



TESIS - BM185407

**ANALISIS SENSITIVITAS INVESTASI PADA
PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI
PEMBANGUNAN TANGKI TIMBUN & SISTEM
HIDRAN AVTUR DI BANDARA INTERNASIONAL
JUANDA TERMINAL 2**

DIMAS BAGUS SATRIYO WIBOWO
09211850025006

DOSEN PEMBIMBING
Ir. Ervina Ahyudanari ME, PhD

DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2020



TESIS - BM185407

**ANALISIS SENSITIVITAS INVESTASI PADA
PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI
PEMBANGUNAN TANGKI TIMBUN & SISTEM
HIDRAN AVTUR DI BANDARA INTERNASIONAL
JUANDA TERMINAL 2**

DIMAS BAGUS SATRIYO WIBOWO
09211850025006

DOSEN PEMBIMBING
Ir. Ervina Ahyudanari ME, PhD

DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2020

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknologi (M.MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Dimas Bagus Satriyo Wibowo
NRP. 09211850025006

Tanggal Ujian : 10 Juli 2020
Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing:

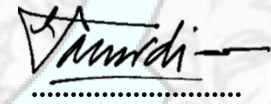
1. Ir. Ervina Ahyudanari ME, Ph.D.
NIP: 19690224 199512 2 001



.....

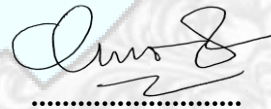
Penguji:

2. Dr. Ing. Ir. Bambang Soemardiono
NIP: 19610520 198601 1 001



.....

3. Doddy Prayogo, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D.
NIDN: 0727108706



.....



Kepala Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital

Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP
NIP: 196912311994121076

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul **“ANALISIS SENSITIVITAS INVESTASI PADA PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN TANGKI TIMBUN & SISTEM HIDRAN AVTUR DI BANDARA INTERNASIONAL JUANDA TERMINAL 2”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juni 2020

Dimas Bagus Satriyo Wibowo
NRP. 09211850025006

Halaman ini sengaja dikosongkan

ANALISIS SENSITIVITAS INVESTASI PADA PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN TANGKI TIMBUN & SISTEM HIDRAN AVTUR DI BANDARA INTERNASIONAL JUANDA TERMINAL 2

Nama mahasiswa : Dimas Bagus Satriyo Wibowo
NRP : 09211850025006
Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari ME, PhD

ABSTRAK

Kebutuhan Indonesia akan transportasi udara tidak bisa dihindari. Di Bandara Juanda hingga akhir tahun 2013 jumlah penumpang melebihi kapasitas terminal yang ada. Mengatasi hal tersebut, PT Angkasa Pura I mengembangkan Terminal 2 Bandara Juanda yang mulai dioperasikan tanggal 14 Februari 2014. Dengan berkembangnya sarana dan fasilitas penerbangan Bandara Juanda, maka kebutuhan suplai Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) juga meningkat.

PT Pertamina (Persero) melalui unit bisnis Aviation sebagai penyedia BBMP Avtur di Bandara Juanda, mendukung pengembangan sarana dan fasilitas bandara. Investasi yang dilaksanakan mulai bulan Maret 2016 – Juni 2020 adalah pemasangan jalur pipa sistem hidran untuk Terminal 2 dan selanjutnya penambahan tangki timbun untuk meningkatkan ketahanan stock di DPPU Juanda yang direncanakan akan dimulai di 2020. Namun terjadi penurunan frekuensi penerbangan sejak Desember 2018 dikarenakan penutupan sebagian rute oleh maskapai, pengurangan frekuensi penerbangan dan penurunan harga Avtur atas permintaan pasar. Kondisi ini memerlukan keputusan dilanjutkan atau tidaknya investasi terhadap pembangunan tangki.

Oleh karena itu dilakukan peramalan menggunakan model *time series* terhadap volume penjualan, harga dan biaya untuk 20 tahun ke depan. Selanjutnya dilakukan analisis penganggaran modal menggunakan *Internal Rate of Return (IRR) Incremental* antara investasi proyek hidran beserta pembangunan tangki dibandingkan dengan proyek hidran tanpa pembangunan tangki. Analisis sensitivitas digunakan untuk menentukan batas-batas penerimaan investasi alternatif terpilih.

Dengan hasil analisis IRR *incremental* sebesar 9,81% yang lebih kecil dari MARR sebesar 10,38%, maka alternatif terpilih adalah proyek hidran tanpa pembangunan tangki. NPV yang dihasilkan alternatif terpilih adalah Rp 104.655.116.198,- dan IRR 14,27%. Batas-batas penerimaan investasi menghasilkan volume penjualan minimum 75.495 KL/tahun, harga Avtur minimum Rp. 8.619,-/Liter dan biaya maksimal Rp. 616.293.433.928,-/tahun.

Kata kunci: Avtur, bandara, penganggaran modal, sensitivitas

Halaman ini sengaja dikosongkan

INVESTMENT SENSITIVITY ANALYSIS OF STORAGE TANK & HYDRANT SYSTEM CONSTRUCTION PROJECTS IN JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT TERMINAL 2

By : Dimas Bagus Satriyo Wibowo
Student ID Number : 09211850025006
Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari ME, PhD

ABSTRACT

Indonesia's need for air transportation is inevitable. At Juanda Airport until the end of 2013 the number of passengers exceeds the capacity of the existing terminal. To overcome this problem, PT Angkasa Pura I developed Terminal 2 of Juanda Airport, which began operating on 14 February 2014. With the development of facilities for Juanda Airport, jet fuel supply needs have also increased.

PT Pertamina (Persero) through the Aviation business unit as a provider of jet fuel at Juanda Airport, supports the development of airport facilities. The investment carried out since March 2016 – June 2020 is the installation of a hydrant system pipeline for Terminal 2 and the addition of a storage tank to increase coverage days in the DPPU Juanda planned to begin in 2020. However, flight frequency has decreased since December 2018 due to the closure of some routes by airlines, reduced flight frequency and decreased Avtur prices due to market demand. This condition requires a decision whether to continue investing in the construction of the tank.

Therefore, forecasting is done using the time series model of sales volume, prices and costs for the next 20 years. Furthermore, an analysis of capital budgeting is carried out using the Incremental Internal Rate of Return (IRR) between the hydrant project investment and the tank construction compared to the hydrant project without the construction of a tank. Sensitivity analysis is used to determine the limits for the acceptance of selected alternative investments.

With the results of the incremental IRR analysis of 9.81% which is smaller than the MARR of 10.38%, the chosen alternative is the hydrant project without the construction of a tank. The NPV produced by the selected alternative is IDR 104,655,116,198 and an IRR of 14.27%. The limits for receiving investment result in a minimum sales volume of 75,495 KL p.a, a minimum Avtur price of Rp. 8,619 per liter and the maximum cost is Rp. 616,293,433,928 p.a.

Keywords: airports, capital budgeting, jet fuel, sensitivity

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan hanya kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta hanya karena pertolongan-Nya semata sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis Sensitivitas Investasi pada Proyek Pekerjaan Konstruksi Pembangunan Tangki Timbun & Sistem Hidran Avtur di Bandara Internasional Juanda Terminal 2”.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak terlepas atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati disampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis atas perhatian, kasih sayang, doa, semangat dan dukungan yang tiada henti diberikan kepada penulis;
2. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari ME, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan berdiskusi hingga terselesaikannya tesis ini;
3. Dosen Wali, para Dosen Pengajar, staf dan teman-teman kuliah MMT ITS;
4. Atasan yang telah memberikan izin dan rekan-rekan kerja di PT Pertamina (Persero) khususnya DPPU Juanda mendukung terkumpulnya informasi serta data-data selama proses penyusunan tesis ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Sebagai manusia, penulis menyadari tidak akan luput dari kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun atas ketidak sempurnaan pada isi tesis ini sangat diharapkan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa MMT ITS serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di Indonesia.

Surabaya, Juni 2020

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Ruang Lingkup	8
1.5 Kontribusi	9
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	11
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	11
2.1.1 Proyek Investasi Bandara.....	11
2.1.2 Infrastruktur BBMP di Bandara.....	14
2.1.3 Harga Avtur.....	15
2.1.4 Konsumsi Avtur	17
2.2 Teori Dasar	19
2.2.1 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	19
2.2.2 Analisis <i>Net Present Value</i> (NPV).....	22
2.2.3 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	23
2.2.4 Analisis Sensitivitas	24
2.3 Posisi Penelitian	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Konsep Penelitian.....	29
3.2 Variabel Penelitian	29
3.3 Pengumpulan Data	30

3.4	Metode Analisis Data.....	31
3.5	Alur Penelitian	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Gambaran Umum Obyek Penelitian	35
4.1.1	Unit Bisnis Pertamina Aviation.....	35
4.1.2	Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP).....	36
4.1.3	Sejarah & Pengembangan Harga Avtur di Indonesia.....	38
4.1.4	Layanan <i>Into Plane</i> DPPU untuk Penyaluran Avtur.....	39
4.1.5	Tangki Timbun Avtur	41
4.2	Gambaran Umum Proyek	42
4.2.1	Pembangunan Sistem Hidran	42
4.3	Pengumpulan Data.....	44
4.3.1	Biaya dan Masa Investasi	44
4.3.2	Volume Penjualan DPPU Juanda	45
4.3.3	Harga Avtur DPPU Juanda.....	46
4.3.4	Biaya-biaya DPPU Juanda.....	46
4.3.5	Nilai Sisa	48
4.3.6	MARR (<i>Minimum Attractive Rate of Return</i>)	49
4.4	<i>Plot Data</i> Historis	51
4.5	Pengolahan Data	53
4.5.1	Proyeksi Volume Penjualan DPPU Juanda 2021-2040.....	53
4.5.2	Proyeksi Harga Avtur DPPU Juanda 2021-2040	54
4.5.3	Proyeksi Biaya-biaya DPPU Juanda 2021-2040	55
4.6	Validasi Data Hasil Peramalan	56
4.6.1	Uji IIDN Penjualan.....	57
4.6.2	Uji IIDN Harga Avtur.....	60
4.6.3	Uji IIDN Biaya DPPU Juanda.....	64
4.6.4	Hasil Uji IIDN	67
4.7	Analisis Investasi	67
4.7.1	Analisis Inkremental.....	68
4.7.2	Batas-batas Penerimaan Finansial menggunakan Analisis Sensitivitas	71
4.8	Ringkasan Hasil dan Pembahasan	75

BAB 5 PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran	77
5.3 Implikasi Manajerial.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	83
Lampiran 1. Rincian Anggaran dan Biaya Proyek Sistem Hidran di DPPU Juanda.....	83
Lampiran 2. Rincian Anggaran dan Biaya Proyek Pembangunan Tangki 4 x 2500KL DPPU Juanda.	84
Lampiran 2. Rincian Anggaran dan Biaya Proyek Pembangunan Tangki 4 x 2500KL DPPU Juanda.	84
Lampiran 3. Rincian Manfaat dan Biaya Proyek.	85
Lampiran 4. Arus Kas Inkremental.	87
Lampiran 5. Perhitungan Arus Kas Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up.....	88

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Plot Plan</i> Rencana Area Pembangunan Tangki Timbun 4 x 2500 KL	3
Gambar 1.2	<i>Plot plan</i> Area Pembangunan Jalur Pipa Sistem Hidran.....	4
Gambar 2.1	Perkiraan Pertumbuhan Penumpang per Tahun Hingga 2031 dalam Persen (Graham and Morrell, 2016)	11
Gambar 2.2	Perbandingan Proyeksi untuk Harga Avtur dari <i>Federal Aviation Administration</i> (FAA) dan <i>Annual Energy Outlook</i> (AEO) (Davidson <i>et al.</i> , 2014).	16
Gambar 2.3	Permintaan Avtur, Penerbangan Domestik dan Internasional di Australia dalam Juta Liter (Board of Airline Representatives of Australia, 2018).	17
Gambar 2.4	Total Konsumsi Bahan Bakar Penerbangan AS Berdasarkan Klasifikasi Penerbangan dalam Juta Galon, 2000-2012 (Davidson <i>et al.</i> , 2014).	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1	Proses <i>Quality Control Visual</i> Avtur di DPPU Juanda. (Dokumentasi DPPU Juanda, 2013).....	37
Gambar 4.2	Operasi Pengisian <i>Underwing</i> BBMP Avtur dengan Menggunakan <i>Refueller</i> di DPPU Juanda (Dokumentasi DPPU Juanda, 2019).....	38
Gambar 4.3	Operasi Pengisian <i>Underwing</i> BBMP Avtur dengan Menggunakan <i>Refueller</i> di DPPU Juanda (Dokumentasi DPPU Juanda, 2019).....	41
Gambar 4.4	Tangki Timbun Avtur Vertikal Beserta Kelengkapannya (Pedoman Operasi dan Manual Pertamina Aviation – Buku 4, 2010).....	41
Gambar 4.5	<i>Plot Plan</i> Proyek Jalur Hidran Terminal 2 DPPU Juanda (Google Earth, 2015)	42
Gambar 4.6	<i>Plot Plan</i> Proyek Pembangunan Tangki DPPU Juanda (Google Earth 2018)	43
Gambar 4.7	<i>Plot Data</i> Penjualan DPPU Juanda 2009-2019 (Pengolahan data Tabel 4.1 Menggunakan Minitab 17)	51
Gambar 4.8	Plot Data Harga DPPU Juanda 2009-2019 (Pengolahan data Tabel 4.2 Menggunakan Minitab 17).....	52
Gambar 4.9	<i>Plot Data</i> Biaya DPPU Juanda 2009-2019 (Pengolahan data Tabel 4.4 Menggunakan Minitab 17).....	53
Gambar 4.10	Hasil Peramalan Penjualan Tahun 2020-2039 dengan Metode <i>Time Series – Winters’</i> (Pengolahan data Tabel 4.1 Menggunakan Minitab 17).....	54

Gambar 4.11 Hasil Peramalan Harga Avtur Tahun 2020-2039 dengan Metode <i>Time Series – Trend Analysis</i> (Pengolahan data Tabel 4.2 Menggunakan Minitab 17).....	55
Gambar 4.12 Hasil Peramalan Biaya Tahun 2020-2039 dengan Metode <i>Time Series – Trend Analysis</i> (Pengolahan data Tabel 4.4 Menggunakan Minitab 17).....	56
Gambar 4.13 Hasil Uji Identik Menggunakan Uji Equal Variances (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17)	58
Gambar 4.14 Hasil Uji Independen <i>Autocorrelation</i> (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17).....	59
Gambar 4.15 Hasil Uji Independen <i>Partial Autocorrelation</i> (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17)	59
Gambar 4.16 Hasil Uji Distribusi Normal (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17).....	60
Gambar 4.17 Hasil Uji Identik Menggunakan Uji Equal Variances (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17)	62
Gambar 4.18 Hasil Uji Independen <i>Autocorrelation</i> (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17).....	62
Gambar 4.19 Hasil Uji Independen <i>Partial Autocorrelation</i> (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17)	63
Gambar 4.20 Hasil Uji Distribusi Normal (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17).....	63
Gambar 4.21 Hasil Uji Identik Menggunakan Uji Equal Variances (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17)	65
Gambar 4.22 Hasil Uji Independen <i>Autocorrelation</i> (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17).....	66
Gambar 4.23 Hasil Uji Independen <i>Partial Autocorrelation</i> (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17)	66
Gambar 4.24 Hasil Uji Distribusi Normal (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17).....	67
Gambar 4.25 Diagram Arus Kas Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up	72
Gambar 4.26 Grafik Variabel Volume Penjualan Terhadap NPV (Tabel 4.16)...	74
Gambar 4.27 Grafik Perubahan Harga Avtur per Liter Terhadap NPV (Tabel 4.17)	74
Gambar 4.28 Grafik Pengaruh Biaya per Tahun Terhadap NPV (Tabel 4.18)	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Garis Besar Pekerjaan Pembangunan Sistem Hidran dan <i>Topping Up</i> di DPPU Juanda Terminal 2	5
Tabel 2.1 Proyek Konstruksi Bandara Berdasarkan Wilayah pada Tahun 2015 ..	12
Tabel 2.2 Jenis dan Bentuk Pendanaan Bandara Berdasarkan pada Berbagai Jenis Sistem Organisasi dan Hukum	13
Tabel 2.3 Penjualan/Konsumsi Bahan Bakar Minyak 2012-2016.....	19
Tabel 2.4 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu Terkait Analisis Investasi Sebuah Proyek.....	26
Tabel 3.1 Daftar Variabel Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Volume Penjualan Avtur DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019	45
Tabel 4.2 Harga Avtur DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019	46
Tabel 4.3 Jenis-jenis Biaya OPEX DPPU.....	47
Tabel 4.4 Biaya DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019.....	47
Tabel 4.5 Nilai Depresiasi Proyek Tangki Timbun dan Sistem Hidran DPPU	48
Tabel 4.6 Suku Bunga Deposito Beberapa Bank Besar di Indonesia	49
Tabel 4.7 Daftar <i>Hurdle Rate</i> Kelompok Bisnis Hilir Pertamina	50
Tabel 4.8 Data Residu Penjualan Tahun 2009-2019 dan Peramalan Penjualan DPPU Juanda tahun 2020-2039.....	57
Tabel 4.9 Data Residu Tahun 2009-2019 dan Peramalan Harga Avtur DPPU Juanda tahun 2020-2039	61
Tabel 4.10 Data Residu Tahun 2009-2019 dan Peramalan Biaya DPPU Juanda tahun 2020-2039.....	64
Tabel 4.11 Tabel Manfaat dan Biaya untuk Proyek Tangki Timbun dan Pengembangan Sistem Hidran.....	68
Tabel 4.12 Tabel Pendekatan Potensi Peningkatan Pasar	69
Tabel 4.13 Potensi Peningkatan Pasar Akibat Proyek Tangki Timbun	69
Tabel 4.14 Arus Kas Inkremental	70
Tabel 4.15 Arus Kas Pengembangan Sistem Hidran dan <i>Topping Up</i>	71
Tabel 4.16 Pengaruh Perubahan Variabel Volume Penjualan Terhadap NPV	73
Tabel 4.17 Pengaruh Perubahan Harga Avtur Terhadap NPV	74
Tabel 4.18 Pengaruh Perubahan Biaya Terhadap NPV	75

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Dengan jumlah penduduk lebih dari 250 juta jiwa, terdiri sekitar 1340 suku dan tersebar di lebih dari 17 ribu pulau, kebutuhan Indonesia akan transportasi udara tidak bisa dihindari. Permintaan akan layanan transportasi udara meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan tingkat kesejahteraan masyarakatnya. Transportasi udara memiliki peran dominan terkait dengan permintaan sarana transportasi yang cepat dan menjadikannya pilihan terbaik.

Ada dua sistem pada pelaksanaan aktivitas angkutan udara yaitu bandar udara (bandara) sebagai pengelola sarana dan prasarana pendukung serta perusahaan penerbangan yang mengoperasikan pesawat terbang sebagai armadanya. Bandara merupakan bagian yang sangat vital dari transportasi udara. Tanpa bandara, aktifitas transportasi udara tidak akan dapat dilaksanakan khususnya yang menggunakan jenis pesawat terbang yang bersayap tetap yang harus membutuhkan landasan pendaratan yang memenuhi syarat (Badan Pusat Statistik, 2017).

Berdasarkan pedoman *International Air Transport Association* (2008) keandalan pasokan bahan bakar memiliki dampak besar pada kelayakan finansial dan operasional penerbangan. Infrastruktur bahan bakar bandara merupakan bagian penting dari rantai pasokan bahan bakar. Sementara di sebagian besar bandara fasilitas bahan bakar tampaknya memadai, beberapa bandara dianggap memiliki fasilitas yang tidak memadai atau berlebihan. Jika terjadi gangguan pasokan, kapasitas yang tidak memadai dapat menyebabkan tidak tersedianya bahan bakar jet. Di sisi lain, kapasitas yang berlebihan dapat menyebabkan biaya lebih tinggi. Selalu ada pertukaran untuk mencapai keseimbangan yang tepat antara kapasitas penyimpanan, keandalan operasional, dan biaya.

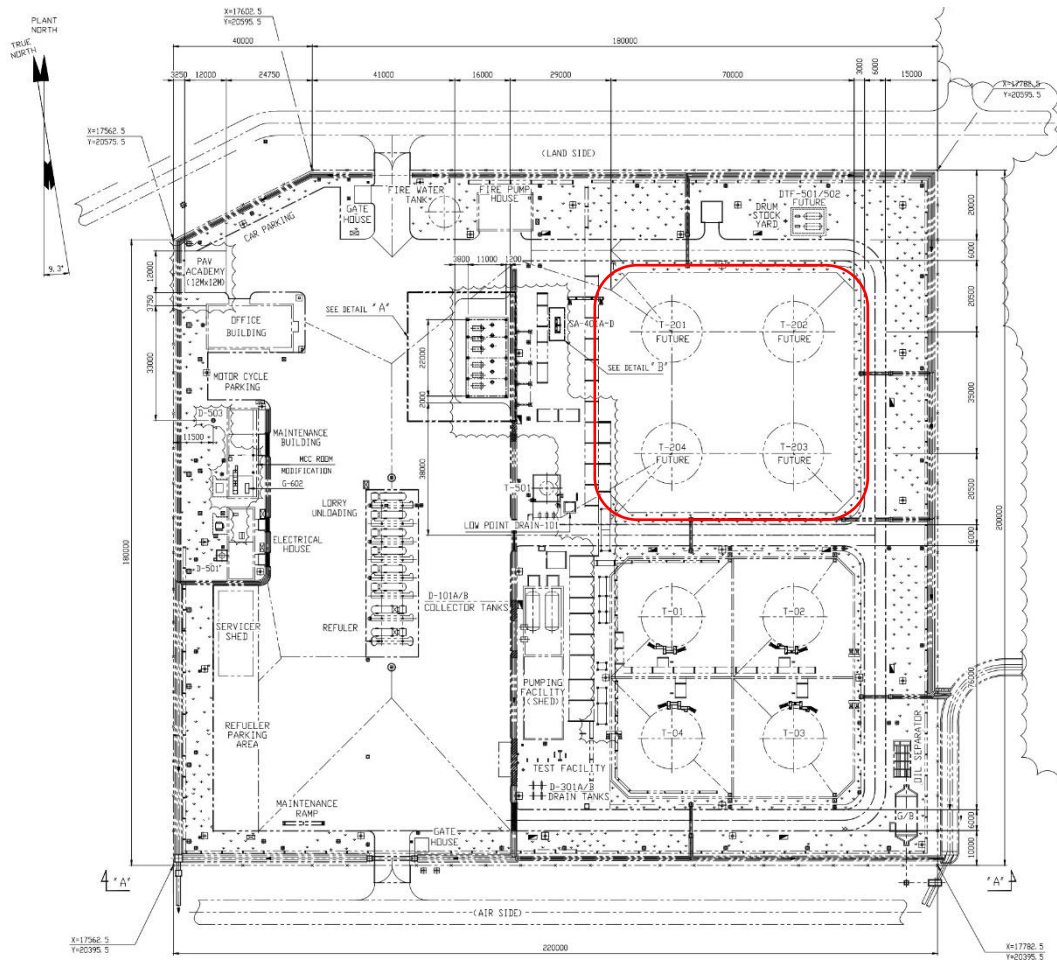
PT Pertamina (Persero) sebagai perusahaan yang bergerak dalam industri minyak, gas, serta energi baru dan terbarukan secara terintegrasi dituntut untuk melakukan kegiatan tata kelola perusahaan yang baik dan benar dengan menganut prinsip transparan, akuntabel, responsible, independen, dan *fairness* guna mendukung visi & misi Pertamina. Salah satu kegiatan utama yang dilakukan adalah melalui kegiatan di Unit Bisnis Aviation.

