientasi pada tindakan pencegahan kerusakan dan bukan berfokus pada usaha untuk memperbaiki kerusakan saja (Gaspersz, 1998), sedangkan menurut (Assauri, 2011) bahwa pengendalian kualitas adalah suatu usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas yang dilakukan untuk mencegah dan meminimalisir kerusakan barang dari suatu produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi.

Beberapa tujuan dari dilakukannya pengendalian kualitas diantaranya (Assauri, 2011):

1. Agar barang yang dihasilkan bisa mencapai target kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
2. Mengusahakan agar biaya pemeriksaan dapat menjadi seminimal mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi seminimal mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi seminimal mungkin.

Berdasarkan tujuan pengendalian kualitas diatas, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk maupun jasa dihasilkan akan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengoptimalkan pengeluaran agar seminimal mungkin.

Konsep Six Sigma

Metode *six sigma* dikembangkan oleh perusahaan Amerika Serikat pada tahun 1980-an. *Six sigma* diperkenalkan oleh Mikel Harry dan Richard Shroeder. *Six sigma* merupakan metode statistik yang sistematis untuk mengurangi variasi dalam setiap proses dari bisnis kunci yang berhubungan langsung dengan pelanggan. Berikut ini adalah beberapa definisi dari *six sigma*:

1. *Six Sigma* adalah penyelesaian persoalan yang disebut dengan DMAIC, dimana DMAIC adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan mengeleminasi sumber variasi dalam sebuah proses (Bentley dan Davis, 2009).
2. *Six sigma* adalah strategi bisnis yang didalamnya disediakan peralatan untuk memperbaiki kemampuan dari bisnis prosesnya (Yang dan El-haik, 2003).

Six sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3.4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk serta upaya giat menuju kesempurnaan atau *zero defect* (Gasperz, 2002 dalam Fauziah, Harsono, dan Liansari, 2014).

Dalam penerapan *six sigma* ada lima langkah yang disebut DMAIC. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode DMAIC:

1. Tahapan *Define*

Tahapan ini merupakan tahapan awal dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Pada tahapan ini, akan didefinisikan permasalahan dan mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ) dan jenis kecacatan dari produk.

2. Tahapan *Measure*

Tahapan ini merupakan lanjutan dari tahapan *define*. Pada tahapan ini akan dilakukan pengukuran terhadap data hasil pengukuran. Pengukuran yang dimaksud adalah:

a. *Defect Per Opportunity*

Defect Per Opportunity atau DPO, merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per kesempatan, dapat dihitung dengan rumus:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}} \quad (1)$$

b. *Defect Per Million Opportunity*

Defect Per Million Opportunity atau DPMO adalah langkah lanjutan dari perhitungan DPO. *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *six sigma* yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *six sigma* sebesar 3.4 DPMO seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3.4 unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan gagal dari suatu karakteristik CTQ hanya 3.4 kegagalan per satu juta kesempatan.

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah CTQ}}{\text{Jumlah cacat} \times \text{Hasil produksi}} \times 1.000.000 \quad (2)$$

c. Level Sigma

Setelah mendapatkan nilai DPMO maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *sigma* atau level *sigma*. Penentuan level *sigma* adalah dengan cara mengkonversi nilai DPMO pada tabel sigma. Jika level sigma yang didapatkan tidak ada dalam tabel sigma, maka dilakukan interpolasi level sigma dengan menggunakan persamaan interpolasi yaitu:

$$X = NSB + \left\{ \left(\frac{DPMO - NSB}{DPMO_{NSB} - DPMO_{NSA}} \right) (NSA - NSB) \right\} \quad (3)$$

Tingkatan Pencapaian Kualitas Berdasarkan Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	Defect Per Million Opportunity
1-Sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)
2-Sigma	308.538
3-Sigma	66.807 (Rata-rata industri Indonesia)
4-Sigma	6.210 (Rata-rata industri USA)
5-Sigma	233 (Rata-rata industri Jepang)
6-Sigma	3.4 (Industri kelas dunia)

Sumber: (George, 2003)

3. Tahapan *Analyze*

Tujuan dari tahapan ini adalah menganalisa setiap pengolahan data yang telah dibahas pada tahapan *measure*. Pada tahapan ini juga akan dianalisis tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas. Dan akan digambarkan dalam bentuk *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* atau yang biasa disebut dengan *cause and effect diagram* merupakan salah satu alat bantu pada *seven tools* yang dipergunakan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan.