Unit Bisnis Aviation atau biasa disebut Pertamina Aviation adalah sebuah unit bisnis yang bergerak di bidang pelayanan pengisian Bahan Bakar Minyak Pesawat terbang (BBMP). Bahan bakar yang ditangani oleh Pertamina Aviation adalah Avgas dan Avtur. Salah satu lokasi Pertamina Aviation adalah Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) Juanda yang terletak di Surabaya. DPPU Juanda melayani *customer* yang berasal dari maskapai yang beroperasi pada Bandara Juanda. *Customer* tersebut berasal dari maskapai domestik, internasional maupun militer.

Peningkatan jumlah penerbangan dari dan ke Bandara Juanda di mana saat ini jumlah penumpang melebihi kapasitas terminal yang ada. Untuk mengatasi hal tersebut, PT Angkasa Pura I mengembangkan Terminal 2 Bandara Juanda dari sisi sarana dan fasilitas penerbangan yang mulai dioperasikan tanggal 14 Februari 2014. Dengan berkembangnya sarana dan fasilitas penerbangan Bandara Juanda, maka kebutuhan suplai BBMP juga akan berkecenderungan meningkat.

Sejalan dengan pengembangan Terminal 2 Bandara Juanda, PT Pertamina (Persero) sebagai perusahaan energi milik negara melalui unit bisnis Aviation sebagai penyedia bahan bakar pesawat Avtur di Bandara Juanda, mendukung pengembangan sarana dan fasilitas bandara. Investasi yang dilaksanakan di 2016-2020 adalah pemasangan jalur pipa sistem hidran untuk Terminal 2 dan selanjutnya penambahan tangki timbun untuk meningkatkan ketahanan stock di DPPU Juanda yang direncanakan akan dimulai di 2020. Tren penjualan DPPU Juanda 2013-2018 terus mengalami pertumbuhan. Kondisi ini memerlukan *storage* tambahan untuk meningkatkan ketahanan stok di DPPU Juanda. Selain itu sesuai dengan *masterplan* pengembangan Bandara Juanda direncanakan penambahan investasi tangki 4 x

2500 KL untuk melengkapi sarana dan fasilitas untuk memasok bahan bakar minyak penerbangan (BBMP) ke Terminal 2 yang akan di bangun di area yang ditunjukkan dalam Gambar 1.1. Tangki akan dibangun di lokasi yang ditandai dengan garis merah



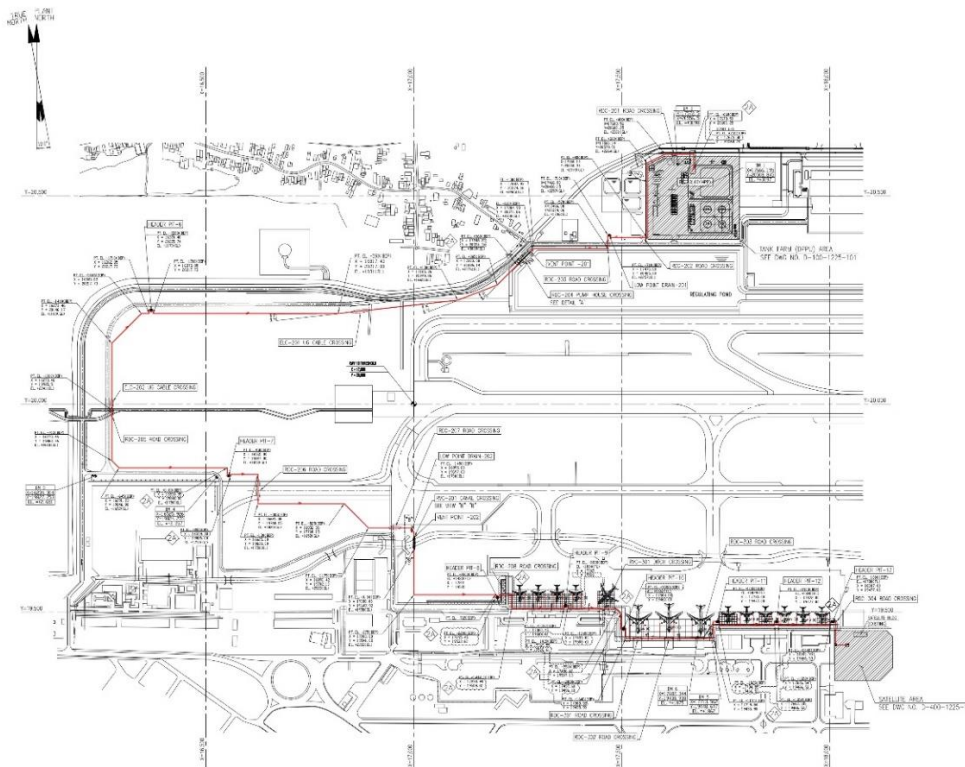
Gambar 1.1 Plot Plan Rencana Area Pembangunan Tangki Timbun 4 x 2500 KL

Secara umum tujuan pembangunan sarana dan fasilitas tersebut adalah untuk meningkatkan pasar dengan melakukan pengisian BBMP di terminal baru. Namun, secara khusus pembangunan jalur pipa sistem hidran adalah untuk menyalurkan BBMP secara cepat, aman dan efisien. Sedangkan penambahan tangki adalah untuk memenuhi meningkatnya kebutuhan suplai Avtur di Bandara Juanda.

Investasi yang dibutuhkan harus diukur dengan baik. Dari jenis sarana dan fasilitasnya hingga bentuk operasinya harus diputuskan dengan cermat, mengingat

seberapa besar jumlah investasi yang dibutuhkan. Proyek untuk mengembangkan DPPU di bandara lama dan fasilitas layanan ke dalam pesawat di bandara itu sendiri membutuhkan biaya besar. Oleh karena itu, laba dan pendapatan yang diharapkan harus cukup tinggi untuk mengembalikan biaya. Dan ada banyak ketidakpastian yang dapat terjadi sebagai variabel untuk dikelola, seperti harga jual, volume penjualan, biaya operasional dan kemungkinan perubahan permintaan karena kondisi pasar. Oleh karena itu, proyeksi pasar diperlukan untuk proyek ini.

Pekerjaan jalur pipa sistem hidran dilaksanakan oleh PT JGC Indonesia sebagai kontraktor utama. Jangka waktu pekerjaan adalah 51 bulan (*Baseline start* 01 Maret 2016 s/d *finish* 30 Juni 2020). Ruang lingkup pekerjaan ini terdiri dari pekerjaan *Engineering, Procurement* dan *Construction* (EPC) untuk proyek berjudul “Pembangunan *Hydrant System* dan *Topping Up* di DPPU Juanda Terminal 2 (Terminal Lama)” dengan *plot plan* yang dapat dilihat dalam Gambar 1.2 dan pipa digambarkan dengan garis berwarna merah. Garis besar pekerjaan yang dilaksanakan dijabarkan dalam Tabel 1.1.



Gambar 1.2 *Plot plan* area pembangunan jalur pipa sistem hidran

Tabel 1.1 Garis Besar Pekerjaan Pembangunan Sistem Hidran dan *Topping Up* di DPPU Juanda Terminal 2

No	Deskripsi Pekerjaan	Detail
1.	Pengadaan dan <i>tie in</i> ke <i>pumping system existing</i>	3 unit @ 150KL/h x 168 m
2.	Pengadaan dan <i>tie in</i> ke <i>hydrant filter separator system existing</i>	3 unit @ 150KL/h
3.	Pengadaan dan pemasangan <i>surge absorber</i>	12 unit @ 60 L
4.	Pengadaan dan pemasangan <i>Refueller Loading Arm</i> di <i>satellite area</i>	2 unit @ 80KL/h
5.	Pengadaan dan pemasangan <i>hydrant valve</i>	30 unit (14 <i>parking stand</i> T2)
6.	Pengadaan dan pemasangan <i>fire fighting facilities</i>	<i>Fire extinguisher, fire water system building PAV</i>
7.	Pelaksanaan <i>civil works</i> di area DPPU dan <i>apron</i>	<i>Equipment foundation, pipe sleeper, road pavement, temporary fence</i>
8.	Pengadaan dan pemasangan <i>electrical power supply system</i>	Pengadaan dan pemasangan <i>power system</i> yang baru lengkap dengan trafo, MCC, 200 KVA <i>diesel engine</i> yang interkoneksi dengan <i>existing power system</i>
9.	Pengadaan dan pemasangan instrumentasi	<i>Pressure control valve, flow control valve, flow meter system, oil leakage detection system, ESD</i> dan <i>software</i> pemrograman untuk menjamin bahwa <i>control system</i> yang baru dapat berkomunikasi dengan <i>existing system</i>
10.	Pekerjaan bangunan gedung	<i>PAV Building, control room</i> (modifikasi dari <i>meeting room</i> menjadi <i>control room</i>), rumah pompa hidran dan <i>electrical power house</i> (modifikasi gedung <i>existing</i>) Termasuk konsep bangunan, fondasi, pekerjaan elektrik seperti yang tercantum dalam dokumen drawing.
11.	Pembuatan <i>engineering detail</i> desain, pengadaan material, inspeksi dan transportasi material	
12.	Pelaksanaan <i>flusing</i> dan <i>commisioning</i> untuk seluruh fasilitas	
13.	Konstruksi, pemeliharaan serta penghapusan pada akhir proyek seluruh fasilitas sementara, meliputi jalan, pagar dll	
14.	Proteksi fasilitas <i>existing</i> sementara pekerjaan konstruksi berlangsung	
15.	Relokasi, penghapusan atau rekonstruksi ulang fasilitas <i>existing</i> yang terganggu akibat proyek ini	
16.	Seluruh perijinan kerja terkait proyek ini	

Tabel 1.1 Garis Besar Pekerjaan Pembangunan Sistem Hidran dan *Topping Up* di DPPU Juanda Terminal 2 (lanjutan)

No	Deskripsi Pekerjaan	Detail
17.	<i>Equipment acceptance test</i> , pelatihan dan <i>training operator</i> di <i>workshop</i> dan <i>site</i>	
18.	Pembuatan dokumen & gambar <i>as-builts</i>	

Sumber: PT Pertamina (Persero) Kontrak No. SPB – 045/F00000/2016-S0 (2016)

Hingga tanggal 10 Desember 2019 progres kemajuan proyek jalur pipa hidran telah mencapai 96%. Namun saat proyek ini berjalan dan hampir selesai terjadi penurunan frekuensi penerbangan sejak Desember 2018 dikarenakan penutupan sebagian rute oleh maskapai, pengurangan frekuensi penerbangan dan penurunan harga Avtur atas permintaan pasar.

Salah satu artikel laporan dari Syarief (2019) dalam situs ekonomibisnis.suarasurabaya.net, memberitakan bahwa Novie Riyanto selaku Direktur Utama Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia atau Airnav Indonesia menyatakan terjadi penurunan frekuensi penerbangan sebesar 15% sejak Desember 2018 hingga berita tersebut diterbitkan (Mei 2019). Salah satu faktor penyebabnya adalah diduga karena rute-rute tertentu sudah difasilitasi dengan moda darat saat ini, seperti Jakarta-Surabaya, Jakarta-Semarang, dan Jakarta-Denpasar. Penurunan penumpang juga dirasakan oleh PT Angkasa Pura I. BUMN pengelola bandara itu kehilangan 3,5 juta penumpang pada Triwulan I 2019. Sementara dari laporan penjualan tahunan DPPU Juanda, dibandingkan dengan tahun 2018 volume penjualan mengalami penurunan 9%. Sedangkan dari jumlah pesawat yang melakukan pengisian Avtur di Bandara Juanda tahun 2019 mengalami penurunan 19% jika dibandingkan dengan tahun 2018.

Senada dengan berita di atas, laporan dari Agung (2019) dalam situs industri.kontan.co.id mengabarkan bahwa menurut Alvin Lie sebagai pengamat penerbangan menyatakan penerbangan Jakarta-Surabaya dan sebaliknya yang paling terpengaruh. Kehadiran ruas tol baru membuat orang mungkin lebih tertarik menggunakan jalur darat. Pihak maskapai akan memilih untuk mengurangi jumlah

penerbangan ketimbang menanggung rugi karena jumlah penumpang per penerbangan tidak memenuhi kuota yang diharapkan.

Diberitakan oleh Chandra (2019) dalam situs finance.detik.com, Pertamina menurunkan harga Avtur 16 Februari 2019. Harga ini lebih rendah sekitar 26% dibandingkan harga Avtur (*published rate*) di Bandara Changi Singapura yang terpantau per tanggal 15 Februari 2019. Penyesuaian dilakukan dengan mempertimbangkan rata-rata harga minyak dunia, nilai tukar rupiah dan faktor lainnya.

Semua hal tersebut berdampak pada pendapatan DPPU Juanda dan proyeksi pengembalian terhadap investasi yang sudah dilakukan. Sedangkan di pertengahan tahun 2020 direncanakan dilanjutkan dengan penambahan investasi tangki 4 x 2500 KL untuk melengkapi sarana dan fasilitas untuk memasok BBMP ke Terminal 2 yang juga membutuhkan biaya besar.

Dari pemaparan di atas, dibutuhkan penelitian untuk memberikan pertimbangan keputusan rencana investasi pembangunan tangki Avtur 4 x 2500 KL yang akan dilaksanakan pada pertengahan tahun 2020. Selain itu penelitian ini digunakan untuk memperkirakan volume penjualan dan harga Avtur sebagai bahan analisis untuk mengetahui batasan-batasan penerimaan investasi alternatif terpilih menggunakan analisis sensitivitas investasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam tesis ini ditekankan pada analisis investasi rencana penambahan tangki di tahun 2020 serta pengembangan sistem hidran dan topping up di DPPU Juanda Terminal 2 yang *progress* kemajuan proyeknya telah mencapai 96%. Penelitian ini mempertimbangkan proyek yang hampir selesai namun terjadi penurunan harga Avtur, penurunan volume penjualan akibat turunnya frekuensi penerbangan dan perubahan biaya operasional.

Oleh karena itu dilakukan analisis investasi pengembangan sistem hidran dan topping up di DPPU Juanda Terminal 2 dengan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proyeksi volume penjualan, biaya operasional dan harga Avtur 20 tahun ke depan sesuai dengan umur proyek?
2. Apakah rencana investasi pembangunan tangki di tahun 2020 masih relevan?
3. Bagaimana analisis sensitivitas investasi untuk proyek terhadap penurunan volume penjualan, harga Avtur dan perubahan biaya?

1.3 Tujuan

Dari penelitian ini diharapkan nantinya didapatkan pemahaman lebih baik tentang pengaruh penurunan harga jual Avtur terhadap keputusan investasi proyek pengembangan DPPU pada bandara sehingga dapat tetap memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan proyeksi pasar Avtur 20 tahun ke depan sesuai dengan umur proyek.
2. Memberikan pertimbangan keputusan rencana investasi pembangunan tangki di tahun 2020.
3. Menganalisis sensitivitas investasi untuk mendapatkan batasan-batasan penerimaan proyek terhadap volume penjualan, harga Avtur dan perubahan biaya, agar tetap dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan.

1.4 Ruang Lingkup

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka ruang lingkup pada tesis ini dibatasi pada:

1. Penelitian yang diangkat hanya untuk proyek yang dilaksanakan di PT Pertamina (Persero) DPPU Juanda.

2. Penelitian dilakukan hanya pada bandara yang sudah beroperasi dan ingin dikembangkan menggunakan perpipaan sistem hidran untuk penyaluran bahan bakar minyak penerbangannya.
3. Dalam melakukan peramalan volume penjualan, biaya operasional dan harga Avtur, pendapatan hanya dihitung dari kontribusi Pertamina Aviation, DPPU Juanda - Marketing Operation Region V (MOR V).
4. Penelitian dilakukan pada proyek sistem hidran Avtur yang sudah berjalan sejak 2016-2020 dan rencana pembangunan Tangki Timbun Avtur di tahun 2020.
5. Penelitian menggunakan data volume penjualan dan harga Avtur tahun 2004-2019 untuk membuat proyeksi 20 tahun ke depan sesuai nilai manfaat komersial dan fiskal aset.
6. Data yang digunakan sebagai dasar proyeksi adalah data tahun 2009-2019 dan tidak memasukkan data tahun 2020 selama masa pandemi.

1.5 Kontribusi

Kontribusi yang diharapkan dari hasil penelitian tesis terkait dengan tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kontribusi Teoritis

Dapat memberikan sumbangan pengetahuan berupa informasi baru terkait variabel-variabel yang dapat mempengaruhi pembangunan atau pengembangan sebuah fasilitas bandara terkait bahan bakar penerbangan.

2. Kontribusi Manajerial

Penelitian ini merupakan contoh riil dari teori peramalan dan penganggaran modal. Hasil penelitian dapat menjadi bahan pertimbangan manajemen perusahaan energi, khususnya pemasar bahan bakar minyak penerbangan dalam melakukan peramalan pasar, harga dan biaya. Penelitian ini juga memberikan contoh aplikasi pengambilan keputusan bagi manajemen dalam menentukan alternatif investasi dengan menggunakan teori penganggaran modal.

Halaman ini sengaja dikosongkan

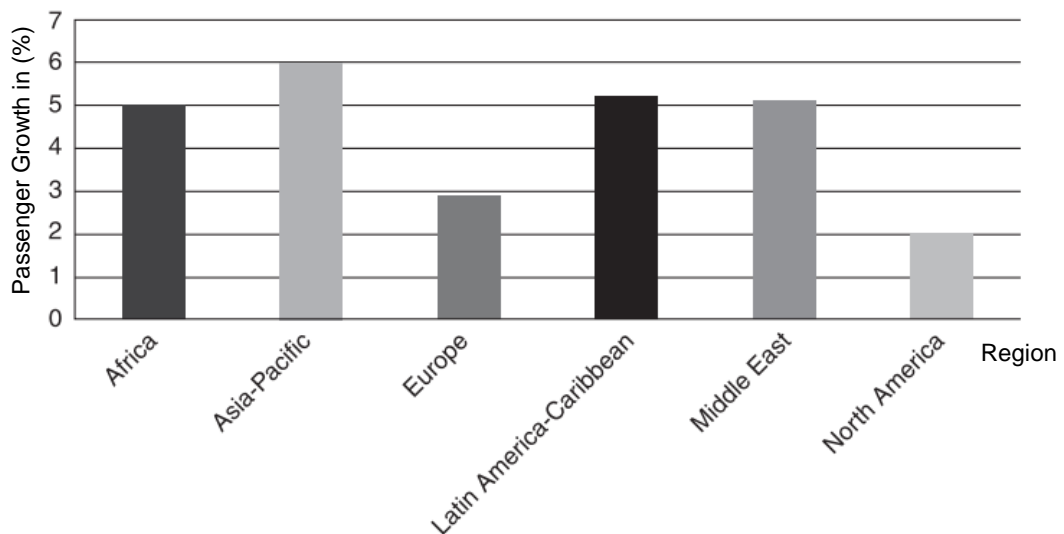
BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

2.1.1 Proyek Investasi Bandara

Jumlah penumpang tumbuh rata-rata lebih dari 4,2% per tahun selama kurun waktu 2004-2014 dengan tingkat pertumbuhan tertinggi dialami di Timur Tengah dan Asia. *Forecast* dari *Airport Council International* (ACI) menunjukkan bahwa pada 2031 sekitar tiga perempat penumpang akan berada di bandara di negara berkembang daripada pasar maju dan kawasan Asia-Pasifik akan mencakup lebih dari 40% dari lalu lintas. Gambar 2.1 menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan tahunan terbesar yang diharapkan adalah untuk Asia, Timur Tengah dan Amerika Latin. Situasi yang sama diprediksi oleh Boeing dan perkiraan lainnya. (Graham and Morrell, 2016)



Gambar 2.1 Perkiraan Pertumbuhan Penumpang per Tahun Hingga 2031 dalam Persen (Graham and Morrell, 2016)

Sebagai hasil dari pertumbuhan dan perkiraan tingkat lalu lintas ini, terdapat banyak tekanan pada industri bandara untuk meningkatkan kapasitasnya dan berinvestasi dalam infrastruktur baru. Pada Januari 2015 ada lebih dari 2.300 proyek pembangunan bandara (ekspansi atau proyek baru) yang diidentifikasi di seluruh dunia. Tabel 2.1 menunjukkan pembagian investasi ini berdasarkan

wilayah. Asia-Pasifik menduduki peringkat pertama untuk investasi. Ini terutama karena nilai proyek yang jauh lebih besar di Asia-Pasifik (dan Timur Tengah), terlebih terkait dengan bandara baru. Pada Juli 2015 diperkirakan 340 proyek pembangunan bandara adalah bandara baru dengan 178 di wilayah Asia-Pasifik. Lima puluh empat di antaranya ada di Cina, 39 di India dan 30 di Indonesia (Graham and Morrell, 2016).

Tabel 2.1 Proyek Konstruksi Bandara Berdasarkan Wilayah pada Tahun 2015

Wilayah	Jumlah Proyek	Nilai Investasi (Milyar US\$)
Asia Pasifik	543	190,8
Eropa	751	103,6
Amerika Utara	485	91,4
Timur Tengah	64	84,5
Afrika	173	39,7
Amerika Latin	305	33
Total	2321	543

Sumber: CAPA (2015) dalam Graham and Morrell (2016)

Berkaitan dengan data jumlah proyek konstruksi bandara berdasarkan wilayah, juga dinyatakan dalam penelitian lain. Pilihan antara membangun bandara baru atau memperluas bandara yang sudah ada tergantung pada banyak faktor, terutama kebijakan pemerintah dan tujuan jangka panjangnya terkait dengan pengembangan transportasi udara. Penilaian ekonomi untuk investasi bandara perlu memperhitungkan semua faktor ini (Jorge-Calderón, 2014).

Sebagai contoh sebuah penelitian di Amerika Serikat menyatakan bahwa pemerintah federal memainkan peran penting dalam investasi infrastruktur di Amerika Serikat, termasuk alokasi dana ke pelabuhan udara. Hal tersebut dikarenakan bandara dianggap membawa manfaat besar bagi masyarakat, proyek infrastruktur bandara yang didanai pemerintah federal sangat dicari, disambut, dan harus bermanfaat bagi politisi yang mampu mengamankan dana tersebut (Bilotkach, 2018).

Sedangkan penelitian di Rusia menyatakan bahwa analisis keadaan terkini dari kompleks industri bandara, fasilitas, dan instalasi menentukan perkiraan-perkiraan investasi modal baik dana internal maupun kredit yang digunakan untuk mendanai seluruh kompleks objek. (Gubenko *et al.*, 2015)

Tabel 2.2 Jenis dan Bentuk Pendanaan Bandara Berdasarkan pada Berbagai Jenis Sistem Organisasi dan Hukum

OLS	Form of financial resources attraction					Public-Private Partnership (PPP)
	Internal funds (profit)	Borrowed funds (credits)	Federal budget funds	Funds of investors	Funds of shareholders	
Federal State Unitary Enterprise (FSUE), owned share 51%						
Open Joint Stock Company (OJSC)						
FSUE, owned share starting from 5%						
Private ownership						

Sumber: Volkova (2011) dalam Gubenko *et al.* (2015)

Dalam tabel di atas menjelaskan bahwa satu sumber pendanaan untuk operasi perusahaan bandara tidak cukup. Untuk pengembangan perusahaan bandara, perlu untuk menarik berbagai sumber-sumber daya investasi yang dibutuhkan yaitu dana kredit dan dana internal perusahaan bandara. Pada umumnya hangar dan terminal penyimpanan bahan bakar didanai baik melalui dana internal atau kredit bandara atau investasi serta melalui dana pemegang sahamnya. Proyek kemitraan publik-swasta (PPP) adalah yang paling signifikan untuk instalasi lapangan udara, terminal, dan fasilitas yang terletak di area layanan dan teknis (Gubenko *et al.*, 2015).

Pertumbuhan global nilai investasi bandara di seluruh dunia, diperkirakan akan terus tumbuh sebesar 2,6% per tahun hingga tahun 2025. Asia menjadi kawasan dengan pertumbuhan terbesar. Indonesia khususnya, negara di mana pengeluaran infrastruktur bandara meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir, memerlukan nilai investasi hingga sebesar 25 milyar dolar AS dalam dekade berikut (Morphet and Copeland, 2015).

Dari beberapa penelitian terkait investasi bandara dapat disimpulkan bahwa sampai dengan tahun 2031 diprediksi lalu lintas penerbangan akan terus tumbuh hingga 6% di kawasan Asia Pasifik. Kondisi ini memaksa industri bandara meningkatkan kapasitasnya dengan cara berinvestasi baik mengembangkan

bandara yang sudah ada maupun membangun bandara baru. Dari latar belakang negara yang berbeda, ada berbagai macam dalam pembiayaan investasi bandara. Di Indonesia, investasi bandara dibiayai oleh negara melalui beberapa Badan Usaha Milik Negara (BUMN) terkait. Diperkirakan kebutuhan investasi di Indonesia adalah sebesar 25 milyar dolar AS. Nilai investasi seperti ini melampaui kemampuan Angkasa Pura I dan II sebagai BUMN yang ditunjuk sebagai operator bandara. Berbeda dengan negara lain, untuk infrastruktur BBMP di bandara Indonesia investasi dikelola oleh BUMN terkait lainnya yaitu Pertamina.

2.1.2 Infrastruktur BBMP di Bandara

Di beberapa bandara komersial besar, bahan bakar dapat diangkut ke sisi udara (*apron*) melalui pipa bawah tanah dan disalurkan melalui sistem hidran. Alternatif lain untuk mengisi bahan bakar pesawat adalah mengangkut bahan bakar ke pesawat yang parkir dengan menggunakan truk pengisian bahan bakar. Bahan bakar difiltrasi sebelum dialirkan ke sistem hidran atau ke truk pengisian bahan bakar, dan filtrasi terakhir dilakukan ketika bahan bakar dialirkan ke tangki bahan bakar pesawat melalui filter yang ada di kendaraan pengisian bahan bakar baik melalui hidran maupun truk pengisian bahan bakar (Chevron Global Aviation, 2006).

Sebelum 1980-an, distribusi dan penyimpanan bahan bakar di bandara-bandara besar ditangani oleh perusahaan-perusahaan minyak besar yang dilakukan dengan sistem distribusi mereka sendiri. Pada pertengahan 1980-an, banyak maskapai penerbangan membentuk konsorsium untuk mencari opsi yang lebih kompetitif. Usaha patungan baru membeli sistem distribusi perusahaan minyak di beberapa bandara, mengelola infrastruktur dan operasi bahan bakar (Sturtz and Smith, 2010).

Maskapai biasanya memilih sumber bahan bakar mereka melalui kontrak dengan pemasok bahan bakar yang mengirimkan bahan bakar ke depot bahan bakar bandara. Di bandara *hub* besar, maskapai penerbangan membeli bahan bakar dengan tender terpisah dari lebih dari satu pemasok, hal ini dilakukan untuk mengurangi risiko yang timbul dari gangguan pasokan (misal bencana alam dan

masalah infrastruktur bahan bakar). Secara umum, durasi kontraknya selama 1-2 tahun dan mengikat untuk lokasi pengiriman, volume, dan harga (Miller and Heimlich, 2013).

Maskapai juga banyak berinvestasi dalam mitra *supply chain* untuk penyediaan bahan bakar (biasanya melalui konsorsium pengisian bahan bakar milik maskapai dan bandara), untuk layanan *ground handling*, untuk *customer service* di bandara, untuk katering dan untuk lainnya jasa (Tretheway and Markhvida, 2013).

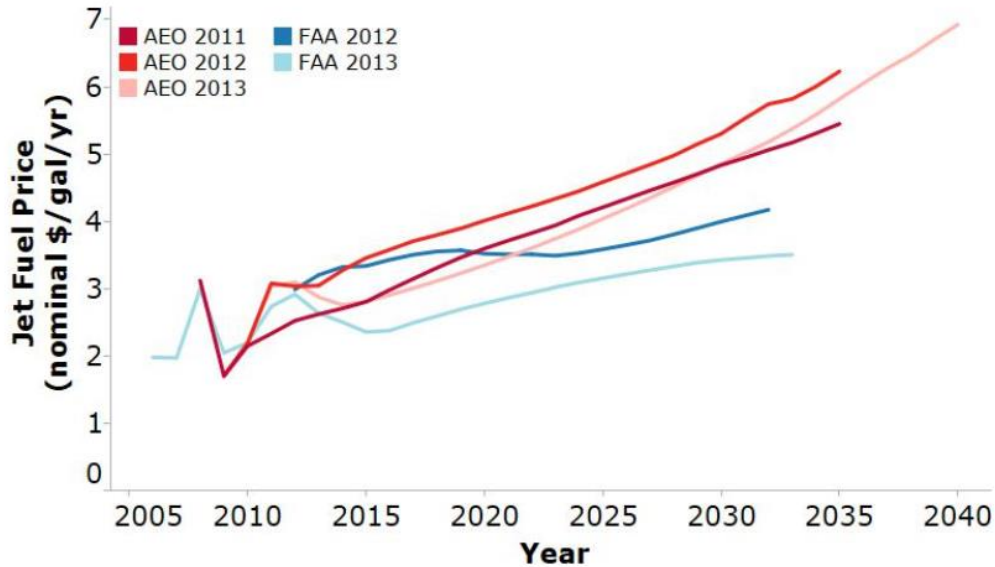
Dari studi literatur terkait infrastruktur BBMP di bandara, ditemukan terdapat perbedaan pengelolaan infrastruktur di Indonesia dan negara lain. Di Indonesia menganut pengaturan infrastruktur seperti yang terjadi di negara lain sebelum tahun 1980 yaitu bahan bakar penerbangan dikelola sendiri oleh perusahaan minyak. Saat ini di negara lain menggunakan konsorsium antar maskapai, operator bandara dan perusahaan minyak. Hal ini menyebabkan perbedaan cara penilaian investasi dipandang dari sisi *capital* maupun *operational expenditure* serta pendapatan yang diperoleh.

2.1.3 Harga Avtur

Harga Avtur lebih tinggi daripada harga minyak mentah dan umumnya berkorelasi dengan tren harga minyak mentah. Fluktuasi jangka pendek dalam harga Avtur sangat berkorelasi dengan pergerakan harga minyak pemanas dan diesel. Akibatnya, ketika harga minyak pemanas meningkat, harga Avtur meningkat. Harga Avtur diproyeksikan akan terus meningkat selama beberapa dekade mendatang seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2. Dari data yang dihimpun dalam penelitian ini, FAA (2013) tidak memproyeksikan kenaikan besar namun AEO (2013a) memproyeksikan harga bahan Avtur nominal naik hingga tiga kali sampai dengan tahun 2040 (Davidson *et al.*, 2014).

Selain harga jangka panjang yang cenderung naik, harga minyak mentah dan harga produk minyak sulingan berfluktuasi. Artinya, sementara tren rata-rata naik, ada variasi besar di sekitar rata-rata. Volatilitas harga minyak sering dikaitkan dengan faktor pasokan seperti akibat pemadaman kilang yang tidak direncanakan (bencana alam dan ulah manusia), masalah pipa, ketidakstabilan politik di daerah

penghasil minyak, produksi cadangan yang terbatas, dan pengalihan minyak ke *Strategic Petroleum Reserve* (PR Newswire 2013).



Gambar 2.2 Perbandingan Proyeksi untuk Harga Avtur dari *Federal Aviation Administration* (FAA) dan *Annual Energy Outlook* (AEO) (Davidson *et al.*, 2014).

Secara keseluruhan, harga Avtur ditentukan oleh harga pasar, ketentuan kontrak pembelian, dan lokasi pembelian. Faktor penentu lainnya termasuk pengaruh luar, seperti penutupan kilang, perubahan mendadak dan pergeseran musiman dalam permintaan, gangguan pasokan (misal bencana alam) dan spekulasi pasar dan peraturan lingkungan (*US Energy Information Administration* (EIA), 2011).

Bacon dan Kojima (2008) melakukan analisis statistik untuk mengeksplorasi apakah harga rata-rata tetap konstan dari waktu ke waktu dan untuk menguji varian minyak mentah dan produk minyak spesifik dalam periode yang berbeda menggunakan indeks harga harian, mingguan, dan bulanan. Sementara pola harga Avtur ditemukan berkorelasi erat dengan harga produk minyak bumi lainnya, harga Avtur ditemukan sedikit lebih tidak stabil dibandingkan harga bensin tetapi lebih tidak stabil dibandingkan harga minyak pemanas dan diesel.

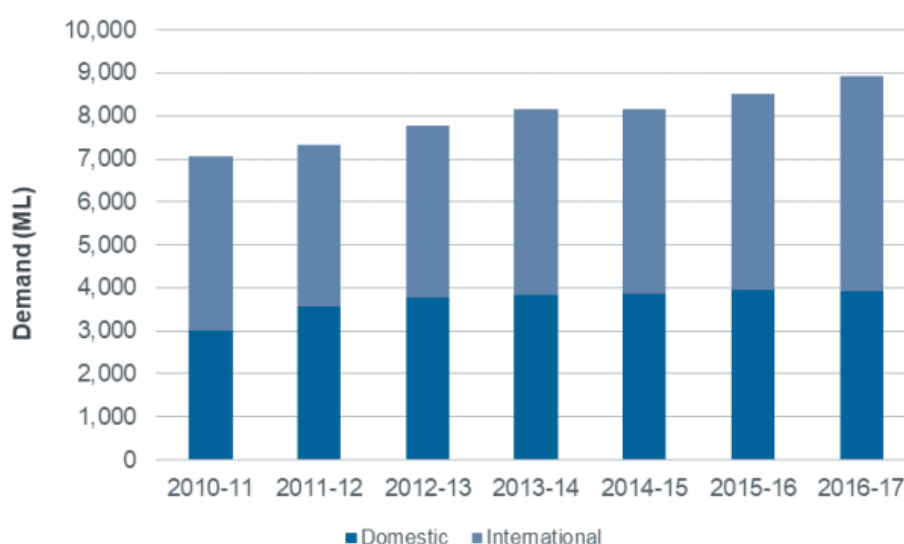
Sebagai kesimpulan dari tinjauan pustaka terkait dapat dilihat beberapa faktor yang dapat memengaruhi harga Avtur. Kondisi yang sama juga terjadi di

Indonesia. Kondisi kilang dalam negeri yang tidak dapat memenuhi suplai Avtur akan menyebabkan naiknya harga Avtur karena dibantu pasokannya oleh Avtur impor. Ketidakstabilan politik juga sangat memengaruhi harga Avtur dalam negeri. Dari kondisi pasar seperti di saat hari raya dan akhir tahun maupun spekulasi pasar sangat berdampak pada harga Avtur di Indonesia.

Di Indonesia sendiri melalui Pertamina, harga Avtur dievaluasi setiap 2 minggu. Daftar harga diterbitkan melalui *website* resmi Pertamina. Kondisi geografis Indonesia juga memengaruhi harga Avtur dalam negeri. Itu sebabnya harga Avtur di Indonesia berbeda-beda di setiap bandara.

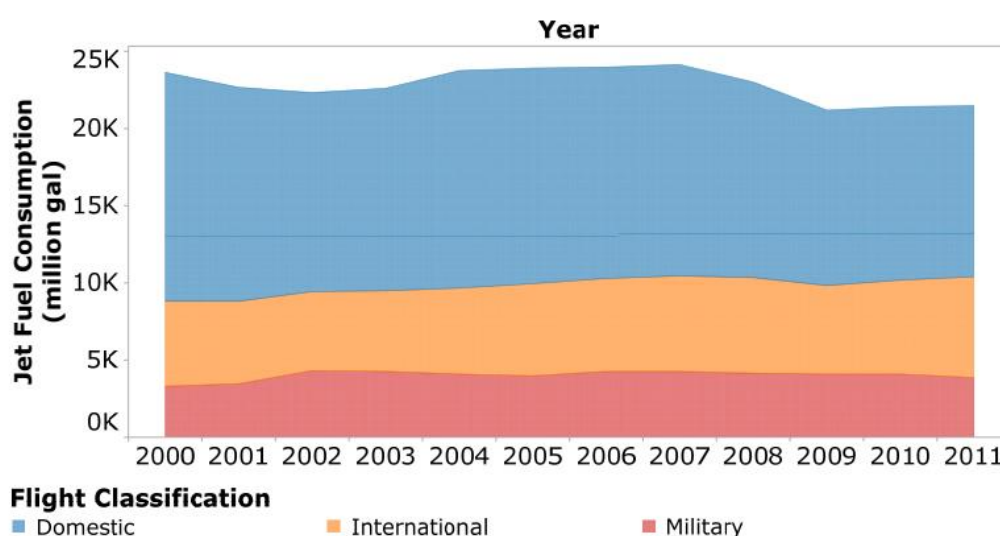
2.1.4 Konsumsi Avtur

Permintaan Avtur di Australia oleh penerbangan domestik dan internasional telah meningkat dari sekitar tujuh juta liter pada 2010–2011 menjadi hampir sembilan juta liter pada 2016–2017 ditunjukkan dalam Gambar 2.3. Pertumbuhan ini terjadi karena peningkatan tahunan dalam penerbangan melebihi peningkatan berkelanjutan dalam efisiensi bahan bakar rata-rata pesawat. Ini juga mencerminkan pertumbuhan berkelanjutan dalam penerbangan internasional, yang rata-rata meningkatkan lebih banyak bahan bakar per penerbangan (Board of Airline Representatives of Australia, 2018).



Gambar 2.3 Permintaan Avtur, Penerbangan Domestik dan Internasional di Australia dalam Juta Liter (*Board of Airline Representatives of Australia, 2018*).

Sedangkan di Amerika Serikat secara historis, industri penerbangan telah menjadi konsumen terbesar Avtur dengan penerbangan domestik dan komersial menyumbang lebih dari setengah total konsumsi. Dari data yang dihimpun oleh *Research and Innovative Technology Administration* dan *Defense Logistics Agency* selama tahun 2000-2011, konsumsi Avtur untuk penerbangan militer dan domestik telah menurun sekitar 18%, tetapi konsumsi untuk penerbangan internasional telah meningkat sekitar 28% (Davidson *et al.*, 2014). Gambar 2.4 menunjukkan konsumsi Avtur di Amerika Serikat dalam kurun waktu tahun 2000-2011.



Gambar 2.4 Total Konsumsi Bahan Bakar Penerbangan AS Berdasarkan Klasifikasi Penerbangan dalam Juta Galon, 2000-2012 (Davidson *et al.*, 2014).

Dalam penelitian terbaru lainnya menjelaskan untuk penerbangan komersial di Amerika Serikat mengkonsumsi sekitar 24,6 juta galon Avtur pada tahun 2016. Sementara permintaan di seluruh dunia diperkirakan akan meningkat rata-rata 4,9% per tahun hingga 2030 (Peter, Lewis and Sara, 2017). Jika dibandingkan dengan grafik penelitian Davidson *et al.*, (2014) maka tidak ada peningkatan signifikan konsumsi Avtur di Amerika Serikat antara tahun 2011 hingga 2016 yaitu di bawah 25 juta galon Avtur.

Dari beberapa data penelitian yang dijabarkan di sub bab ini, terlihat adanya kemiripan antara konsumsi Avtur di Australia dan Amerika Serikat. Keduanya menunjukkan kenaikan lebih dari 20% konsumsi Avtur untuk penerbangan

internasional. Untuk di Indonesia, konsumsi Avtur ditunjukkan dalam Tabel 2.3. Namun tidak dijabarkan secara detail konsumsi Avtur untuk penerbangan domestik, internasional maupun militer.

Tabel 2.3 Penjualan/Konsumsi Bahan Bakar Minyak 2012-2016.

Jenis	2012	2013	2014	2015	2016
Bensin 88	28.459.985	29.501.773	29.707.002	28.107.022	21.753.536
Bensin 90	-	-	-	379.959	5.805.578
Bensin 92	666.461	850.408	1.062.920	2.761.956	4.789.597
Bensin 95	149.424	158.714	154.888	278.758	290.954
Bensin 98	-	-	-	-	66.811
Minyak Tanah	1.382.469	1.260.490	971.434	769.233	590.190
Solar	34.209.757	34.047.721	32.673.230	29.172.694	27.527.267
Solar 51	-	-	-	-	105.889
Solar 53	-	-	-	-	74.034
Minyak Diesel	91.600	79.137	60.870	53.069	37.720
Minyak Bakar	3.428.875	1.973.903	1.884.040	1.647.441	1.229.379
Avgas	2.606	2.868	1.499	3.070	2.967
Avtur	3.898.832	4.159.010	4.229.094	4.336.624	4.665.191
Total	72.290.008	72.034.024	70.744.978	67.509.826	66.939.112

Sumber: BPH Migas (2017) dalam kiloliter dan tidak teraudit

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah mengumpulkan data di masa lalu yang kemudian digunakan untuk keperluan estimasi data yang akan datang. Peramalan merupakan bagian terpenting bagi setiap perusahaan ataupun organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan manajemen. Peramalan itu sendiri bisa menjadi dasar bagi perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang suatu perusahaan. Dengan demikian peramalan dapat menjadi suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel, yang sering kali berdasarkan data historis.

Peramalan volume penjualan dan harga sebuah produk di waktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan investasi. Peramalan tersebut perlu direncanakan dan dijadwalkan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Secara umum pengertian peramalan adalah tafsiran. Namun dengan menggunakan metode tertentu maka peramalan bukan hanya sekedar tafsiran.

Metode peramalan untuk harga minyak mentah dapat dibagi menjadi tiga kategori utama yaitu *time series*, *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), dan kecerdasan buatan atau *learning machine model* (Behmiri, Manso and Ramos, 2013). Menurut Hautington (1994) dalam He (2018) model *time series* tradisional seperti *Simple Exponential Smoothing* dan *Moving Average* adalah metode peramalan yang paling umum digunakan untuk data *time series*, termasuk harga minyak mentah.

Menurut Ord, Fildes, dan Kourentzes (2017) dalam He (2018) ARIMA adalah metode deret waktu yang paling menonjol, di mana *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) digunakan untuk membantu memilih parameter model yang didorong oleh data.