4. Tahapan *Improve*

Peningkatan kualitas dari suatu produk sangat penting. Pada tahapan ini akan dianalisa setiap faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas suatu produk yang telah dibahas pada tahapan *analyze* dan akan dijadikan sebagai ide-ide baru berupa solusi untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk.

5. Tahapan *Control*

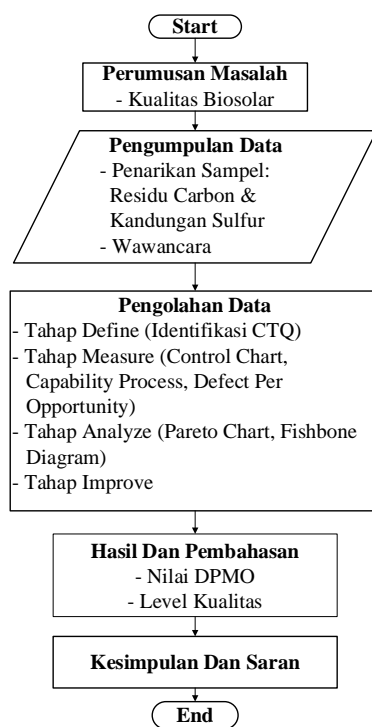
Control merupakan tahap operasional terakhir dalam peningkatan kualitas menggunakan metode *six sigma*. Pada tahapan ini, semua tahapan yang telah dibahas sebelumnya akan dijadikan sebagai pedoman yang baru untuk menetapkan standar kualitas agar kualitas dari suatu produk menjadi lebih baik.

Biosolar

Biosolar atau B20 adalah salah satu bahan bakar diesel campuran petroleum diesel atau solar 80% dengan *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) 20%. Biosolar ini dirancang sebagai bahan bakar minyak terbarukan sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral nomor 1936 K/10/MEM/2018 tentang pengadaan bahan bakar nabati jenis biodiesel untuk pencampuran jenis bahan bakar minyak umum. Karena B20 adalah bahan bakar diesel dengan kandungan dua jenis bahan bakar didalamnya yaitu solar atau B0 dan FAME atau B100 maka kandungan yang tercipta dari B20 adalah kandungan murni yang mengandung dua unsur dua jenis bahan bakar diatas dengan memenuhi spesifikasi parameter yang telah ditetapkan, sehingga pendistribusian B20 memiliki mutu atau kualitas yang baik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui alur yang direncanakan sebagai berikut.



Flowchart penelitian

Pada penelitian ini, salah satu metode yang digunakan dalam upaya mendapatkan data yaitu dengan penarikan sampel. Sampel biosolar yang dilakukan pengujian adalah 100 mL tabung reaksi. Setelah proses pembuatan biosolar telah selesai, penulis bersama dengan Petugas Pengambil Contoh (PPC) membawa sampel ke laboratorium untuk dilakukan pengujian kualitas. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan variabel-variabel yang berpengaruh dalam kualitas bahan bakar minyak jenis minyak biosolar yaitu kadar residu karbon dan kandungan sulfur. Setelah keseluruhan data yang dibutuhkan tersedia, selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data dengan menggunakan *Six Sigma*. Berikut ini tahapan pengolahan data:

1. Tahapan *Define*

Pada tahapan ini akan dilakukan identifikasi terhadap *Critical to Quality* dari produk bahan bakar minyak jenis minyak biosolar, yang terdiri dari kadar residu Karbon dan kandungan sulfur.

2. Tahapan *Measure*

Pada tahapan ini akan dilakukan analisa terhadap data hasil pengukuran dengan menggunakan konsep *six sigma* untuk mengetahui kapabilitas proses, peta kendali, nilai *defect per opportunity*, *defect per million opportunity* dan level sigma terhadap *critical to quality*. Setelah mendapatkan nilai DPMO, maka dilakukan perhitungan level sigma. Jika level sigma yang didapatkan tidak ada dalam tabel sigma, maka dilakukan interpolasi level sigma dengan menggunakan persamaan interpolasi.

3. Tahapan *Analyze*

Tujuan dari tahapan ini adalah melakukan identifikasi dan analisa lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas biosolar dengan memperhatikan hasil pengolahan data pada tahapan *measure* berdasarkan peta kendali, kapabilitas proses dan level sigma dari setiap *critical to quality*. Hasil analisa pada tahapan ini akan digambarkan lewat *fishbone diagram*.