Di Amerika Serikat hubungan permintaan dan harga bahan bakar minyak diproyeksikan ke masa depan menggunakan regresi linier dan perkiraan *univariate time series*. Persentase yang diperkirakan kemudian diterapkan pada prakiraan regional Atlantik Tengah EIA untuk mendapatkan prakiraan New York selama 20 tahun. Analisis regresi dan metodologi *univariate time series* digunakan. Model analisis regresi menghasilkan rasio perkiraan yang lebih dinamis dari New York ke Atlantik Tengah, tetapi dalam kasus-kasus di mana tren historis berfluktuasi dan sejarah dipastikan tidak menjadi peramal masa depan yang akurat, model *time series* digunakan. Model *time series* lebih disukai dalam kasus ini karena bobot beberapa tahun terakhir lebih berat daripada tahun lalu (*Annual Energy Outlook* (AEO) 2002, 2002).

Model peramalan *time series* dibagi menjadi tiga sebagai berikut:

1. *Moving Average* atau rata-rata bergerak adalah salah satu metode peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan kumpulan data-data masa lalu (data-data historis). Kumpulan data dapat berupa volume penjualan dari historis perusahaan. Periode waktu kumpulan data tersebut dapat berupa tahunan, bulanan, mingguan bahkan harian. Metode peramalan *moving average* ini sering digunakan dalam peramalan bisnis seperti peramalan

permintaan pasar (*demand forecasting*), analisis teknikal pergerakan saham dan *forex* serta memperkirakan tren-tren bisnis di masa yang akan datang. Metode *moving average* yang digunakan diantaranya adalah metode *Simple Moving Average*, *Exponential Moving Average*, *Double Moving Average* dan *Weighted Moving Average*.

2. *Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data-data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya, semakin besar pula bobotnya. Hal ini dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan sehingga diberikan bobot yang lebih besar. Parameter penghalusan (*smoothing*) biasanya dilambangkan dengan α (*alpha*). Metode *exponential smoothing* yang digunakan diantaranya adalah *Single Exponential Smoothing* untuk mengolah data stasioner, *Double Exponential Smoothing* untuk mengolah data tidak stasioner dan *Winters' Smoothing Method (Additive dan Multiplicative)* untuk mengolah data yang memiliki faktor musiman.
3. *Trend Analysis* merupakan suatu metode analisis yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang. Peramalan dengan variable bebasnya adalah waktu disebut dengan *trend*. Metode *trend analysis* dibagi menjadi tren linear, tren kuadratik dan tren eksponensial. Untuk memilih metode tren yang digunakan dilihat dari diagram pencarnya. Bila diagram pencarnya menunjukkan kenaikan secara linear maka digunakan tren linear. Jika berbentuk sebuah parabola baik terbuka ke atas maupun terbuka ke bawah maka digunakan tren kuadratik. Selanjutnya, bila diagram pencar tersebut tidak memperlihatkan model linear atau model kuadratik maka jika model diagram pencarnya menunjukkan kenaikan secara berlipat ganda maka digunakan model tren eksponen.

Oleh karena itu langkah terpenting untuk dapat menentukan metode yang tepat dalam melakukan peramalan menggunakan model *time series* adalah dengan membuat pola data. Langkah ini bertujuan agar metode paling tepat yang digunakan dapat diuji. Pola data dibagi menjadi empat jenis, sebagai berikut:

1. Pola Horizontal (H) terjadi bilamana data belfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan (stasioner terhadap nilai rata-ratanya).
2. Pola Musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu).
3. Pola Tren (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan pada jangka panjang dalam data.
4. Pola Siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan siklus bisnis.

2.2.2 Analisis *Net Present Value* (NPV)

Metode ini didasarkan pada metode arus kas diskonto (DCF). Metode ini adalah nilai sekarang dari setiap arus kas termasuk arus kas masuk dan keluar, didiskontokan pada tingkat biaya proyek, dengan formulasi berikut (Brigham and Houston, 2003):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - CF_0 \quad \dots\dots\dots(2-1)$$

Dimana;

NPV = *Net Present Value*,

C_t = *Cash Flow* proyek,

CF_0 = *Initial Investment* proyek,

r = *Discount rate* proyek.

Kriteria proyek investasi dapat diterima jika NPV lebih dari 0 ($NPV > 0$) dan proyek akan ditolak jika NPV kurang dari 0 ($NPV < 0$) (Ross, Westerfield and Jaffe, 2013).

Ada 2 (dua) properti dasar *Net Present Value*;

1. Menggunakan arus kas, arus kas ini dapat digunakan untuk keperluan lain seperti pembayaran dividen, penganggaran modal proyek lainnya atau untuk membayar bunga pinjaman,

2. Dengan menggunakan semua arus kas dari proyek, pendekatan lain mengabaikan arus kas antara waktu-waktu tertentu. Menghambat arus kas dengan tepat, pendekatan lain mengabaikan nilai waktu uang. (Ross, Westerfield and Jaffe, 2013).

Keuntungan menggunakan metode NPV adalah dengan memperhitungkan nilai waktu uang, dengan mempertimbangkan semua arus kas yang diharapkan dari potensi investasi terlepas dari waktu arus kas dan model ini memungkinkan perbandingan yang dibuat antara proyek dengan pola arus kas yang berbeda menggunakan tingkat diskonto yang ditentukan sebelumnya yang sama.

Kerugian dari metode ini adalah bahwa model menyediakan kesalahan akurasi, perhitungan nilai sekarang didasarkan pada estimasi ketidakpastian arus kas masa depan, akurasi perhitungan keuangan dapat menghasilkan faktor kualitas dan waktu tanpa memperhitungkan banyak faktor, dan asumsi pemilihan tingkat diskonto tidak mudah bagi beberapa individu.

2.2.3 *Internal Rate of Return (IRR)*

IRR adalah tingkat diskonto yang membuat nilai sekarang dari arus kas masa depan yang diharapkan dari proyek sama dengan nol, atau dengan kata lain, tingkat diskonto yang menyebabkan *Adjusted Present Value (APV)* sama dengan nol (Ross, 2008), yang dirumuskan sebagai berikut:

$$CF_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \dots\dots\dots (2-2)$$

Dimana;

IRR = *Internal Rate of Return*,

CF_t = *Cash Flow* proyek,

CF₀ = *Initial Investment*.

Kriteria untuk investasi proyek dapat diterima jika IRR lebih besar dari tingkat diskonto dan akan ditolak jika IRR kurang dari tingkat diskonto (Ross, Westerfield and Jaffe, 2013).

Keuntungan menggunakan metode IRR adalah dengan memperhitungkan nilai waktu uang, dengan mempertimbangkan semua arus kas yang diharapkan pada potensi investasi terlepas dari waktu arus kas, model ini memungkinkan tingkat perbandingan yang dibuat antara proyek dengan berbagai pola arus kas.

Kelemahan dari menggunakan metode IRR adalah bahwa model memberikan kesalahan akurasi, perhitungan nilai sekarang didasarkan pada perkiraan ketidakpastian arus kas masa depan, akurasi perhitungan keuangan dapat menghasilkan faktor kuantitas dan waktu tanpa memperhitungkan mempertimbangkan model dapat menyebabkan IRR ganda dalam hal kas negatif saat ini selama umur proyek dan model mengasumsikan bahwa arus kas masuk dapat diinvestasikan kembali pada IRR proyek, asumsi ini tidak realistis.

2.2.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah suatu teknik “bagaimana kalau” (*what-if*) yang mengukur bagaimana nilai-nilai yang diharapkan dalam suatu model keputusan akan terpengaruh oleh perubahan –perubahan yang terjadi pada data. Dalam konteks penganggaran modal, analisis sensitivitas adalah suatu metode analitik untuk proyek berisiko yang dilakukan dengan cara mengubah-ubah variabel kunci dan mengamati pengaruhnya terhadap NPV, IRR dan PP. Meskipun analisis kepekaan/sensitivitas dapat dilakukan setiap saat, biasanya ini dilakukan sebelum suatu keputusan diambil.

Ada banyak cara untuk menganalisis sensitivitas proyek. Salah satunya adalah proyek yang dievaluasi oleh berbagai skenario dimana variabel yang dipilih mengambil nilai yang sesuai berdasarkan skenario ini secara pesimistis dan optimis atau kemungkinan besar berdasarkan pada setiap situasi nilai-nilai untuk NPV dan IRR proyek dihitung. Hasil dari NPV akan menunjukkan bahwa parameter mana yang memiliki dampak besar pada hasil evaluasi proyek.

Untuk melakukan analisis sensitivitas, diperlukan perhitungan nilai *switching*. Nilai-nilai pengubah dari suatu variabel adalah jumlah perubahan yang membuat NPV proyek sama dengan nol dan atau IRR proyek sama dengan tingkat diskonto. Biasanya nilai-nilai pengubah akan dinyatakan sebagai persentase

perubahan dalam variabel yang menyebabkan NPV proyek sama dengan nol. Selain itu, ditentukan variabel yang memiliki dampak terbesar pada nilai output proyek. Untuk menghitung nilai pengubah, perubahan dimensi tunggal dalam variabel untuk menilai dampaknya terhadap NPV dan IRR dipertimbangkan. Artinya, ketika mengubah salah satu variabel ini, variabel lain diasumsikan konstan dan diberikan asumsi ini, perubahan yang diperlukan, dalam persen, untuk setiap variabel dihitung bahwa NPV sama dengan nol dan IRR sama dengan tingkat diskonto. Langkah-langkah implementasi analisis sensitivitas adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai sekarang bersih dari proyek menggunakan nilai-nilai yang paling mungkin (harapan) diperkirakan untuk setiap variabel.
2. Pemilihan variabel spesifik yang menurut pendapat manajer proyek akan memiliki dampak mendalam pada hasil proyek.
3. Prediksi nilai-nilai optimis, pesimistis dan kemungkinan besar variabel-variabel ini selama umur proyek.
4. Penghitungan ulang nilai sekarang bersih dari proyek ini untuk masing-masing dari tiga tingkat nilai variabel ini.
Perlu dicatat bahwa ketika menggunakan jumlah tertentu (optimis, pesimis, atau paling mungkin) dari setiap variabel untuk menghitung nilai sekarang bersih proyek, tingkat nilai variabel lain dianggap mungkin.
5. Penentuan batas perubahan dalam nilai sekarang bersih proyek pada kisaran tingkat pesimis dan nilai optimis untuk setiap variabel
6. Mengidentifikasi variabel kritis dan sangat efektif dalam evaluasi proyek. Analisis sensitivitas menggunakan *spreadsheet* dengan perubahan variabel yang sesuai diterapkan pada saat tertentu. Dengan melakukan itu, banyak perhitungan analisis proyek akan berkurang. Menggunakan fungsi skenario, perangkat lunak Excel digunakan untuk tujuan ini. (Kheirollahi and Tofigh, 2015)

Metode analisis sensitivitas menggabungkan kekurangan yang signifikan dan keuntungan seperti transparansi teoretis, perhitungan sederhana, kealamian matematika ekonomi dan visibilitas interpretasi mereka dan cukup sederhana dalam metodologinya. Seperti yang telah disebutkan analisis sensitivitas proyek investasi

digunakan untuk menilai dampak dari setiap parameter proyek pada hasilnya dengan syarat bahwa parameter lain tetap tidak berubah.

Teknik konduksi analisis sensitivitas adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan data awal;
2. Perhitungan poin-poin penting dari proyek investasi (pengaturan paling aman untuk mencapai titik impas produksi);
3. Perhitungan margin sensitif faktor (ini menunjukkan persentase dapat mengurangi indeks yang sedang ditinjau untuk menyelamatkan proyek dari zona kerugian);
4. Membuat peringkat indeks proyek dalam hal dampaknya terhadap NPV. Analisis sensitivitas membantu untuk mengevaluasi efek dari berbagai parameter pada indeks dasar proyek (NPV).

2.3 Posisi Penelitian

Pada beberapa penelitian sebelumnya, telah banyak dilakukan analisis dengan metode sensitivitas untuk obyek penelitian yang berbeda. Dari studi literatur yang dilakukan maka dalam Tabel 2.4 ditampilkan beberapa penelitian terkait analisis investasi dengan obyek yang berbeda.

Tabel 2.4 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu Terkait Analisis Investasi Sebuah Proyek

Nama Peneliti	Judul	Variabel	Obyek	Analisis
José-Doramas Jorge and Ginés de Rus (2004)	<i>Cost-Benefit Analysis Of Investments In Airport Infrastructure: A Practical Approach</i>	Manfaat bagi pengguna yang ada, biaya pengalihan yang dihindari, lalu lintas yang dihasilkan, sisi darat, sisi udara, biaya operasional bandara	Bandara	<i>Cost-Benefit Analysis</i>
Muhammad Yazid dan Erman Sumirat, (2012)	<i>Analyzing Business Feasibility At Gas Station For Pt. Total Oil Indonesia</i>	Harga produk kapasitas produksi belanja modal pengeluaran operasional nilai tukar biaya perbaikan	<i>Gas Station</i> PT. Total Oil Indonesia	NPV, IRR, PP dan SA

Tabel 2.4 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu Terkait Analisis Investasi Sebuah Proyek (lanjutan)

Nama Peneliti	Judul	Variabel	Obyek	Analisis
Andini Prastiwi dan Christiono Utomo, (2013)	Analisis Investasi Perumahan Green Semanggi Mangrove Surabaya	Tingkat pengembalian investasi	Perumahan Green Semanggi Mangrove	NPV, IRR, PI dan SA
Ofianto Wahyudhi dan Christiono Utomo, (2014)	Analisis Investasi pada Proyek Pembangunan Apartemen Bale Hinggil Surabaya	Alternatif pendapatan	Apartemen Bale Hinggil Surabaya	NPV, IRR dan SA
Kheirollahi H. and Tofigh F. (2015)	<i>Sensitivity and Risk Analysis of the Economic Evaluation of Investment Projects Case Study : Development Plan in Sufian Cement Plant</i>	Tingkat diskonto, jumlah investasi awal, harga, biaya konsumsi energi dan biaya upah	Pabrik Semen Sufian	NPV, IRR, PP, SA dan <i>Monte Carlo</i>
Mawarda Wara Iffahni dan Christiono Utomo, (2015)	Analisis Investasi Apartemen Taman Melati Surabaya	Biaya investasi, tarif jual dan sewa hunian	Apartemen Taman Melati Surabaya	NPV, IRR dan SA
Zulfia Putri Maulina dan Christiono Utomo, (2015)	Study Kelayakan Investasi Apartemen Gunawangsa MERR, Surabaya	Harga jual, sewa, tarif listrik dan biaya investasi	Apartemen Gunawangsa MERR	NPV, IRR, PP dan SA

Sumber: Penelitian

Dari beberapa penelitian sebelumnya terkait proyek bandara, belum diteliti secara khusus terkait sarana dan fasilitas BBMP Avtur. Hal tersebut dikarenakan, pada umumnya di negara lain fasilitas bandara dibangun secara keseluruhan oleh pemerintah, swasta maupun PPP. Sedangkan di Indonesia, fasilitas bandara dibangun oleh pemerintah melalui beberapa Badan Usaha Milik Negara (BUMN) terkait sehingga investasi menjadi bagian dari masing-masing BUMN.

Selain hal tersebut, di dalam penelitian sebelumnya oleh José-Doramas Jorge dan Ginés de Rus (2004) dikarenakan yang dianalisis menggunakan *cost benefit analysis* adalah proyek bandara maka aspek harga dan permintaan BBMP Avtur tidak digunakan sebagai variabelnya.

Dalam penelitian Muhammad Yazid dan Erman Sumirat (2012), analisis dilakukan pada obyek investasi yang benar-benar baru. Sedangkan dalam penelitian ini analisis dilakukan pada obyek yang sudah beroperasi namun melakukan

pengembangan investasi pada infrastrukturnya. Hal ini menyebabkan proyeksi pendapatan dan biaya dapat lebih akurat karena berdasarkan data historis yang ada.

Pada penelitian Proyek Pekerjaan Konstruksi Pembangunan Tangki Timbun & Sistem Hidran Avtur di Bandara Internasional Juanda Terminal 2 digunakan kajian-kajian pustaka yang ada di Bab 2 untuk mengolah variabel-variabel volume penjualan, harga Avtur dan perubahan biaya guna memilih alternatif investasi. Kemudian variabel-variabel tersebut digunakan juga untuk melakukan analisis sensitivitas investasi untuk mendapatkan batasan-batasan variabel yang masih dapat diterima.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Konsep Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang cermat dan terstruktur, maka pada bab ini akan dipaparkan metode, atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian. Seperti yang diuraikan dalam Bab I bahwa tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan proyeksi volume penjualan, biaya operasional dan harga Avtur, memberikan pertimbangan keputusan rencana investasi dan mengetahui sensitivitas proyek terhadap volume penjualan, biaya operasional dan harga Avtur serta mengetahui batasan-batasan penerimaan proyek agar tetap dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan maka dibutuhkan beberapa metode yang disesuaikan dengan masing-masing tahapan penelitian.

Selanjutnya dalam bab ini akan menguraikan metodologi penelitian yang terdiri dari variabel-variabel penelitian, pengumpulan data, metode analisis data dan alur penelitian. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan studi kasus terkait investasi di PT Pertamina (Persero).

Penelitian ini menggunakan model keuangan untuk mencari keputusan investasi dan kriteria-kriteria penganggaran modal. Model ini menguraikan perencanaan jangka panjang untuk melakukan dan membiayai pengeluaran proyek-proyek atau program-program yang mempengaruhi hasil keuangan lebih dari setahun. Masalah-masalah penganggaran modal mempengaruhi keputusan-keputusan investasi karena besarnya segi keuangan yang dipertaruhkan dan tidak jelasnya perkembangan di masa yang akan datang.

3.2 Variabel Penelitian

Sebelum memulai analisis adalah menentukan variabel-variabel apa saja yang akan diteliti. Melalui tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan maka variabel-variabel yang akan dianalisis melalui modal keuangan dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Variabel Penelitian

Variabel	Metode	Jenis Data	Sumber Data
Tingkat Pengembalian	IRR	Sekunder	Tingkat pengembalian yang telah ditetapkan perusahaan
Harga jual Avtur	Estimasi dengan pendekatan statistik dan proyeksi data historis	Sekunder	Data harga jual Avtur DPPU Juanda 2004-2019
Volume penjualan	Estimasi dengan pendekatan statistik dan proyeksi data historis	Sekunder	Data volume penjualan Avtur DPPU Juanda 2004-2019
Biaya operasional	Estimasi dengan pendekatan statistik dan proyeksi data historis.	Sekunder	Data Biaya Operasional DPPU Juanda 2004-2019

Sumber: Penelitian

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang didapat secara tidak langsung. Peneliti mendapatkan data harus melalui orang lain atau mencari melalui dokumen. Data ini juga diperoleh dengan menggunakan studi literatur dari berbagai buku dan diperoleh berdasarkan catatan-catatan yang berhubungan dengan penelitian.

Sesuai dengan variabel penelitian yang dijelaskan pada Sub Bab 3.2 maka data yang digunakan dalam penelitian ini diambil melalui dokumen-dokumen perusahaan. Dokumen-dokumen perusahaan dapat berupa laporan tahunan, data investasi proyek Pertamina, dan didukung oleh sumber daya lainnya dari internet.

Analisis difokuskan pada investasi proyek pada DPPU untuk mendukung strategi pemasaran bahan bakar bagi perusahaan. Dan untuk membuat perkiraan yang lebih baik, penelitian ini menggunakan data sejak 11 tahun yang lalu. Data yang dianalisis adalah data *time series* yang bersumber dari data operasional perusahaan.

3.4 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode analisis analisis penganggaran modal dengan menggunakan tiga metode, yaitu *Internal Rate of Return (IRR) Incremental*, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*. Selain itu, metode analisis lain yang digunakan adalah analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas adalah pendekatan untuk menganalisis bagaimana sensitivitas perhitungan metode penganggaran modal dapat diubah dengan perubahan perkiraan yang mendasari metode penganggaran modal.

Penelitian ini dirancang dengan beberapa langkah. Langkah pertama dimulai dengan melakukan perkiraan dasar yang relevan. Perkiraan ini dalam bentuk biaya yang terkait dengan operasi, pendapatan, harga jual Avtur, volume penjualan dan segala hal yang berkaitan dengan proyek.

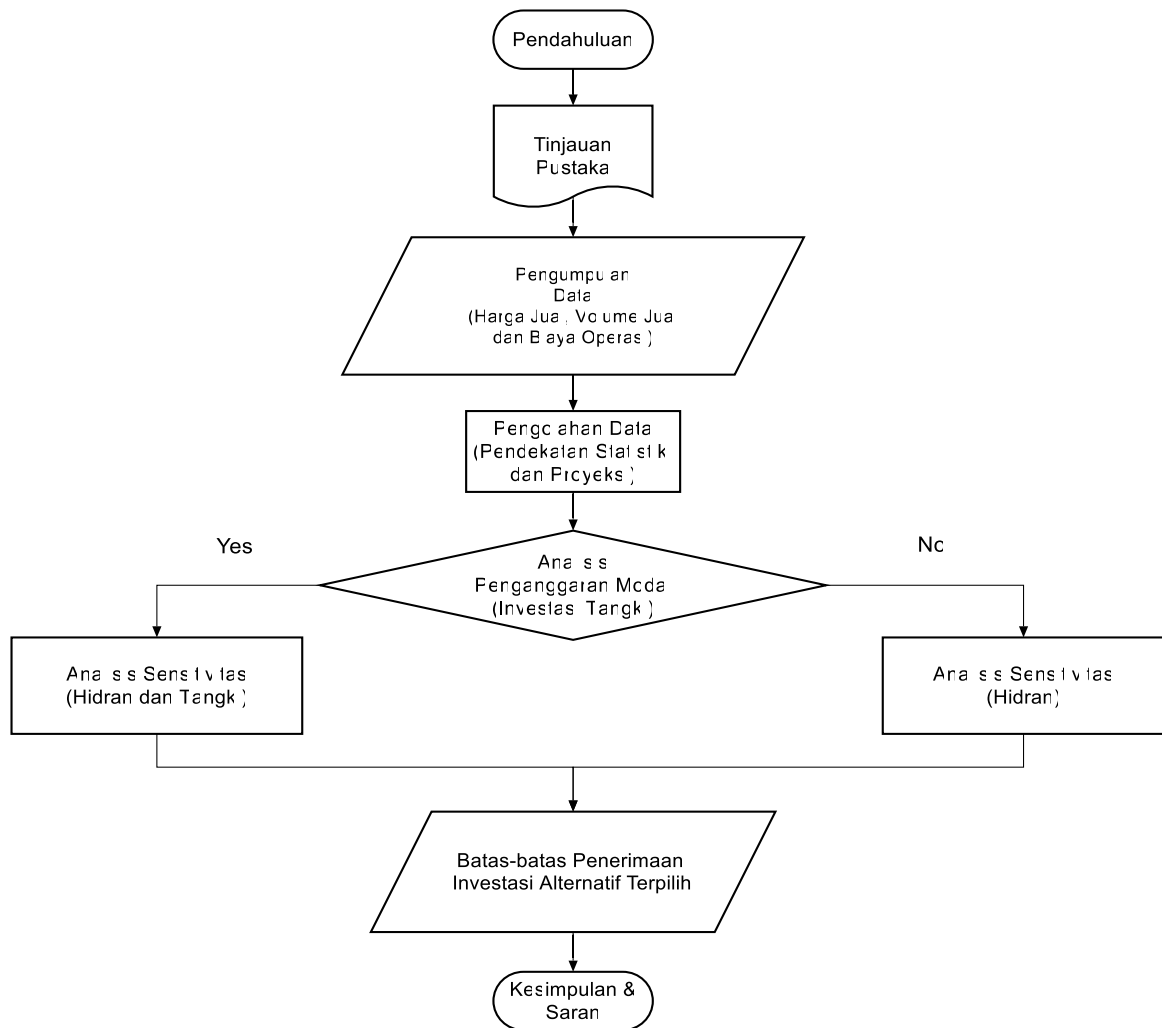
Selanjutnya, proyeksi arus kas menggunakan data dan perkiraan yang diperoleh. Kemudian dilakukan analisis penganggaran modal untuk membandingkan dua alternatif pilihan investasi dan memberikan keputusan terkait investasi Pembangunan Tangki Timbun di 2020 dengan menggunakan *IRR incremental*. Kemudian dilanjutkan dengan beberapa metode penganggaran modal, yaitu NPV dan IRR untuk melihat proyek dari aspek finansial. Selanjutnya digunakan analisis sensitivitas untuk membantu perusahaan dalam memprediksi perubahan yang mungkin dihadapi perusahaan selama umur proyek. Analisis sensitivitas akan menjelaskan seberapa sensitif perubahan NPV dengan asumsi yang diberikan sehingga akan membantu memberikan opsi alternatif dalam penerimaan batas-batas finansial dari rencana proyek pengembangan hidran di Terminal 2 Bandara Juanda.

Skenario yang digunakan dalam penelitian ini adalah volume penjualan dan harga, yaitu yang secara langsung akan mempengaruhi pendapatan yang diterima oleh perusahaan. Tingkat kenaikan diambil dari kejadian tertinggi dan terendah dari data historis sebelumnya di perusahaan. Skenario ini dapat digunakan oleh perusahaan dalam pengambilan keputusan terbaik berdasarkan skenario yang dihasilkan. Dari skenario, perubahan variabel telah disesuaikan dengan proyek akan

didasarkan pada kriteria dasar, optimis dan pesimistis. Ada variabel sensitif yang digunakan sebagai variabel dalam analisis sensitivitas, yaitu variabel perubahan volume penjualan, harga penjualan dan biaya.

3.5 Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis batas-batas penerimaan proyek investasi sistem hidran T2 di Bandara Internasional Juanda yang akan dilakukan oleh PT. Pertamina. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penjelasan alur dari proses dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Menjelaskan latar belakang pentingnya dilakukan penelitian, merumuskan permasalahan dan menetapkan tujuan yang ingin dicapai.

2. Mencari penelitian-penelitian terkait perihal investasi bandara, infrastruktur BBMP bandara, harga Avtur, volume penjualan dan teori-teori dasar terkait penganggaran modal.
3. Mengumpulkan data sekunder dari sumber internal di perusahaan terkait historis harga jual Avtur, volume penjualan dan biaya operasional DPPU Juanda selama 11 tahun ke belakang.
4. Melakukan pendekatan statistik untuk memprediksi dan proyeksi data harga jual Avtur, volume penjualan dan biaya operasional DPPU Juanda 20 tahun ke depan. Metode yang digunakan tergantung dari pola data yang terbentuk setelah semua data terkumpul. Metode peramalan *time series analysis* paling mungkin digunakan karena penelitian ini didukung data historis 11 tahun ke belakang.
5. Menganalisis dengan metode penganggaran modal dua alternatif menggunakan *IRR incremental*:
 - a. Investasi jalur hidran Terminal 2 dan dilanjutkan dengan investasi tangki timbun Avtur 4 x 2500 KL.
 - b. Investasi jalur hidran Terminal 2 tanpa pembangunan tangki timbun.
6. Langkah selanjutnya adalah menilai batas-batas penerimaan investasi proyek alternatif terpilih dengan beberapa metode, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan analisis sensitivitas berdasarkan perubahan peramalan harga jual Avtur, volume penjualan dan biaya operasional apa pun untuk memengaruhi pendapatan.
7. Kesimpulan analisis akan menjadi sumbangan pengetahuan berupa informasi baru terkait variabel-variabel yang dapat memengaruhi batas-batas penerimaan sebuah investasi dan sebagai saran rekomendasi untuk perusahaan energi sejenis.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

4.1.1 Unit Bisnis Pertamina Aviation

Distribusi BBMP di Indonesia telah dilakukan tak lama setelah hari kemerdekaan Indonesia oleh PN Permina dan PN Pertamina sebagai pelopor perusahaan milik negara yang mengelola DPPU di beberapa kota di Indonesia. Dalam perjalanan, kedua perusahaan milik negara itu kemudian bergabung menjadi PN Pertamina pada tahun 1968. Sejak itu dimulai kisah penjualan BBMP di Indonesia yang sekarang ditangani oleh PT Pertamina (Persero) melalui unit bisnis Aviation.

Unit bisnis Aviation adalah salah satu Unit Bisnis Direktorat Pemasaran Korporat, PT Pertamina (Persero), yang berkantor pusat di Jakarta, yang bertanggung jawab untuk pemasaran dan menyediakan BBMP melalui lebih dari 67 DPPU di seluruh Indonesia dan 1 DPPU di Timor-Leste sebagai lokasi layanan di luar negeri. Untuk layanan di luar negeri, selain dari kehadiran fisiknya, unit bisnis Aviation juga mengembangkan skema Concodeco (*Contracting Company Delivery Company*) di 21 lokasi di luar negeri untuk penerbangan reguler dan lebih dari 50 lokasi di dunia untuk penerbangan *ad hoc* yang mencakup Asia, Eropa, Timur Tengah, AS, dan Pasifik.

Sebagai pedoman untuk semua proses pengambilan keputusan yang ingin dilakukan oleh perusahaan, unit bisnis Aviation telah menetapkan visi dan misinya. Sejalan dengan itu, pengembangan DPPU Juanda harus mendukung visi dan misi perusahaan.

Visi unit bisnis Aviation adalah “menjadi pemasar kelas dunia dan penyedia layanan bahan bakar penerbangan dengan jaringan global”. Oleh karena itu, pengembangan DPPU Juanda harus memperhatikan standar internasional untuk menjadikan PT Pertamina (Persero) sebagai pemasar dan penyedia layanan kelas dunia. Sedangkan misi unit bisnis Aviation adalah:

1. Melakukan bisnis di bidang pemasaran produk dan layanan Bahan Bakar Minyak Penerbangan di pasar domestik, tingkat regional dan internasional dengan tujuan untuk menghasilkan nilai tambah bagi para pemangku kepentingan.
2. Memberikan prioritas kepada pemenuhan persyaratan pelanggan, kualitas produk, keselamatan, lingkungan dan standar internasional untuk mengelola bisnis.
3. Mengelola bisnis dengan dukungan sumber daya manusia profesional berdasarkan pada nilai-nilai keunggulan, yang setara dengan praktik terbaik yang diakui secara internasional dalam industri penerbangan.

Oleh karena itu, pengembangan DPPU Juanda telah mendukung misi unit bisnis Aviation untuk melakukan bisnis di pasar domestik maupun internasional untuk memenuhi kebutuhan para pemangku kepentingan.

4.1.2 Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP)

BBMP dibagi menjadi dua jenis yaitu *Jet/Aviation Turbine Fuel* (Avtur), untuk pesawat terbang yang dilengkapi dengan mesin turbin seperti *turboprop* dan *turbojet*, atau mesin piston kompresi-bakar (mesin diesel), dan *Aviation Gasoline* (Avgas), untuk pesawat terbang yang dilengkapi dengan mesin piston (mesin torak).

Beberapa spesifikasi internasional digunakan untuk mendefinisikan karakteristik bahan bakar penerbangan. Perbedaan kecil dapat ditemukan dari satu negara atau kelompok negara ke negara lain, dan sesuai dengan penggunaannya untuk sipil atau militer. Dalam penelitian ini akan dibahas lebih lanjut mengenai Avtur sesuai fasilitas yang dibangun dalam proyek investasi pembangunan tangki timbun & sistem hidran Avtur di Bandara Internasional Juanda Terminal 2.

Avtur adalah jenis BBMP yang dirancang untuk digunakan pada pesawat terbang yang ditenagai oleh mesin turbin. Bahan bakar ini memiliki penampilan tidak berwarna hingga berwarna jerami. Bahan bakar yang paling umum digunakan untuk penerbangan komersial adalah *Jet A* dan *Jet A-1* (Avtur), yang diproduksi dengan spesifikasi internasional standar. Satu-satunya bahan bakar jet lainnya yang

biasa digunakan dalam penerbangan bertenaga mesin turbin sipil adalah *Jet B*, yang digunakan untuk meningkatkan kinerja dalam cuaca dingin.

Spesifikasi utama yang diakui di seluruh dunia adalah ASTM (*American Society for Testing and Material*), DEFSTAN (*Defence Standard*) standar pertahanan yang diterbitkan oleh militer Inggris dan AFQRJOS (*Aviation Fuel Quality Requirements for Jointly Operated Systems*) yaitu persyaratan kualitas Bahan Bakar Minyak Penerbangan untuk sistem yang dioperasikan bersama yang diterbitkan oleh JIG (*Joint Inspection Group*).



Gambar 4.1 Proses *Quality Control Visual* Avtur di DPPU Juanda. (Dokumentasi DPPU Juanda, 2013)

Avtur adalah campuran dari sejumlah besar hidrokarbon yang berbeda. Kisaran ukurannya (berat molekul atau angka karbon) dibatasi oleh persyaratan untuk produk, misalnya, titik beku atau titik asap. Avtur didistribusikan di bandara melalui sistem pipa, kemudian dipompa dan dikeluarkan dari *hydrant dispenser* atau *refueller/bowser* (truk tangki). Bahan bakar ini kemudian didorong ke pesawat terbang dan helikopter. Beberapa bandara memiliki pompa yang mirip dengan pompa bensin tempat pesawat harus diisi bahan bakarnya. Beberapa bandara memiliki pipa permanen ke area parkir untuk pesawat besar.

Avtur dipindahkan ke pesawat terbang melalui salah satu dari dua metode yaitu *overwing* atau *underwing*. *Overwing fueling* digunakan pada pesawat kecil, helikopter, dan semua pesawat bermesin piston. Pengisian bahan bakar melalui

overwing mirip dengan pengisian bahan bakar mobil dengan satu atau lebih *receptacle* bahan bakar dibuka, dan bahan bakar dipompa dengan pompa konvensional. Pengisian bahan bakar *underwing*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2, juga disebut pengisian titik tunggal atau pengisian bahan bakar tekanan di mana tidak tergantung pada gravitasi. Cara ini digunakan pada pesawat yang lebih besar.



Gambar 4.2 Operasi Pengisian *Underwing* BBMP Avtur dengan Menggunakan *Refueller* di DPPU Juanda (Dokumentasi DPPU Juanda, 2019)

4.1.3 Sejarah & Pengembangan Harga Avtur di Indonesia

Ada beberapa publikasi yang banyak digunakan untuk referensi harga bahan bakar, yaitu:

1. *Mean of Platts Singapore* (MOPS) - untuk Wilayah Asia Pasifik
2. *Mean of Platts Arab Gulf* (MOPAG) - untuk Dubai
3. Aramco - untuk Wilayah Arab Saudi
4. *Rotterdam Barge* - untuk Wilayah Eropa.

Beberapa faktor yang mempengaruhi harga bahan bakar seperti jumlah pasokan dan permintaan, geopolitik dan keamanan serta cuaca. Untuk sejarah perkembangan harga Avtur di Indonesia sebelum tahun 1999 hingga sekarang adalah sebagai berikut.

1. Sebelum 1999, harga bahan Avtur ditentukan oleh Pemerintah menggunakan skema subsidi.
2. Setelah tahun 1999 dan sebelum Desember 2004, Pertamina diberi wewenang untuk menentukan harga Avtur, dengan ketentuan bahwa harganya mengacu pada publikasi MOPS, dan harganya harus sama di seluruh lokasi di Indonesia.
3. Setelah Desember 2004 dan sebelum Januari 2009, Pertamina memberlakukan harga geografis, yaitu harga berbeda di setiap wilayah, harga untuk bandara utama menggunakan *actual landed cost*.
4. Mulai 1 Januari 2009 hingga sekarang, harga yang digunakan adalah harga eceran yang diterbitkan untuk bahan bakar Avtur (*Posted Airfield Price*) oleh perusahaan setiap periode dua minggu, yaitu
 - a. Periode pertama tanggal 1 - 14, menggunakan MOPS + nilai tukar yang tersedia tanggal data 9-24 di bulan sebelumnya.
 - b. Periode kedua tanggal 15 - 31, menggunakan MOPS + nilai tukar yang tersedia tanggal 25 -8.
5. Sejak tanggal 1 Februari 2019 sesuai dengan perkembangan harga pada poin 4, Menteri ESDM menetapkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 K/10/MEM/2019 tentang “Formula Harga Dasar dalam Perhitungan Harga Jual Eceran Jenis Bahan Bakar Minyak Umum Jenis Avtur yang Disalurkan melalui Depot Pengisian Pesawat Udara”. Dalam aturan tersebut batas atas margin ditetapkan 10% dari harga dasar (Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Nomor: 17 K/10/MEM/2019, 2019).

4.1.4 Layanan *Into Plane* DPPU untuk Penyaluran Avtur

Ada dua jenis sistem pengiriman bahan bakar jet di DPPU yaitu menggunakan Sistem Hidran dan Sistem Non-Hidran. Dalam Sistem Non-Hidran, Avtur dikirim ke pesawat menggunakan peralatan pengisian bahan bakar bergerak, yang umumnya disebut truk *refueller/bowser* (truk tangki pengisian bahan bakar). Truk ini membawa tangki Avtur dilengkapi dengan pompa, filtrasi, dan pengaturan tekanan dan peralatan *metering* dan dirancang untuk memberikan standar kontrol

kualitas yang tinggi, keamanan dan efisiensi yang harus dipatuhi untuk semua operasi pengisian BBMP.

Saat ini di Bandara Internasional Juanda Terminal 2, penyaluran dan pelayanan Avtur masih menggunakan sistem ini. Sistem ini memiliki kelebihan dapat melakukan pelayanan pengisian Avtur di manapun pesawat terbang diparkir. Namun sistem ini tidak cocok digunakan untuk Terminal 2 yang memiliki konsumen maskapai penerbangan internasional.

Maskapai jenis ini biasanya memiliki pesawat jenis *wide body* dengan penerbangan *long haul*. Pesawat jenis ini karena melakukan penerbangan jarak jauh, membutuhkan bahan bakar dalam jumlah besar biasanya di atas 100KL. Sedangkan satu truk maksimal hanya memiliki kapasitas tangki 40KL. Oleh karena itu agar pengisian Avtur efisien dibutuhkan sistem hidran.

Penyaluran bahan bakar menggunakan sistem hidran yang umum ditunjukkan pada Gambar 4.3. Dalam sistem hidran, bahan bakar dikirim menggunakan *fixed facility* pengisian bahan bakar. Di bawah tekanan ke sistem hidran bahan bakar dari depot bahan bakar bandara, melalui instalasi pipa tetap, yang biasanya di bawah tanah, ke lubang hidran yang terletak di setiap parkir pesawat terbang. Posisi pengisian bahan bakar ini biasanya di *apron* yang dekat dengan gedung terminal penumpang atau kargo untuk memungkinkan pengisian bahan bakar berlangsung saat pesawat sedang parkir. Pesawat ini diisi oleh satu, atau dalam beberapa kasus dua kendaraan hidran dispenser.

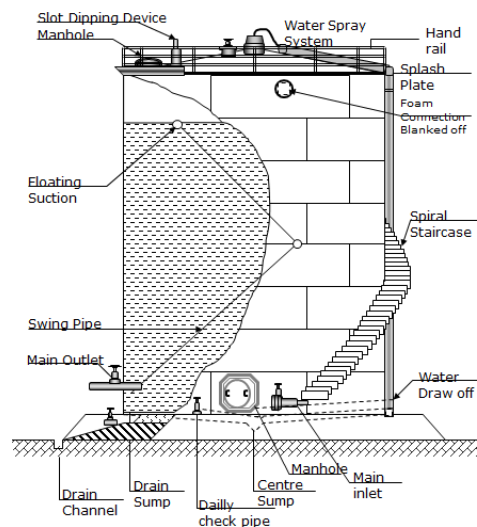
Kendaraan ini memiliki selang fleksibel dan dihubungkan dengan ke katup hidran yang terletak di lubang hidran untuk mendapatkan suplai Avtur. Selang lainnya dihubungkan dengan adaptor pengisian bahan bakar pesawat untuk menyalurkan Avtur ke pesawat. Kendaraan hidran dilengkapi dengan filtrasi, pengaturan tekanan dan peralatan *metering* dan dirancang untuk memberikan standar kontrol kualitas, keamanan dan efisiensi yang tinggi yang harus dipatuhi untuk semua operasi pengisian bahan bakar pesawat.



Gambar 4.3 Operasi Pengisian *Underwing* BBMP Avtur dengan Menggunakan Refueller di DPPU Juanda (Dokumentasi DPPU Juanda, 2019)

4.1.5 Tangki Timbun Avtur

Tangki Timbun Bahan Bakar Minyak Penerbangan berbeda dengan tangki timbun untuk BBM pada umumnya. Perbedaan ini terletak pada fasilitas dan peralatan khusus yang dipakai untuk menjamin mutu serta kemudahan pengendalian mutunya. Pada tangki timbun Avtur dan Avgas harus dilengkapi dengan *floating suction*, bagian dalam dilapisi *epicoat*, jalur penurasan (*drain*).



Gambar 4.4 Tangki Timbun Avtur Vertikal Beserta Kelengkapannya (Pedoman Operasi dan Manual Pertamina Aviation – Buku 4, 2010)

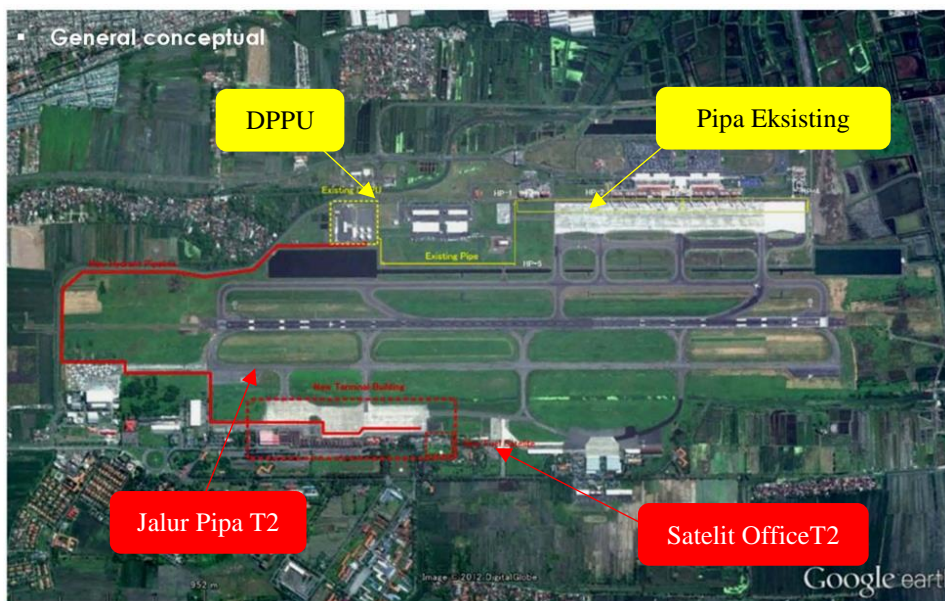
Jumlah dan ukuran tangki di lokasi kerja harus cukup tersedia sesuai dengan kapasitas kerja dengan memperhatikan hal-hal berikut:

1. Volume penjualan periode puncak.
2. Tingkat persediaan minimum.
3. Pola operasi tangki penerimaan.
4. Periode pembersihan rutin tangki (*tank cleaning*)
5. Jadwal inspeksi tahunan tangki timbun.

Tangki untuk menyimpan produk Avtur dibangun dengan suatu rancangan mencegah masuknya air dan kotoran, pada dasar tangki membentuk titik terendah, sehingga air dan sedimen menuju titik terendah, selanjutnya dengan mudah dilaksanakan *draining*. Bagian dasar dan seluruh dinding tangki termasuk *roof* harus dilapisi *epoxy coating* dengan ketebalan minimal 350 *micron*.