4. Tahapan *Improve*

Tahap ini akan diuraikan tentang rencana perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Define*

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kadar residu karbon yang tinggi akan menyebabkan menumpuknya residu karbon dalam ruang pembakaran, sehingga mengurangi kinerja mesin. Kadar karbon yang diijinkan untuk bahan bakar motor Diesel berkisar antara 0,15 – 0,35 % wt (ASTM: 1991). Selain itu, kandungan Sulfur pada bahan bakar solar akan menyebabkan terjadinya keausan pada bagian mesin yang dikarenakan keberadaan oksida belerang yang terkandung di dalamnya (Rosyadi, 2016). Dua material ini sangat mempengaruhi kinerja mesin yang menggunakan produk biosolar. Untuk itu, PT Pertamina (Persero) menetapkan standar ketat untuk keduanya, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel berikut:

Standar Kualitas Produk Biosolar

Karakteristik Spesifikasi	Standar
Kadar residu karbon	Max 1,0 m/m
Kandungan Sulfur	Max 0,25% m/m

PT Pertamina menargetkan kandungan Sulfur turun menjadi 0,05% m/m pada 1 Januari 2021, dan akan menjadi 0,005% m/m pada 1 Januari 2025.

Tahap *Measure*

Pada tahap ini, pertama-tama dilakukan pengukuran kadar residu karbon dan kandungan sulfur dari sampel yang diambil. Sampel diambil sebanyak 100 ml, dari tangki penampungan produk biosolar sebanyak 10.000 kl. Hasil pengukuran kadar residu karbon dan kandungan sulfur ditunjukkan pada Tabel berikut secara berurutan. Selanjutnya, dilakukan penggambaran peta kendali dan kapabilitas proses, masing-masing untuk kadar residu karbon dan kandungan sulfur.

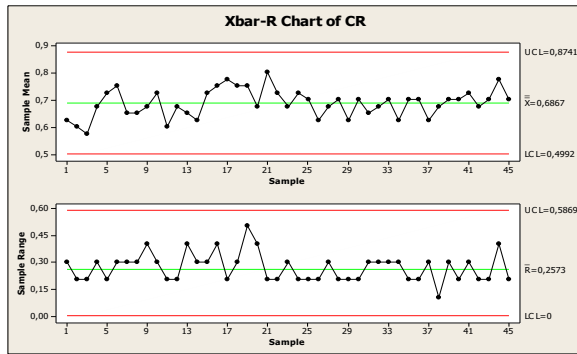
Hasil Pengukuran Kadar Residu Karbon

Sampel	Hasil Pengukuran (% m/m)					
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	0,7
2	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,6
3	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,8
4	0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,7
5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,8
6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5
7	0,5	0,6	0,9	0,7	0,8	0,8
8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,5	0,6
9	0,5	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8
10	0,5	0,9	0,7	0,8	0,6	0,6
11	0,7	0,6	0,6	0,5	0,9	0,7
12	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,6
13	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7
14	0,8	0,7	0,5	0,6	0,8	0,9
15	0,7	0,8	0,9	0,8	0,6	0,6
16	0,5	0,6	1,0	0,6	0,5	0,7
17	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,6

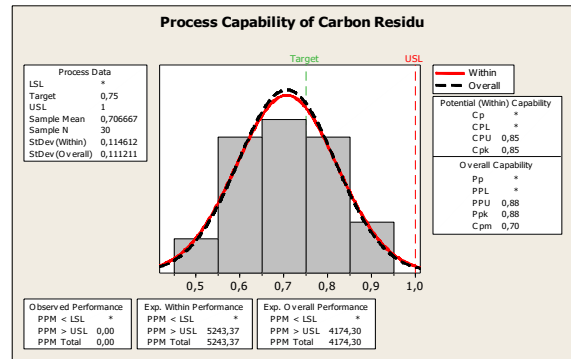
Sampel	Hasil Pengukuran (% m/m)					
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
18	0,8	0,7	0,6	0,5	0,8	0,8
19	0,8	0,5	0,9	0,7	0,6	0,7
20	0,7	0,9	0,5	0,6	0,7	0,7
21	0,7	0,6	0,8	0,8	0,8	0,6
22	0,8	0,6	0,8	0,7	0,6	0,8
23	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5
24	0,9	0,5	0,9	0,7	0,7	0,8
25	0,7	0,5	0,6	0,5	0,8	0,9
26	1,0	0,8	0,8	0,7	0,6	0,9
27	0,6	0,7	0,7	0,8	0,5	0,7
28	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,8
29	0,5	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7
30	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6