4.2 Gambaran Umum Proyek

4.2.1 Pembangunan Sistem Hidran



Gambar 4.5 *Plot Plan* Proyek Jalur Hidran Terminal 2 DPPU Juanda (Google Earth, 2015)

DPPU Juanda berlokasi di Bandara Internasional Juanda (Surabaya, Jawa Timur) merupakan bandara domestik dan internasional yang mulai dioperasikan pertama kali pada tahun 2006. Dari aspek kontribusi terhadap volume penjualan

Avtur Pertamina di seluruh Indonesia, DPPU Juanda memberikan kontribusi sebesar 3,3% dari seluruh volume penjualan Pertamina Aviation.

Sejalan dengan peningkatan jumlah penerbangan dari dan ke Bandara Juanda dimana jumlah penumpang sudah melampaui kapasitas terminal yang ada. Terminal 1 hanya dipersiapkan untuk 6 juta penumpang per tahun, dan sampai dengan akhir 2013 telah terlampaui dengan 12 juta penumpang per tahun. Untuk mengantisipasi hal tersebut, PT Angkasa Pura I pada tahun 2014 mengembangkan Terminal 2 Bandara Juanda dari sisi sarana dan fasilitas penerbangan.



Gambar 4.6 *Plot Plan* Proyek Pembangunan Tangki DPPU Juanda (Google Earth 2018)

Dengan berkembangnya sarana dan fasilitas penerbangan Bandara Juanda, maka kebutuhan suplai Avtur juga akan berkecenderungan untuk terus meningkat. Oleh karena itu PT Pertamina (Persero) melalui unit bisnis Aviation sebagai penyedia bahan bakar pesawat udara Avtur di Bandara Juanda, akan melaksanakan

pemasangan sistem jalur pipa hidran, *valve chamber/header pit*, dan pemasangan *hydrant pit* pada *apron* baru sesuai dengan pengembangan Bandara Juanda.

Lokasi DPPU Juanda PT Pertamina (Persero) secara administratif terletak di kota Surabaya, Jawa Timur. Jalur pipa yang dipasang mengikuti garis merah tidak terputus sesuai dengan Gambar 4.5.

Saat ini tersedia 4 buah tangki timbun di DPPU Juanda dengan kapasitas masing masing 2.500 KL. Dikarenakan tingginya kebutuhan operasional harian yang berjalan, keempat tangki ini dirasa tidak mencukupi untuk mengantisipasi peningkatan kebutuhan bahan bakar di Bandara Juanda khususnya di terminal 2. Pekerjaan ini harus dilaksanakan maksimal dalam kurun waktu 18 bulan. Diharapkan dapat beroperasi pada kuartal 4 tahun 2021.

4.3 Pengumpulan Data

4.3.1 Biaya dan Masa Investasi

Biaya investasi/belanja modal adalah investasi awal yang akan dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendanai proyek untuk pengembangan DPPU Juanda. Dana ini akan digunakan untuk semua bahan dan layanan dalam pekerjaan pendahuluannya seperti perijinan dan pekerjaan apa pun dalam membangun fasilitasnya untuk proses, peralatan mekanik, listrik, perpipaan, instrumentasi, sipil, dan hingga pengujian & komisioning sebelum penyerahan proyeknya dilaksanakan. Jumlah pekerjaan dihitung oleh fungsi *Engineering Services* Pertamina.

Untuk mengembangkan fasilitas sistem hidran Terminal 2 Bandara Internasional Juanda modal yang dibutuhkan sebesar Rp 328.519.180.000,-. Pengeluaran modal yang dibutuhkan akan dieksekusi dalam empat tahun berturut-turut. Sedangkan untuk rencana investasi tangki timbun 4x2500KL DPPU Juanda modal yang dibutuhkan adalah sebesar Rp 62.398.000.000, - dan dieksekusi secara proporsional. Rincian anggaran dan biaya proyek terdapat dalam Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Masa investasi dalam penelitian ini menggunakan umur ekonomis perpipaan dan tangki timbun BBM. Secara umum, umur ekonomis dari sebuah peralatan ditentukan oleh pabrikan. Akan tetapi umur ekonomis juga bisa ditentukan dalam rencana kerja dan syarat (RKS) saat proses pengadaan oleh pengguna/Unit Bisnis Aviation disesuaikan dengan kebutuhan.

Sesuai dengan SK Direktur Keuangan PT Pertamina (Persero) No. Kpts – 004/H00000/2016-S0 tentang Penetapan Masa Manfaat Aset Tetap untuk Tujuan Akuntansi Komersial dan Perpajakan, jenis aset *Storage & Handling Facilities* (Tangki Timbun) dan Sistem Pemipaan (Pipa) memiliki masa manfaat komersial dan fiskal selama 20 tahun. Sehingga kedua jenis sarana dan fasilitas yang sedang dibangun dan direncanakan akan dibangun di DPPU Juanda harus dihitung dengan baik dari segi nilai ekonomisnya sesuai dengan SK tersebut dalam rangka penyusunan laporan keuangan yang wajar.

4.3.2 Volume Penjualan DPPU Juanda

Diberitakan dalam *website* PT Angkasa Pura I (Persero) (2014) bahwa Terminal baru Bandara Internasional Juanda, Surabaya, yaitu Terminal 2 (T2), resmi beroperasi mulai Jumat, 14 Februari 2014. Di terminal ini, maskapai yang dilayani oleh Pertamina antara lain Garuda, Air Asia dan seluruh maskapai penerbangan internasional yang ada di Bandara Juanda.

Dalam penelitian ini, data volume penjualan yang dihimpun adalah volume penjualan BBMP di terminal 2. Dikarenakan terminal 2 baru beroperasi pada tahun 2014, maka untuk memperoleh data tahun-tahun sebelumnya diakumulasi dari volume penjualan BBMP kepada masing-masing maskapai yang disebutkan di atas. Berikut adalah data volume penjualan DPPU Juanda terminal 2 tahun 2009-2019.

Tabel 4.1 Volume Penjualan Avtur DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019

Tahun	Volume Penjualan (liter)
2009	38.171.672
2010	38.547.785
2011	40.983.190
2012	47.360.061
2013	48.925.851
2014	49.861.385
2015	51.837.932
2016	53.723.014
2017	56.946.212
2018	59.542.710
2019	53.950.935

Sumber: PT Pertamina (Persero) DPPU Juanda

4.3.3 Harga Avtur DPPU Juanda

Saat ini, harga BBMP yang berlaku di Indonesia terdiri dari dua skema sebagai berikut:

1. Harga Eceran / *Posted Airfield Price* (PAP): Harga jual BBMP di setiap lokasi DPPU dan dipublikasikan di situs *website* Pertamina.
2. Harga Kontrak: Harga BBMP sesuai dengan skema perjanjian B2B antara Pertamina dengan maskapai dan sifatnya sangat rahasia.

Sejak tahun 2009, dua skema harga Avtur di atas dipergunakan. Data yang telah dihimpun dalam penelitian ini merupakan rata-rata dari kedua harga tersebut. Berikut adalah data harga Avtur per liter DPPU Juanda tahun 2009-2019.

Tabel 4.2 Harga Avtur DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019

Tahun	Harga Avtur/liter (Rp.)
2009	6.211
2010	7.028
2011	9.130
2012	9.652
2013	10.092
2014	10.567
2015	7.297
2016	6.343
2017	7.057
2018	9.029
2019	8.616

Sumber: PT Pertamina (Persero) DPPU Juanda

4.3.4 Biaya-biaya DPPU Juanda

Biaya yang digunakan dalam arus kas akan terdiri dari COGS (*Cost of Goods Sold*) dan OPEX (*Operational Expense*). COGS adalah total dari keseluruhan pengeluaran serta beban yang dikenakan baik tidak langsung atau pun langsung agar produk bisa dijual.

Sedangkan OPEX adalah adalah alokasi yang direncanakan dalam *budget* untuk melakukan operasi perusahaan secara normal. Dengan kata lain OPEX digunakan untuk menjaga kelangsungan aset dan menjamin aktivitas perusahaan

yang direncanakan berlangsung dengan baik. OPEX DPPU Juanda terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut.

Tabel 4.3 Jenis-jenis biaya OPEX DPPU

No.	Biaya	Deskripsi
1.	<i>Man Power Related</i>	Terdiri dari gaji dan benefit pekerja.
2.	<i>Travel</i>	Biaya perjalanan dinas dan mutasi pekerja.
3.	<i>Own Use</i>	Bahan bakar yang digunakan untuk operasional konsumsi maupun produksi.
4.	<i>Product Transport</i>	Biaya pengiriman produk Avtur dari kilang/terminal ke DPPU.
5.	<i>Maintenance</i>	Biaya pemeliharaan sarana dan fasilitas DPPU yang terdiri dari material maupun jasa.
6.	<i>Material Consumed</i>	Material habis pakai seperti ATK, material HSE, APD dan lain sebagainya.
7.	<i>Services</i>	Terdiri dari sewa lahan/gedung, utilitas (listrik, air, telepon), jasa perekayasaan/profesional dan lain sebagainya.
8.	<i>Promotion & Corp. Image</i>	Biaya promosi, komunikasi, iklan dan lain sebagainya.
9.	<i>Financial Expenses</i>	Terdiri dari biaya-biaya, klaim, <i>penalty</i> , lisensi, perijinan dan <i>royalty</i> .
10.	<i>Insurance</i>	Berupa pembayaran premi asuransi.

Sumber: PT Pertamina (Persero) DPPU Juanda

Besaran COGS tergantung harga dari suplai Avtur. Suplai Avtur DPPU Juanda didapatkan dari kilang dalam negeri maupun impor. Untuk menjaga kestabilan biaya yang dikeluarkan maka biaya dibatasi oleh KPI. Sehingga untuk menyederhanakan peramalan dalam penelitian ini nantinya, biaya diunduh sudah dalam satu komponen biaya yang terdiri di dalamnya adalah COGS dijumlahkan dengan OPEX. Berdasarkan data yang diunduh dari aplikasi ERP Pertamina, berikut ringkasan biaya yang dikeluarkan oleh DPPU Juanda beberapa tahun ke belakang.

Tabel 4.4 Biaya DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019

Tahun	Biaya (Rp.)
2009	208.675.032.069,-
2010	230.209.795.327,-

Tabel 4.4 Biaya DPPU Juanda Terminal 2 Tahun 2009-2019 (lanjutan)

Tahun	Biaya (Rp.)
2011	318.136.636.542,-
2012	399.920.609.550,-
2013	449.669.116.240,-
2014	492.294.283.240,-
2015	348.385.427.763,-
2016	295.585.146.862,-
2017	366.924.227.627,-
2018	507.905.777.994,-
2019	434.043.367.700,-

Sumber: PT Pertamina (Persero) DPPU Juanda

4.3.5 Nilai Sisa

Nilai sisa adalah nilai perkiraan suatu aset pada akhir umur depresiasinya. Setiap aset yang akan memberi manfaat bagi perusahaan memiliki masa pakai sendiri yang akan disusutkan secara berkala. Depresiasi pada dasarnya adalah penurunan nilai suatu properti atau aset karena waktu dan pemakaian (Pujawan, 2009). Dalam proyek ini, penyusutan untuk proyek akan terjadi dalam waktu 20 tahun, dan metode yang digunakan adalah garis lurus, yaitu total CAPEX dibagi dengan 20. Metode depresiasi garis lurus didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset secara linier (proporsional) terhadap waktu atau umur dari aset tersebut. Metode ini cukup banyak dipakai karena perhitungannya memang cukup sederhana (Pujawan, 2009).

Nilai depresiasi untuk proyek hidran dan tangki DPPU Juanda dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 4.5 Nilai Depresiasi Proyek Tangki Timbun dan Sistem Hidran DPPU

No.	Nama Proyek	Nilai Depresiasi/th (Rp.)
1.	Tangki Timbun 4 x 2500 KL	3.119.900.000,-
2.	Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up	16.425.959.000,-

Sumber: PT Pertamina (Persero) DPPU Juanda

Nilai sisa biasanya merupakan pengeluaran dari nilai jual suatu aset tersebut dengan biaya yang dibutuhkan untuk mengeluarkan atau memindahkan aset

tersebut (Pujawan, 2009). Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, masa investasi menggunakan umur ekonomis aset yaitu 20 tahun yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan nilai depresiasi yang digunakan menggunakan metode garis lurus, maka pendekatan perhitungan nilai sisa adalah nol.

4.3.6 MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*)

Di dalam bisnis dan ekonomi teknik, tingkat pengembalian minimum yang dapat diterima, sering disingkat MARR adalah tingkat pengembalian minimum pada proyek yang bersedia diterima oleh manajer atau perusahaan sebelum memulai proyek, mengingat risikonya dan biaya peluang untuk meninggalkan proyek lain.

Menurut Pujawan (2009), *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) adalah tingkat bunga yang dipakai sebagai dasar dalam mengevaluasi dan membandingkan alternatif. Penentuan MARR untuk proyek Pekerjaan Konstruksi Pembangunan Tangki Timbun & Sistem Hidran Avtur di Bandara Internasional Juanda Terminal 2, mempertimbangkan beberapa hal.

Safe rate dihitung dari suku bunga deposito pada perbankan nasional. Suku bunga yang diambil dari beberapa bank besar di Indonesia seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Suku Bunga Deposito Beberapa Bank Besar di Indonesia

No.	Nama Bank	Suku Bunga Deposito (%)
1.	Bank Mandiri	3,75
2.	Bank BRI	5,43
3.	Bank BTN	5,63
4.	Bank BNI 46	5,00
5.	Bank Mega	4,00
6.	Bank BCA	4,00
7.	Bank CIMB Niaga	4,99
8.	Bank Bukopin	5,88
Rata-rata		4,84

Sumber: <https://pusatdata.kontan.co.id/bungadeposito/> (22 Mei 2020)

Untuk memutuskan apakah suatu usulan proyek baik *Business Development* (BD) atau *Non Business Development* (Non BD) Pertamina harus melakukan suatu kajian dan valuasi secara detail perhitungan komersialitas proyek tersebut dengan mempergunakan beberapa parameter investasi seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Profitabilitas Index* (PI) untuk melihat pengaruh faktor harga minyak, *capital expenditure* dan *operational expense* terhadap rencana pengembangan tersebut.

Salah satu faktor yang menjadi penentu adalah *hurdle rate*. *Hurdle rate* dibagi menjadi lima kelompok bisnis yaitu hulu, *midstream*, hilir, energi lain dan non energi. Untuk proyek DPPU Juanda digolongkan menjadi kelompok bisnis hilir karena dilihat dari kegiatannya yang menyalurkan BBMP ke *end user*. Daftar *hurdle rate* kelompok bisnis hilir mengacu pada persetujuan dewan direktur perusahaan (No. RRD-049/C00000/2016-S0) dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Daftar *Hurdle Rate* Kelompok Bisnis Hilir Pertamina

Bidang Kegiatan	Proyek USD	Proyek IDR
<i>Fuel Distribution & Marketing</i>	10,62%	11,86%
<i>Petroleum Products-Piping, Transportation & Storage</i>	10,10%	10,38%
<i>Shipping (Cargo/Vessel)</i>	10,29%	11,05%
<i>Harbour/Marine Service/Port Service</i>	10,85%	11,61%
<i>Oil Refining</i>	10,52%	11,28%
<i>Petrochemical</i>	11,00%	11,76%
<i>Lubricant</i>	10,83%	11,60%

Sumber: TKO Pertamina No. RRD-049/C00000/2016-S0

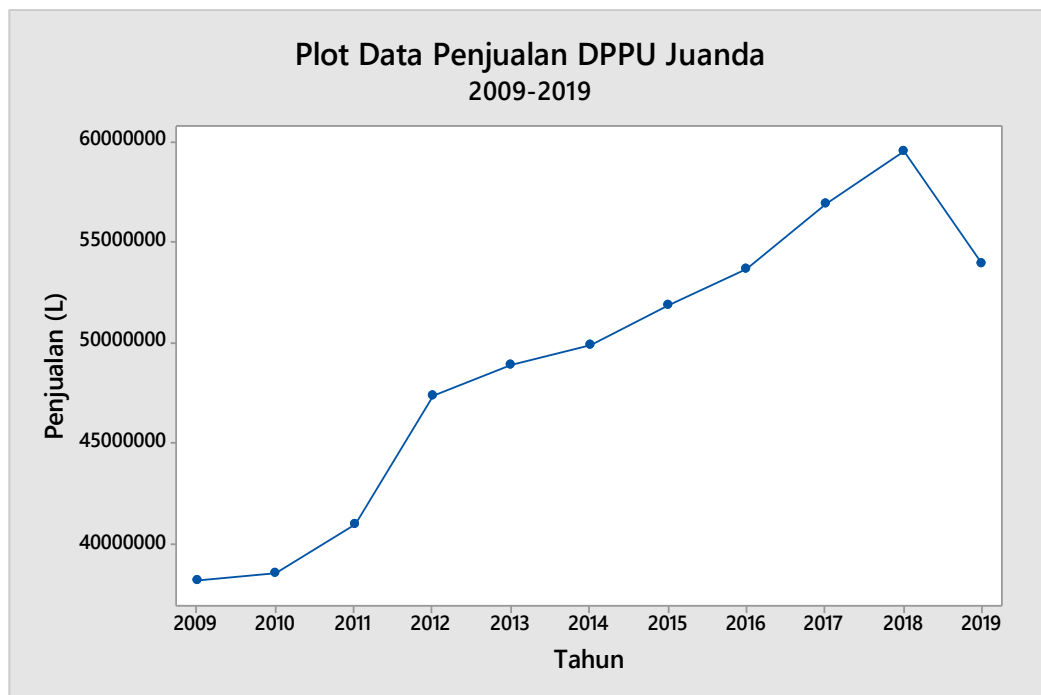
Proyek hidran dan tangki timbun DPPU Juanda digolongkan menjadi bidang kegiatan *Petroleum Products-Piping, Transportation & Storage*. Dalam proyek ini, mata anggaran yang digunakan dalam Rupiah sehingga *hurdle rate* yang digunakan adalah 10,38%. Jika dibandingkan, maka nilai *hurdle rate* selalu lebih tinggi dibandingkan dengan *safe rate*. Hal ini dikarenakan *hurdle rate* merupakan penambahan antara *safe rate* dengan resiko yang sudah diperhitungkan oleh Pertamina.

Sumber pembiayaan proyek di DPPU Juanda sepenuhnya berasal dari ekuitas tanpa hutang atau pinjaman, maka hutang dan perhitungan biaya hutang tidak diperlukan lagi. Berdasarkan beberapa pertimbangan di atas, maka MARR penelitian ini adalah mengacu pada *hurdle rate* dari Pertamina yaitu 10,38%.

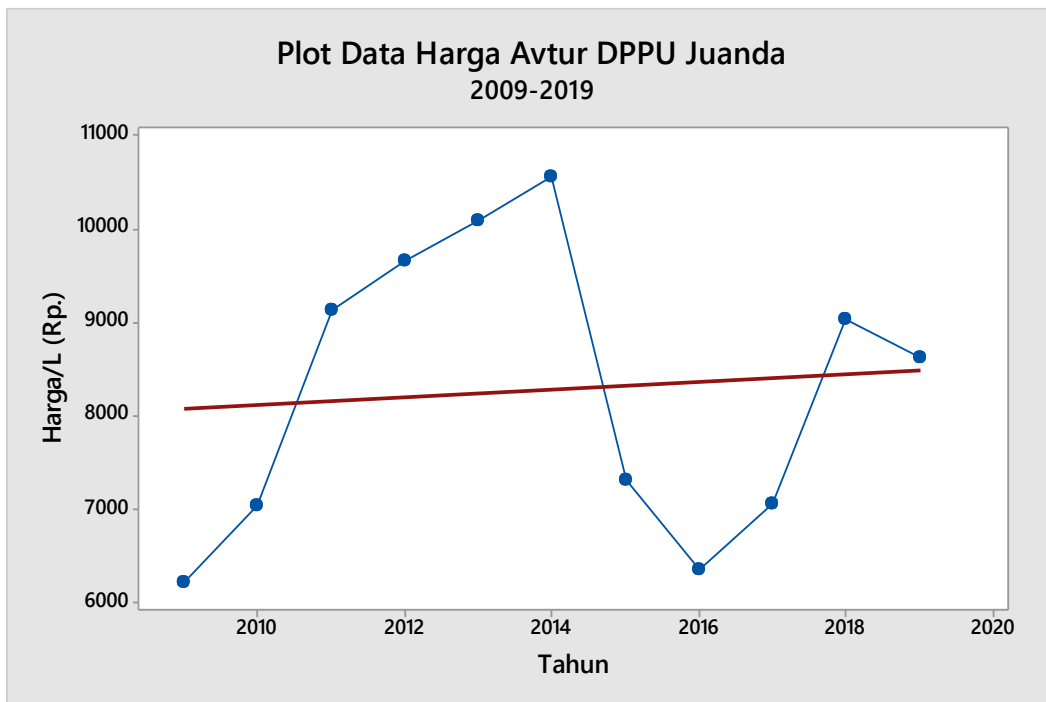
4.4 *Plot Data Historis*

Tahapan *plot data* ini merupakan tahapan yang harus dilakukan sebelum menentukan metode peramalan yang akan digunakan. Tahap ini berguna untuk mengetahui pola yang terjadi pada masa yang lalu.

Dari data penjualan yang telah dihimpun, dengan menggunakan *software* Minitab 17 didapatkan plot seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.7. Dari *plot data* penjualan di atas terdapat kecenderungan data memiliki perulangan di tahun 2013 dan di tahun 2018. Oleh karena itu maka dalam peramalan nanti akan digunakan metode peramalan yang dapat mengakomodir data historis musiman.



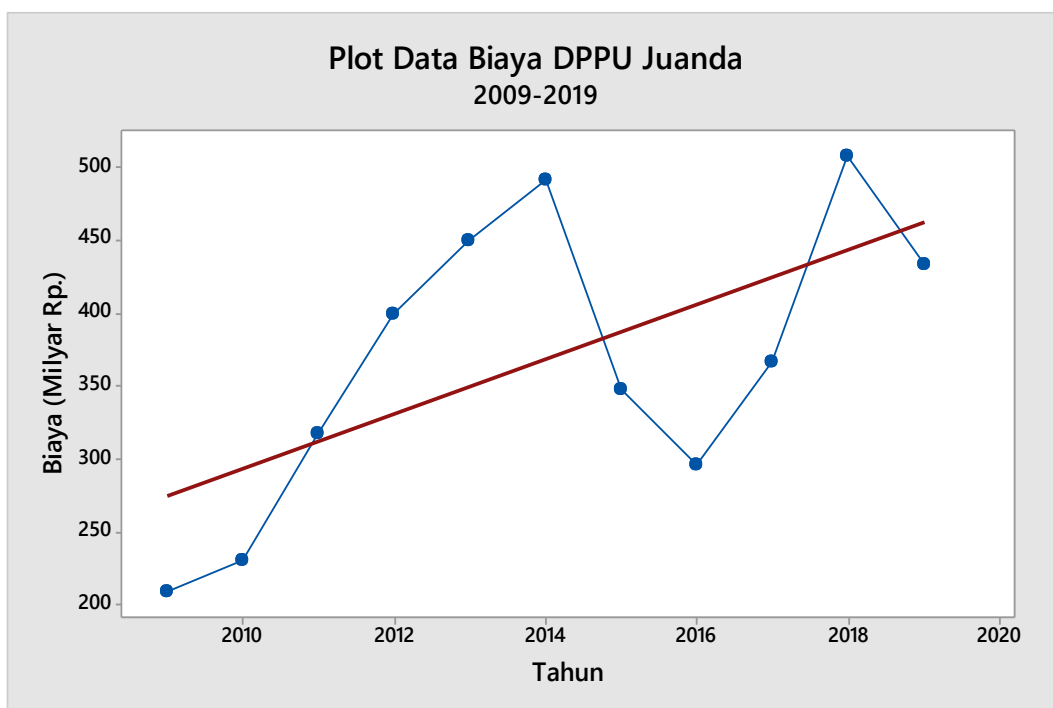
Gambar 4.7 *Plot Data* Penjualan DPPU Juanda 2009-2019 (Pengolahan data Tabel 4.1 Menggunakan Minitab 17)



Gambar 4.8 Plot Data Harga DPPU Juanda 2009-2019 (Pengolahan data Tabel 4.2 Menggunakan Minitab 17)

Untuk data harga yang telah dihimpun, dengan menggunakan *software* Minitab 17 didapatkan *plot* seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.8. Dari hasil *plot data* harga terdapat kesesuaian data historis yang dibuat oleh *Federal Aviation Administration* (FAA) pada tahun 2013 seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.2. Dari data tersebut ditarik garis regresi dan memiliki kecenderungan naik secara linier. Oleh karena itu maka dalam peramalan nanti akan digunakan metode peramalan yang dapat mengakomodir data dengan tren linier.

Sedangkan dari data biaya yang telah dihimpun, dengan menggunakan *software* Minitab 17 didapatkan *plot* seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.9. Dari *plot data* biaya tersebut ditarik garis regresi dan memiliki kecenderungan naik secara linier. Oleh karena itu maka dalam peramalan nanti akan digunakan metode peramalan yang dapat mengakomodir data dengan tren linier.



Gambar 4.9 *Plot Data Biaya DPPU Juanda 2009-2019* (Pengolahan data Tabel 4.4 Menggunakan Minitab 17)

4.5 Pengolahan Data

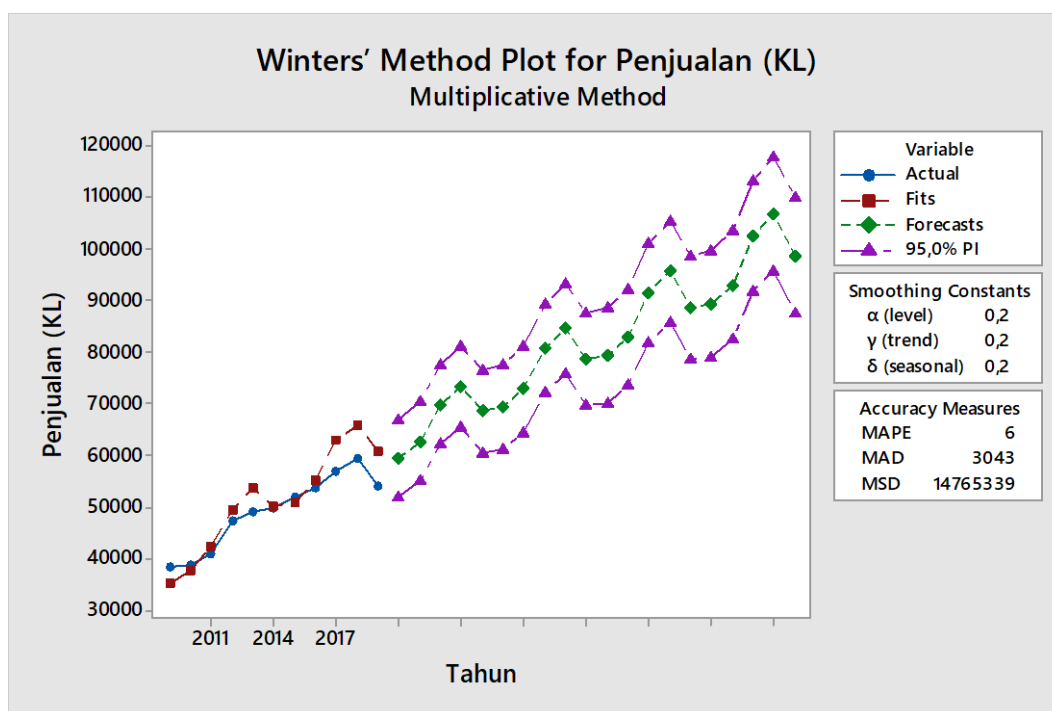
Dari data-data yang diperoleh di sub bab 4.3 dan setelah pola data yang terjadi pada periode sebelumnya telah diketahui dalam sub bab 4.4 maka dilakukan pengolahan data. Dalam pengolahan data ini tahapan yang dilakukan adalah membuat proyeksi 20 tahun ke depan menggunakan metode peramalan sesuai dengan umur ekonomis dari investasi yang dibangun. Karena peramalan dilakukan dengan data historis beberapa tahun ke belakang maka metode peramalan yang digunakan adalah *time series*.

4.5.1 Proyeksi Volume Penjualan DPPU Juanda 2021-2040

Banyak data *time series* industri menunjukkan perilaku musiman, seperti permintaan akan pakaian atau mainan dan sebagainya. Akibatnya, masalah peramalan musiman sangat penting (Kalekar, 2004). Dalam penelitian ini digunakan analisis data *time series* musiman menggunakan *exponential smoothing Winters'*. Alasan digunakannya metode *Winters'* ini dikarenakan metode yang

dapat menangani faktor musiman dan unsur kecenderungan yang muncul secara sekaligus pada sebuah data *time series*.

Data sekunder yang akan dilakukan peramalan didapatkan dari unduhan data penjualan melalui aplikasi *Enterprise Resource Planning* (ERP) PT Pertamina. Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.1 plot data menunjukkan siklus musim lima tahunan. Proyeksi penjualan 20 tahun ke depan hasil peramalan *time series analysis* metode *Winters'* terhadap disajikan dalam Gambar 4.10. dengan rata-rata pertumbuhan volume penjualan dari peramalan sebesar 2,88%.

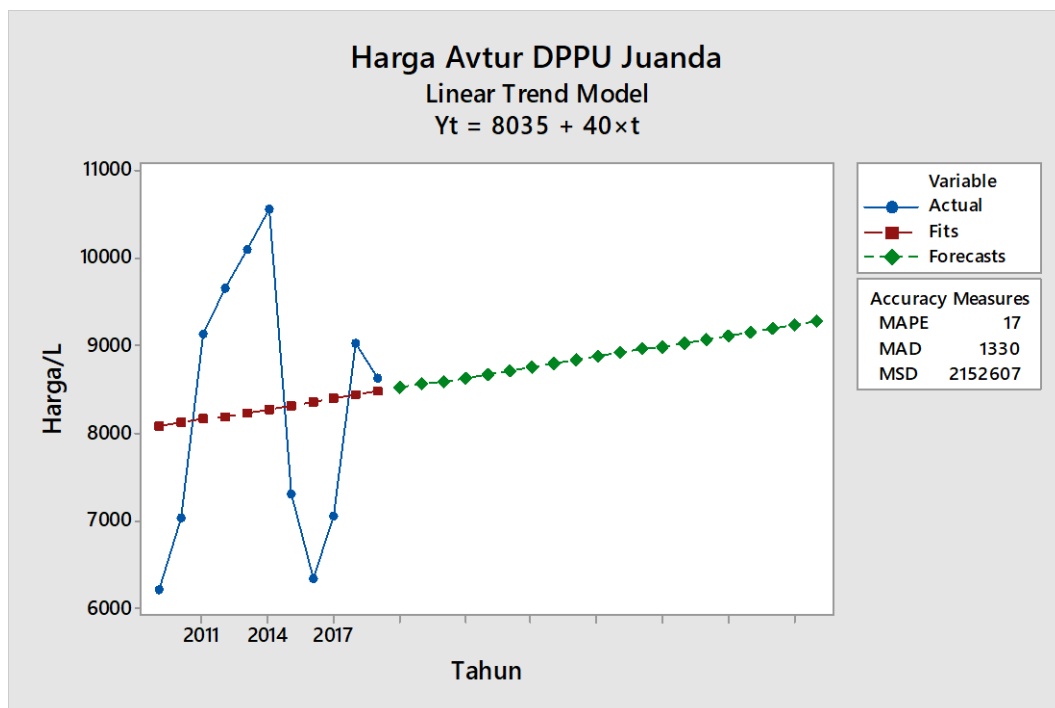


Gambar 4.10 Hasil Peramalan Penjualan Tahun 2020-2039 dengan Metode *Time Series – Winters'* (Pengolahan data Tabel 4.1 Menggunakan Minitab 17)

4.5.2 Proyeksi Harga Avtur DPPU Juanda 2021-2040

Dari *plot data* dalam sub bab 4.6, kita dapat menentukan ada tidaknya unsur musiman. Harga Avtur cenderung mudah berubah, terlihat dari datanya yang mengalami kenaikan dan penurunan tiap tahunnya. Dapat disimpulkan bahwa harga Avtur sangat sulit dilakukan prediksi kenaikannya pada masa mendatang dan tidak memiliki pola. *Plot data* dalam Gambar 4.8 pada periode tahun 2009 sampai 2019 mempunyai nilai yang fluktuatif sepanjang waktu namun berada dalam satu garis lurus sepanjang sumbu waktu.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa data harga Avtur tidak memiliki unsur musiman karena tidak terjadi lonjakan yang tinggi pada setiap periode tertentu. Akan tetapi dari gambar garis regresi yang dibuat dapat diketahui bahwa pada dasarnya harga Avtur mengalami kenaikan harga dari tahun ke tahun. Oleh karena itu peramalan dapat dilakukan peramalan menggunakan metode *trend analysis*.



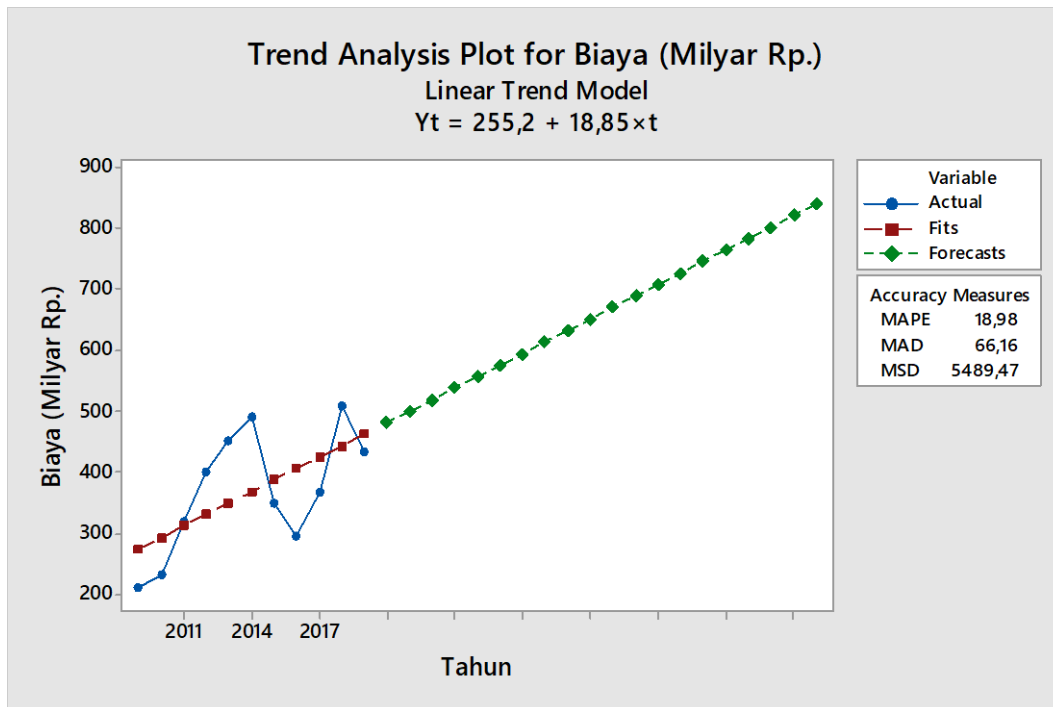
Gambar 4.11 Hasil Peramalan Harga Avtur Tahun 2020-2039 dengan Metode *Time Series – Trend Analysis* (Pengolahan data Tabel 4.2 Menggunakan Minitab 17)

Penggunaan metode *trend analysis* untuk memprediksi harga Avtur sebelumnya telah digunakan juga oleh *International Energy Agency* (IEA). Data historis tentang harga bahan bakar penerbangan dikumpulkan dan diplot. Dalam historis harga Avtur digambarkan regresi linier kemudian dilakukan peramalan sesuai dengan trennya (Raa *et al.*, 2011). Untuk harga Avtur proyeksi 20 tahun ke depan menggunakan peramalan *time series* metode *trend analysis* hasilnya cukup landai. Peningkatan yang dihasilkan hanya sebesar 0,45%.

4.5.3 Proyeksi Biaya-biaya DPPU Juanda 2021-2040

Terlihat dari *plot data* biaya DPPU Juanda yang mengalami kenaikan dan penurunan tiap tahunnya. Naik turunnya biaya berbanding lurus terhadap harga Avtur. Penggunaan biaya dibatasi oleh KPI yang naik setiap tahunnya sehingga prediksi

masa mendatang memiliki kecenderungan naik. Sama halnya dengan harga Avtur, *plot data* dalam Gambar 4.4 pada periode tahun 2009 sampai 2019 mempunyai nilai yang fluktuatif sepanjang waktu namun berada dalam satu garis lurus sepanjang sumbu waktu. Terlihat kemiripan bentuk *plot* antara historis data harga Avtur dengan biaya.



Gambar 4.12 Hasil Peramalan Biaya Tahun 2020-2039 dengan Metode *Time Series – Trend Analysis* (Pengolahan data Tabel 4.4 Menggunakan Minitab 17)

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa data biaya tidak memiliki unsur musiman karena tidak terjadi lonjakan yang tinggi pada setiap periode tertentu. Akan tetapi dari gambar garis regresi yang dibuat dapat diketahui bahwa pada dasarnya biaya juga mengalami kenaikan harga dari tahun ke tahun. Oleh karena itu peramalan dapat dilakukan peramalan menggunakan metode *trend analysis*. Hasilnya terjadi kenaikan biaya rata-rata sebesar 2,97% dalam kurun waktu 20 tahun.

4.6 Validasi Data Hasil Peramalan

Validasi dalam suatu proses peramalan berguna untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil ramalan yang telah dibuat dengan data permintaan masa lalu. Uji validasi dilakukan dengan membuat uji Identik,

Independen, Distribusi Normal (IIDN) dari residual peramalan pada masing-masing parameter tersebut. Berikut adalah uji-uji tersebut:

1. Uji Identik digunakan untuk melihat sebaran antara data dengan peramalan apakah identik yaitu sebarannya random dan tidak membentuk pola tertentu.
2. Uji Residual Independen menggunakan *Auto Correlation Function* (ACF) dan *Partial Auto Correlation Function* (PACF) yaitu jika semua lag berada pada garis kontrol, maka tidak ada residual yang saling berkorelasi.
3. Uji Distribusi Normal dengan melihat apakah residu berdistribusi normal dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov untuk memenuhi asumsi *white noise*.

4.6.1 Uji IIDN Penjualan

Di tahapan ini akan dilakukan uji IIDN untuk memvalidasi peramalan apakah sudah menggunakan model yang tepat. Hasil validasi harus identik, independen dan berdistribusi normal. Berdasarkan data yang dihimpun dari sub bab 4.3 (data sekunder) dan 4.5 (data hasil peramalan), dengan sumber pengolahan data Tabel 4.1 menggunakan Minitab 17 diperoleh data penjualan seperti ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 4.8 Data Residu Penjualan Tahun 2009-2019 dan Peramalan Penjualan DPPU Juanda tahun 2020-2039

Tahun	Data Penjualan (KL)	Residu	Tahun	Data Peramalan (KL)
2009	38.171,672	2.901,273	2020	52.060,406
2010	38.547,785	778,779	2021	55.156,020
2011	40.983,190	-1.417,500	2022	62.097,150
2012	47.360,061	-1.879,833	2023	65.601,205
2013	48.925,851	-4.655,308	2024	60.532,089
2014	49.861,385	-135,570	2025	61.282,128
2015	51.837,932	1.062,036	2026	64.515,348
2016	53.723,014	-1.496,399	2027	72.188,847
2017	56.946,212	-5.914,035	2028	75.861,232
2018	59.542,710	-6.213,222	2029	69.690,117
2019	53.950,935	-7.015,299	2030	70.235,481
			2031	73.622,658
			2032	82.044,431
			2033	85.900,478

Tabel 4.8 Data Residu Penjualan Tahun 2009-2019 dan Peramalan Penjualan DPPU Juanda tahun 2020-2039 (lanjutan)

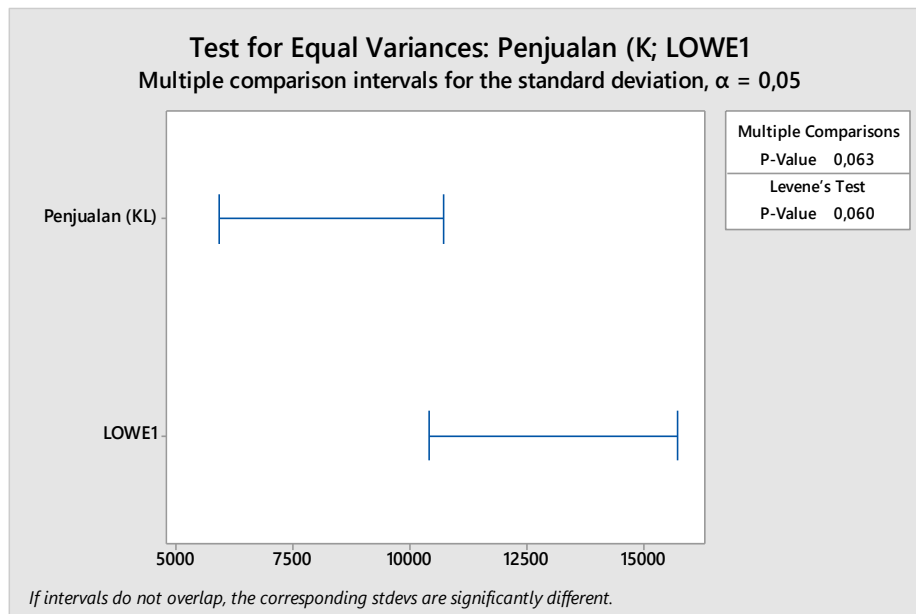
Tahun	Data Penjualan (KL)	Residu	Tahun	Data Peramalan (KL)
			2034	78.642,026
			2035	78.996,644
			2036	82.550,936
			2037	91.733,354
			2038	95.784,647
			2039	87.449,670

1. Uji Identik (Kesamaan varian antar data penjualan)
Menggunakan *Test for Equal Variance* Minitab 17

Hipotesis :

H_0 : Varian antar data penjualan sama (Identik)

H_1 : Varian antar data penjualan tidak sama (tidak Identik)



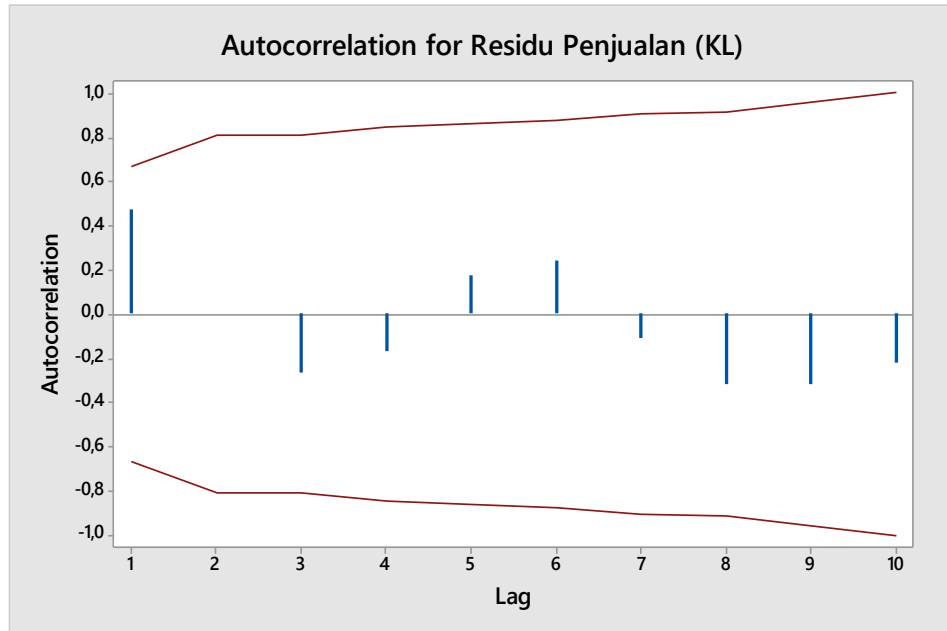
Gambar 4.13 Hasil Uji Identik Menggunakan Uji Equal Variances (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17)

Karena untuk Levene's test, $P\text{-value} = 0,060 > \alpha = 0,05$ maka varian antar data penjualan sama.