Hasil Pengukuran Kandungan Sulfur

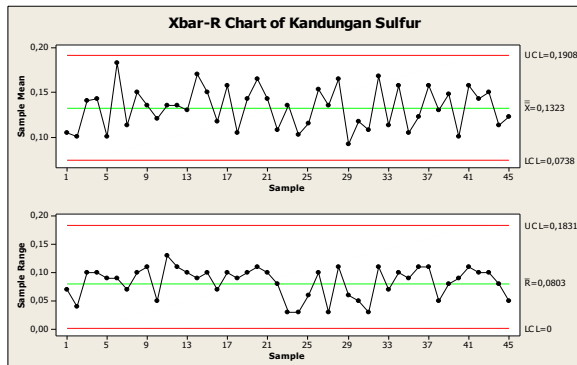
Sampel	Hasil Pengukuran (% m/m)					
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	0,10	0,15	0,12	0,15	0,12	0,10
2	0,08	0,10	0,12	0,12	0,09	0,15
3	0,09	0,20	0,15	0,10	0,10	0,20
4	0,15	0,10	0,08	0,12	0,12	0,15
5	0,08	0,15	0,18	0,09	0,20	0,12
6	0,08	0,09	0,15	0,10	0,16	0,12
7	0,12	0,12	0,10	0,12	0,21	0,09
8	0,12	0,15	0,20	0,15	0,10	0,06
9	0,15	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10
10	0,08	0,11	0,12	0,09	0,12	0,15
11	0,18	0,07	0,09	0,10	0,15	0,20
12	0,15	0,15	0,06	0,15	0,08	0,12
13	0,10	0,12	0,10	0,16	0,18	0,10
14	0,20	0,20	0,15	0,25	0,15	0,21
15	0,15	0,20	0,20	0,15	0,10	0,20
16	0,12	0,15	0,12	0,12	0,22	0,15
17	0,09	0,10	0,10	0,12	0,15	0,12
18	0,06	0,09	0,21	0,15	0,12	0,10
19	0,10	0,20	0,20	0,10	0,09	0,15
20	0,15	0,10	0,15	0,15	0,06	0,20
21	0,20	0,12	0,12	0,20	0,10	0,15
22	0,12	0,10	0,10	0,21	0,09	0,10
23	0,21	0,25	0,15	0,12	0,20	0,11
24	0,20	0,20	0,20	0,09	0,10	0,07
25	0,08	0,15	0,15	0,10	0,12	0,15
26	0,10	0,12	0,10	0,06	0,10	0,12
27	0,12	0,10	0,11	0,10	0,21	0,15
28	0,15	0,15	0,07	0,10	0,22	0,12
29	0,20	0,20	0,15	0,12	0,15	0,10
30	0,15	0,15	0,12	0,15	0,12	0,12



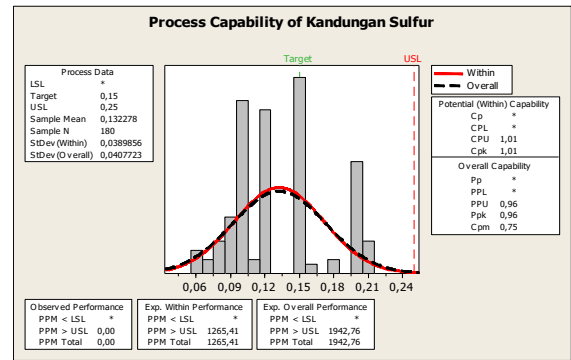
Peta Kendali \bar{X} – R Kadar Residu Karbon



Kapabilitas Proses Kadar Residu Karbon



Peta Kendali X Bar R Kandungan Sulfur



Kapabilitas Proses Kandungan Sulfur

Langkah selanjutnya pada tahap *Measure* adalah menghitung nilai *Defect per Opportunity*, *Defect per Million Opportunity* dan Nilai Sigma dari karakteristik kadar residu karbon dan kandungan sulfur, menggunakan Persamaan (1) – (3). Hasilnya dilihat pada Tabel berikut:

Hasil Perhitungan DPO, DPMO dan Nilai Sigma

Karakteristik Kualitas	DPO	DPMO	Level Sigma
Kadar Residu Karbon	0,002	19.000	3,575
Kandungan Sulfur	0,0008	39.000	3,263

Tahap Analyze

Peta kendali kadar residu Karbon menunjukkan nilai *Upper Control Limit* yaitu 0,8741% m/m dan nilai *Lower Control Limit* yaitu 0,4992% m/m dengan nilai rata-rata adalah 0,6876% m/m. Begitu juga nilai *range* memiliki *Upper Control Limit* yaitu 0,5869 dan nilai *Lower Control Limit* adalah 0 sedangkan nilai rata-rata *range* adalah 0,2573. Dengan demikian, semua proses ada dalam batas kendali yang ditentukan oleh perusahaan. Kapabilitas proses kadar residu Karbon memiliki nilai Cp adalah 0,85 dan nilai Pp adalah 0,88, dan nilai Cpm adalah 0,70 yang menunjukkan bahwa proses produksi perlu dilakukan perbaikan sehingga hasil yang didapatkan juga memenuhi spesifikasi.

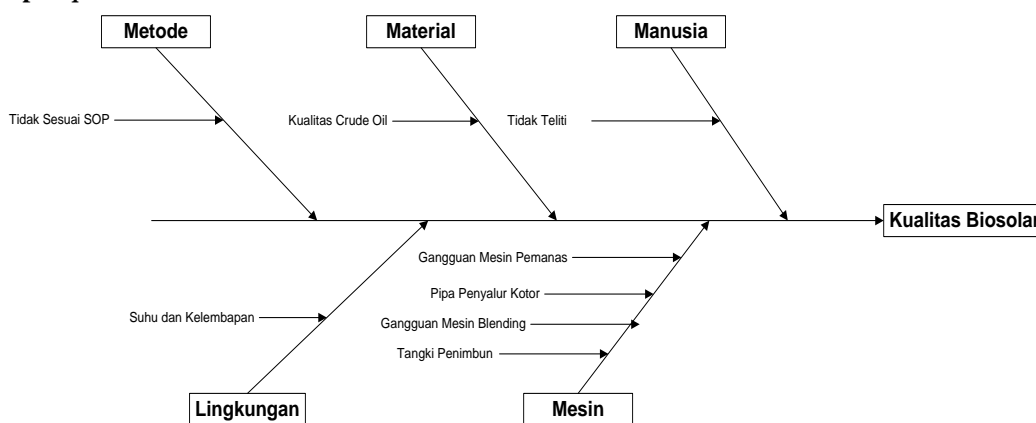
Peta kendali kandungan sulfur menunjukkan nilai *Upper Control Limit* yaitu 0,1908% v/v dan nilai *Lower Control Limit* yaitu 0,0738% v/v dengan nilai rata-rata adalah 0,1323% v/v. Begitu juga nilai *range* memiliki *Upper Control Limit* yaitu 0,1831 dan nilai *Lower Control Limit* adalah 0 sedangkan nilai rata-rata *range* adalah 0,0803. Dengan demikian, semua proses ada dalam batas kendali yang ditentukan oleh perusahaan. Kapabilitas proses kandungan sulfur memiliki nilai Cp adalah 1,01, nilai Pp adalah 0,96 dan nilai Cpm adalah 0,75 yang menunjukkan bahwa proses produksi perlu dilakukan perbaikan sehingga hasil yang didapatkan juga memenuhi spesifikasi.

Perbandingan Level Kualitas Dengan Standar Kualitas Industri

Karakteristik	Perolehan Nilai		Standar Kualitas Industri Global		Standar Kualitas Industri Indonesia	
	DPMO	Level Kualitas	DPMO	Level Kualitas	DPMO	Level Kualitas
Kadar residu karbon	19.000	3,575	3,4	6	66.807	3
Kandungan sulfur	39.000	3,263				

Tabel di atas menguraikan perbandingan perolehan level kualitas biosolar di PT Pertamina (Terminal) BBM Wayame dengan standar kualitas industri kelas dunia dan industri di Indonesia yang menunjukkan bahwa perhitungan dengan menggunakan konsep *six sigma* memperoleh nilai keseluruhan DPMO karakteristik spesifikasi biosolar kurang dari standar kualitas industri kelas dunia namun lebih dari nilai standar kualitas perolehan DPMO di Indonesia. Perhitungan keseluruhan level kualitas memperoleh nilai kualitas biosolar yang kurang dari standar kualitas industri kelas dunia namun lebih dari nilai standar level kualitas industri di Indonesia. Oleh karena itu, dengan adanya penerapan *six sigma*, perusahaan dapat melakukan pengendalian kualitas secara ketat untuk mendapatkan level kualitas produk berdasarkan tujuan utama perusahaan. Untuk meningkatkan level kualitas biosolar sesuai dengan tujuan utama dari PT Pertamina (Persero) yaitu menjadi perusahaan energi kelas dunia, maka harus dilakukan solusi perbaikan untuk peningkatan kualitas sesuai dengan yang telah diuraikan pada tabel solusi peningkatan kualitas.

Tahap Improve



Fishbone Diagram Kualitas Biosolar

Berdasarkan *fishbone diagram* di atas, maka terdapat beberapa usulan solusi perbaikan yang dapat dilakukan oleh PT Pertamina (Persero) Terminal BBM Wayame, untuk membantu meningkatkan kualitas produksi minyak biosolar yang dihasilkan. Solusi dibagi berdasarkan faktor penyebab menurunnya kualitas produk yang dihasilkan. Secara terperinci, solusi perbaikan diuraikan pada Tabel berikut:

Solusi Peningkatan Kualitas

No	Faktor-Faktor Penyebab	Solusi Perbaikan
1	Manusia	A. Meningkatkan kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM) pekerja dengan melakukan pelatihan terkait dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) proses <i>blending</i> bahan bakar minyak jenis minyak biosolar. B. Mengatur waktu kerja atau waktu operasional dari masing-masing pekerja, seperti menerapkan sistem kerja bergilir.
2	Mesin	A. Perlu di lakukannya pemeriksaan dan perawatan secara rutin terhadap mesin-mesin yang beroperasi pada saat proses produksi. B. Pembersihan terhadap pipa penyalur dan tangki penimbun dari kotoran seperti lumut.
3	Metode	A. Pengawasan yang ketat terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan.
4	Material	A. Meningkatkan kualitas <i>crude oil</i> atau minyak mentah dengan melakukan proses pengendalian yang ketat seperti melakukan proses pemeriksaan setiap parameter kualitas bahan bakar minyak sebelum proses produksi.
5	Lingkungan	A. Melakukan pembersihan terhadap daerah selokan di sekitar tangki penimbun yang tersumbat, karena dapat menyebabkan kelembapan pada bagian bawah tangki.

KESIMPULAN

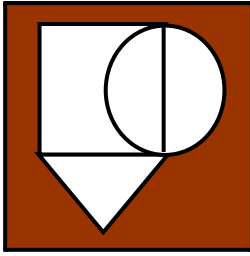
Tingkat pencapaian kualitas dengan konsep *six sigma* untuk level kualitas rata-rata industri kelas dunia yang memenuhi standar adalah 6,00. Perolehan level kualitas karakteristik spesifikasi biosolar adalah sebagai berikut:

- a) Kadar residu Karbon memiliki level kualitas 3,575
- b) Kandungan Sulfur memiliki level kualitas 3,263

Hasil perolehan keseluruhan level kualitas spesifikasi biosolar di PT Pertamina (Persero) Terminal BBM Wayame, menunjukkan bahwa karakteristik spesifikasi biosolar masih berada dibawah rata-rata level kualitas industri kelas dunia, namun telah memenuhi pencapaian level kualitas yang berlaku di Indonesia yaitu 3,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2011). Manajemen Pemasaran Dasar Konsep dan Strategi. *PT RajaGrafindo Persada, Jakarta*, 09(2), 168–169. <https://doi.org/10.1109/ACC.2007.4282338>
- Bentley, W., & Davis, P. (2009). Lean and Six Sigma Resources. *Lean Six Sigma Secrets for the CIO*, 269–270. <https://doi.org/10.1201/9781439803820.axf>
- Fauziah, A., Harsono, A., & Liansari, G. P. (2014). Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Tahu Pada Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 02(04), 166–176.
- Feigenbaum, A. V. (2019). *DR. ARMAND V. FEIGENBAUM*. The Feigenbaum Foundation.
- Gaspersz, V. (1998). Manajemen Produktivitas Total Strategi Oeningkatan Produktivitas Bisnis Global. *Gramedia Pustaka Utama, Jakarta*, 1–311.
- George, M. L. (2003). Lean Six Sigma for Service : How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions. In *Group*. <https://doi.org/10.1036/0071436359>
- Juran, J. M. (1999). the Quality Improvement Process the Remainder of This Section 5 . 7 Quality Improvement : the Basic. *The Quality Improvement Process*, 1–73.
- Rosyadi, I, Setiawan, I, Haryadi, Suhendri. (2016). Kajian tentang Penggunaan Bahan Bakar Biosolar Murni dan Campurannya Menggunakan Minyak Jarak pada Mesin Diesel Satu Silinder. *FLYWHEEL: Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 2(02), 64-72
- Yang, K., & El-haik, B. (2003). Design for Six Sigma A Roadmap for Product Development. In *McGraw Hill Professional*. <https://doi.org/10.1036/0071435999>



ARIKA

Media Ilmuan dan Praktisi Teknik Industri

Petunjuk Penulisan

Artikel dikirim secara elektronik, dengan:

- Menggunakan MS Word, spasi tunggal, Times New Roman 11 pt;
- Menggunakan bahasa Indonesia atau Inggris A.S.;
- menggunakan sistem metrik;
- Hindari penggunaan catatan kaki; semua harus dimasukkan ke dalam teks.

Naskah harus diatur dalam urutan berikut:

JUDUL/ TITLE

NAMA PENULIS/ AUTHOR(s)

ABSTRAK/ ABSTRACT

KATA KUNCI/ KEYWORD(s)

1. PENDAHULUAN/ INTRODUCTION

2. BAHAN DAN METODE/ MATERIAL AND METHOD

3. HASIL DAN PEMBAHASAN/ RESULT AND DISCUSSION

4. KESIMPULAN/ CONCLUSION

UCAPAN TERIMA KASIH/ ACKNOWLEDGMENT

DAFTAR PUSTAKA/ REFERENCE

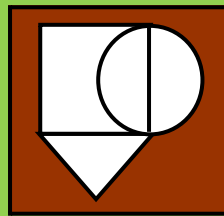
Gunakan model American Psychological Association (APA) edisi 6 atau 7. Gunakan [Mendeley](#) atau [Zotero](#) untuk memudahkan.

Petunjuk untuk Online Submission

Penulis harus melakukan registrasi pada <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arika/about/submissions>. Penulis harus melengkapi semua isian yang dibutuhkan. Setelahnya Penulis mengklik tombol "Register". Selanjutnya, Penulis akan diarahkan pada *online submission interface* dimana Penulis harus mengklik "New Submission". Berikut lima langkah *submission process* yang harus dilakukan:

- Tahap 1 - Starting the Submission:** Penulis harus mencentang semua persyaratan *submission checklists*. Penulis harus mengetik atau copy-paste *Cover Letter* pada bagian "*Comments for the Editor*".
- Tahap 2 – Uploading the Submission:** Untuk mengunggah artikel, penulis dapat mengklik pada *Upload submission file* dan pilih file artikel (.doc/.docx), kemudian klik "Upload".
- Tahap 3 – Entering Submission's Metadata:** Pada tahap ini, semua detail Penulis harus dimasukkan, termasuk menandai *corresponding author*. Setelahnya, Judul Artikel, Abstrak serta keyword harus dimasukkan dengan cara *copy-paste* pada kotak yang tersedia.
- Tahap 4 – Uploading Supplementary Files:** *Supplementary files* dapat diunggah, termasuk *Submission Letter*.
- Tahap 5 – Confirming the Submission:** Penulis melakukan pengecekan terakhir terhadap semua kelengkapan artikel yang diunggah. Jika sudah lengkap, klik "*Finish Submission*". *Corresponding author* atau kontak prinsipal akan menerima email penerimaan artikel. Proses selanjutnya dapat dilihat pada laman jurnal.

Jika Penulis mendapat masalah dalam proses *submission*, silahkan menghubungi kantor editor melalui email berikut: arika@fatek.unpatti.ac.id atau arika.unpatti@gmail.com.



ARIKA

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon
e-mail: arika@fatek.unpatti.ac.id
Website: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arika>