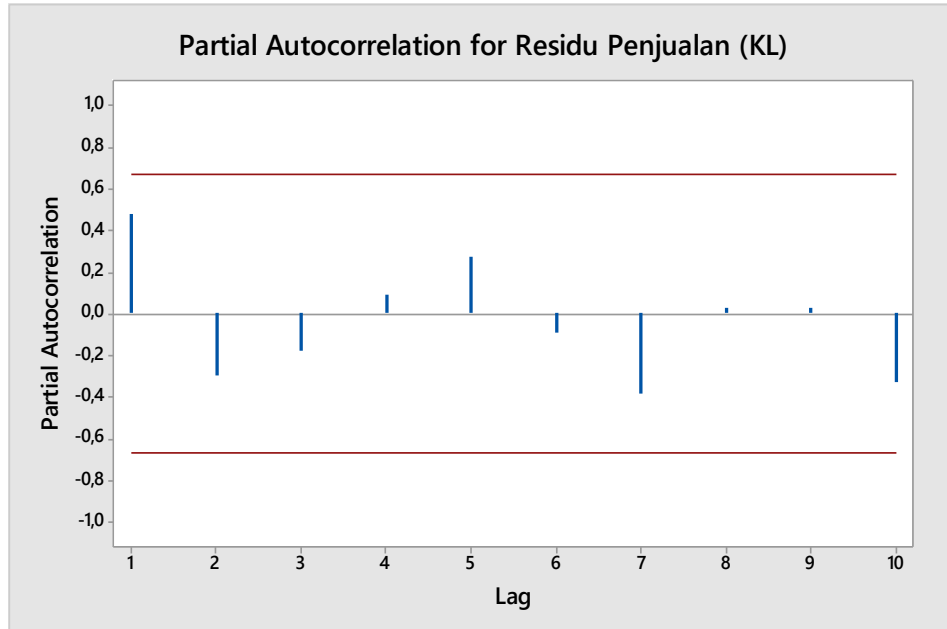
H_0 : Varian antar data penjualan sama (Identik) diterima.

2. Uji Residual Independen

Menggunakan *Autocorrelation* Minitab 17



Gambar 4.14 Hasil Uji Independen *Autocorrelation* (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17)



Gambar 4.15 Hasil Uji Independen *Partial Autocorrelation* (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17)

Sesuai dengan Gambar 4.14 dan 4.15, karena tidak ada autokorelasi dan autokorelasi parsial yang keluar batas atas dan bawah (garis merah), maka asumsi residual independen dipenuhi.

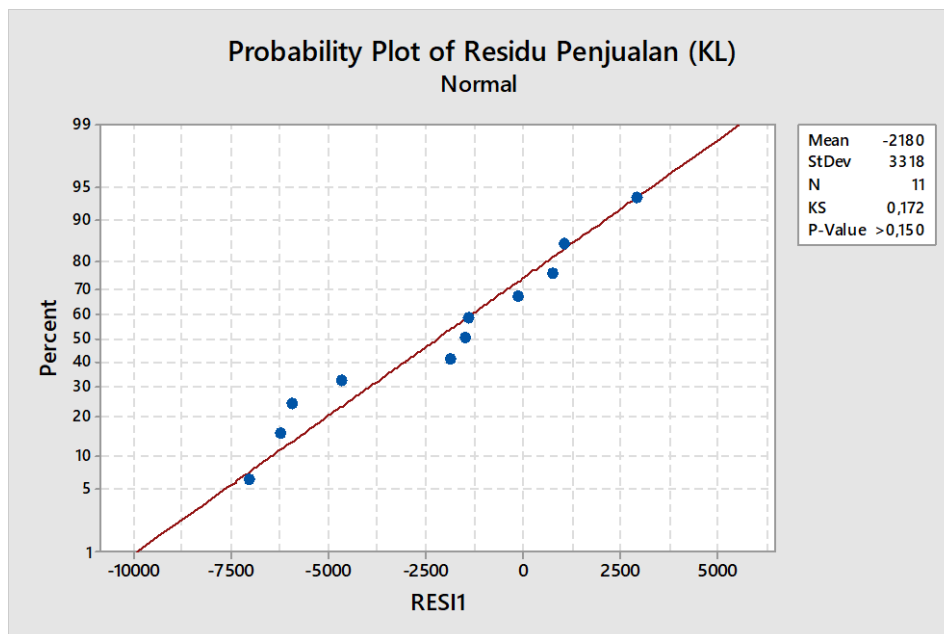
3. Uji Distribusi Normal

Menguji *Normality Test* Menggunakan Kolmogorov-Smirnov

Hipotesis :

H_0 : Residual berdistribusi Normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi Normal



Gambar 4.16 Hasil Uji Distribusi Normal (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.8 Menggunakan Minitab 17)

Asumsi kenormalan residual dipenuhi karena hasil uji kenormalan (Kolmogorov-Smirnov): $P_value\ 0,150 > \alpha = 0,05$ yang berarti residual dapat dianggap berdistribusi normal.

H_0 : Residual berdistribusi Normal (diterima)

4.6.2 Uji IIDN Harga Avtur

Di tahapan ini akan dilakukan uji IIDN untuk memvalidasi peramalan apakah sudah menggunakan model yang tepat. Hasil validasi harus identik, independen dan berdistribusi normal. Berdasarkan data yang dihimpun dari sub bab

4.3 (data sekunder) dan 4.5 (data hasil peramalan), dengan sumber pengolahan data Tabel 4.2 menggunakan Minitab 17 diperoleh data penjualan seperti ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 4.9 Data Residu Tahun 2009-2019 dan Peramalan Harga Avtur DPPU Juanda tahun 2020-2039

Tahun	Data Harga (Rp.)	Residu	Tahun	Data Peramalan (Rp.)
2009	6.211	-1.863,86	2020	8.514,56
2010	7.028	-1.086,84	2021	8.554,54
2011	9.130	975,19	2022	8.594,51
2012	9.652	1.457,22	2023	8.634,48
2013	10.092	1.857,25	2024	8.674,45
2014	10.567	2.292,27	2025	8.714,43
2015	7.297	-1.017,70	2026	8.754,40
2016	6.343	-2.011,67	2027	8.794,37
2017	7.057	-1.337,65	2028	8.834,35
2018	9.029	594,38	2029	8.874,32
2019	8.616	141,41	2030	8.914,29
			2031	8.954,26
			2032	8.994,24
			2033	9.034,21
			2034	9.074,18
			2035	9.114,15
			2036	9.154,13
			2037	9.194,10
			2038	9.234,07
			2039	9.274,05

1. Uji Identik (Kesamaan varian antar harga)

Menggunakan *Test for Equal Variance* Minitab 17

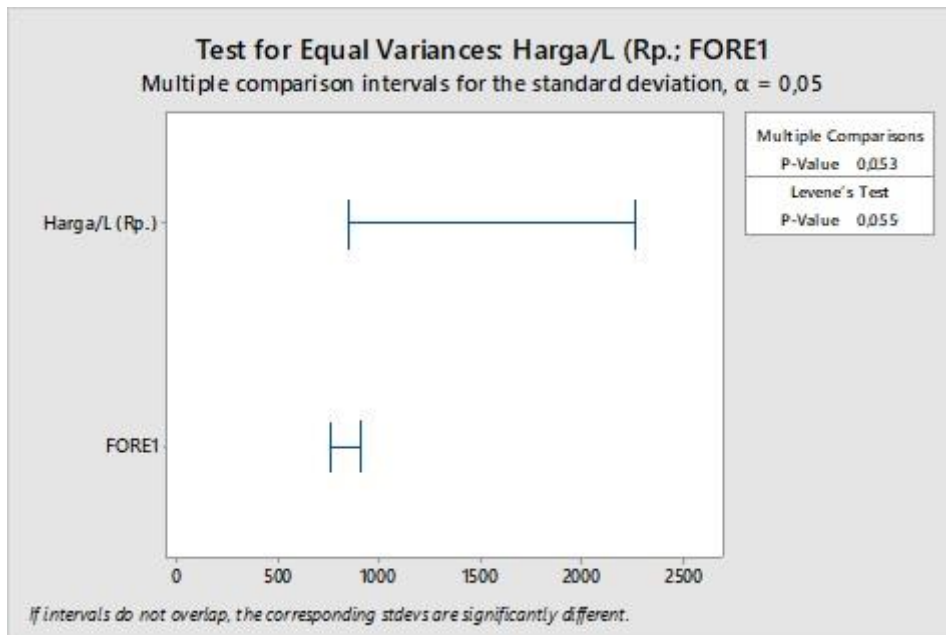
Hipotesis :

H_0 : Varian antar data harga sama (Identik)

H_1 : Varian antar data harga tidak sama (tidak Identik)

Sesuai dengan Gambar 4.17 Karena untuk Levene's test, $P\text{-value} = 0,055 > \alpha = 0,05$ maka varian antar data harga sama.

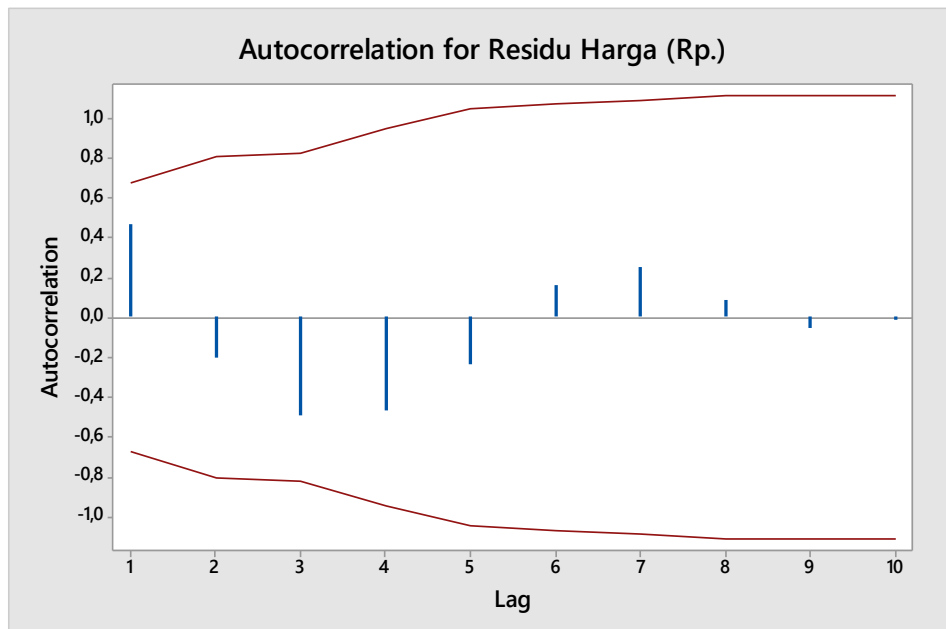
H_0 : Varian antar data harga sama (Identik) diterima



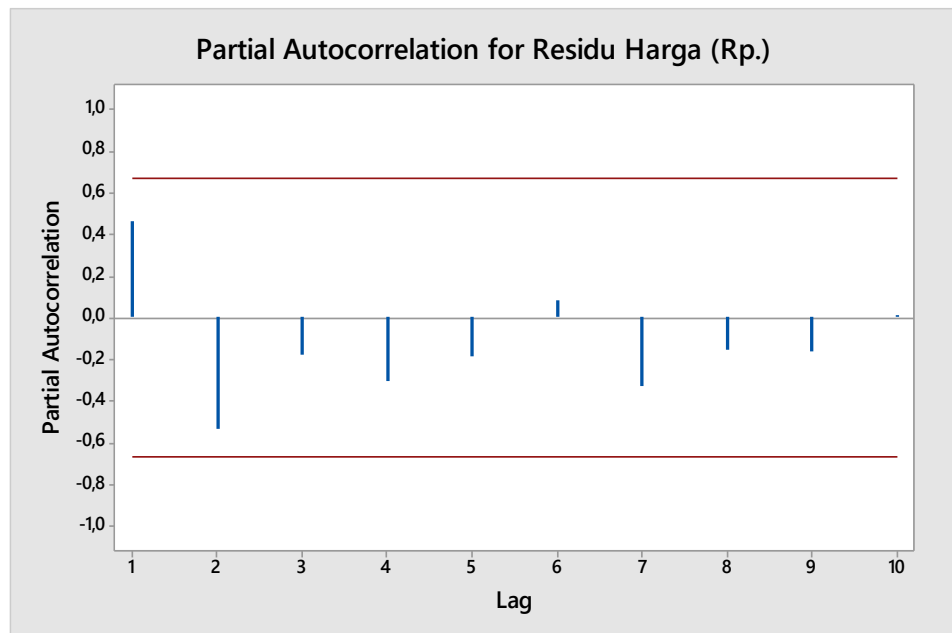
Gambar 4.17 Hasil Uji Identik Menggunakan Uji Equal Variances (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17)

2. Uji Residual Independen

Menggunakan *Autocorrelation* Minitab 17



Gambar 4.18 Hasil Uji Independen *Autocorrelation* (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17)

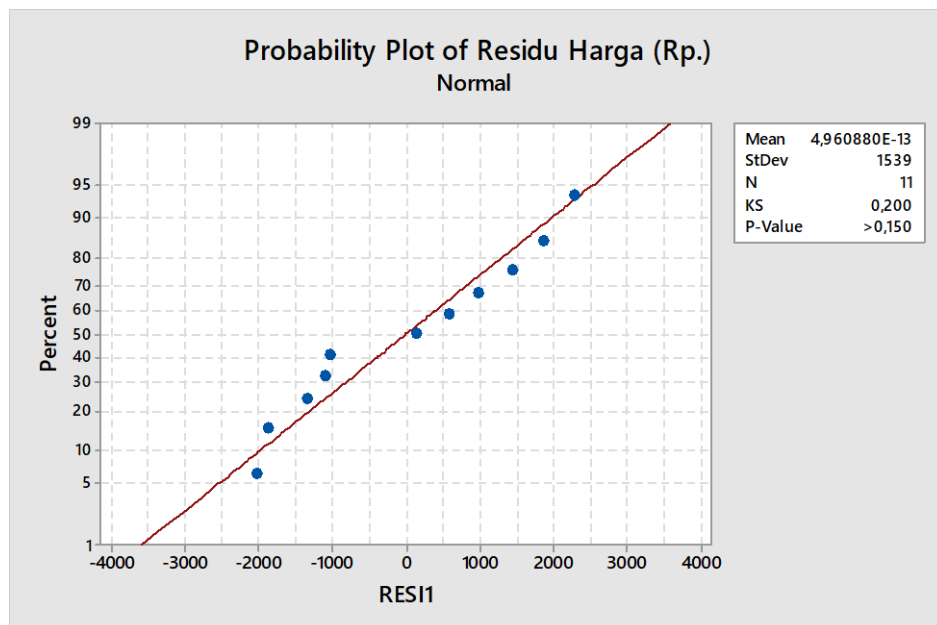


Gambar 4.19 Hasil Uji Independen *Partial Autocorrelation* (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17)

Karena tidak ada autokorelasi dan autokorelasi parsial yang keluar batas atas dan bawah (garis merah), maka asumsi residual independen dipenuhi.

3. Uji Distribusi Normal

Menguji *Normality Test* Menggunakan Kolmogorov-Smirnov



Gambar 4.20 Hasil Uji Distribusi Normal (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.9 Menggunakan Minitab 17)

Hipotesis :

H_0 : Residual berdistribusi Normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi Normal

Sesuai dengan Gambar 4.20, asumsi kenormalan residual dipenuhi karena hasil uji kenormalan (Kolmogorov-Smirnov): $P_value\ 0,150 > \alpha = 0,05$ yang berarti residual dapat dianggap berdistribusi normal.

H_0 : Residual berdistribusi Normal (diterima)

4.6.3 Uji IIDN Biaya DPPU Juanda

Di tahapan ini akan dilakukan uji IIDN untuk memvalidasi peramalan apakah sudah menggunakan model yang tepat. Hasil validasi harus identik, independen dan berdistribusi normal. Berdasarkan data yang dihimpun dari sub bab 4.3 (data sekunder) dan 4.5 (data hasil peramalan), dengan sumber pengolahan data Tabel 4.4 menggunakan Minitab 17 diperoleh data penjualan seperti ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 4.10 Data Residu Tahun 2009-2019 dan Peramalan Biaya DPPU Juanda tahun 2020-2039

Tahun	Data Biaya (M Rp.)	Residu	Tahun	Data Peramalan (M Rp.)
2009	209	-65,091	2020	481,491
2010	230	-62,945	2021	500,345
2011	318	6,200	2022	519,200
2012	400	69,345	2023	538,055
2013	450	100,491	2024	556,909
2014	492	123,636	2025	575,764
2015	348	-39,218	2026	594,618
2016	296	-110,073	2027	613,473
2017	367	-57,927	2028	632,327
2018	508	64,218	2029	651,182
2019	434	-28,636	2030	670,036
			2031	688,891
			2032	707,745
			2033	726,600
			2034	745,455
			2035	764,309
			2036	783,164
			2037	802,018
			2038	820,873
			2039	839,727

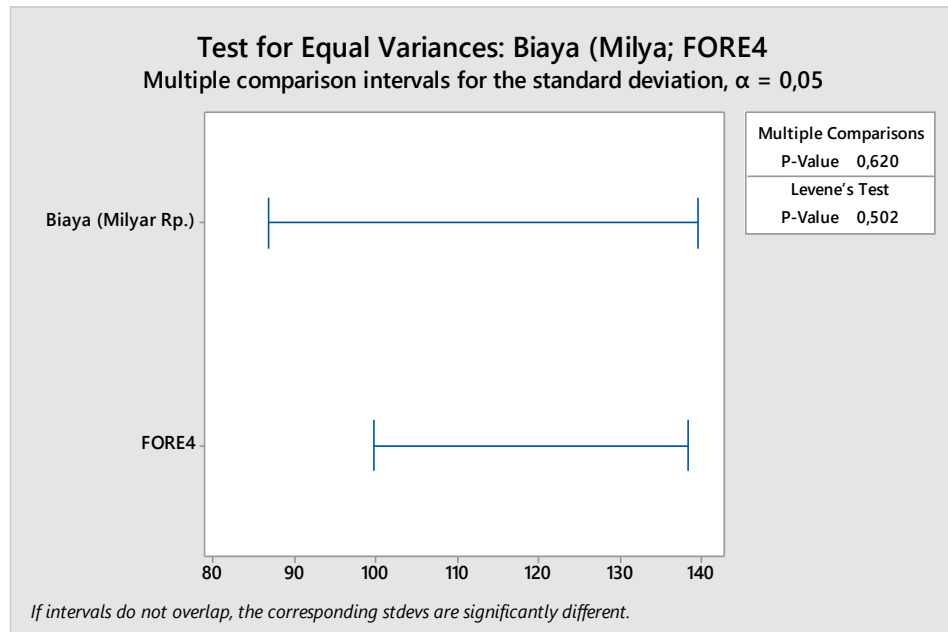
1. Uji Identik (Kesamaan varian antar data biaya)

Menggunakan *Test for Equal Variance* Minitab 17

Hipotesis :

H_0 : Varian antar data biaya sama (Identik)

H_1 : Varian antar data biaya tidak sama (tidak Identik)



Gambar 4.21 Hasil Uji Identik Menggunakan Uji Equal Variances (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17)

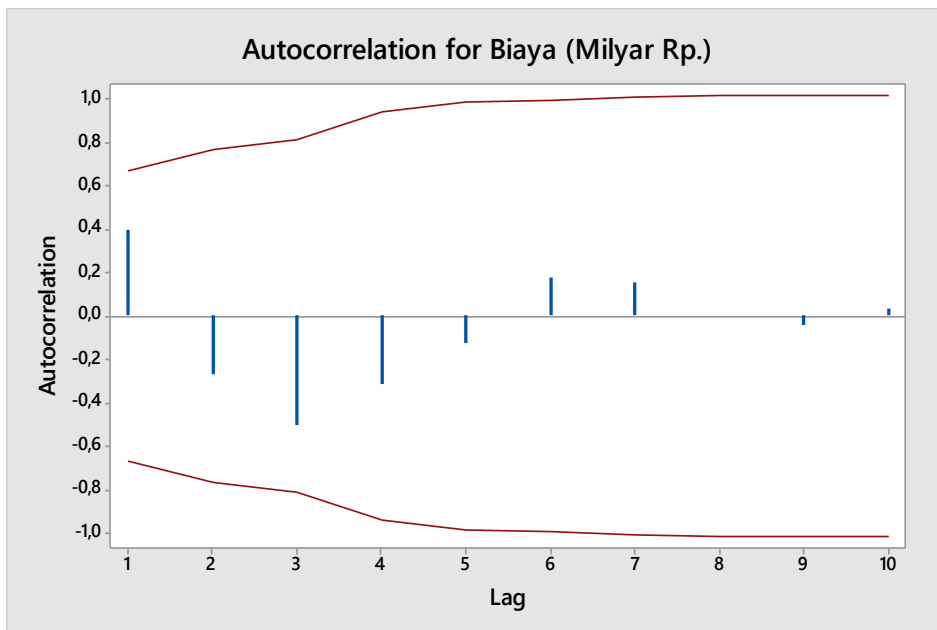
Karena untuk Levene's test, $P\text{-value} = 0,502 > \alpha = 0,05$ maka varian antar data biaya sama.

H_0 : Varian antar data biaya sama (Identik) diterima

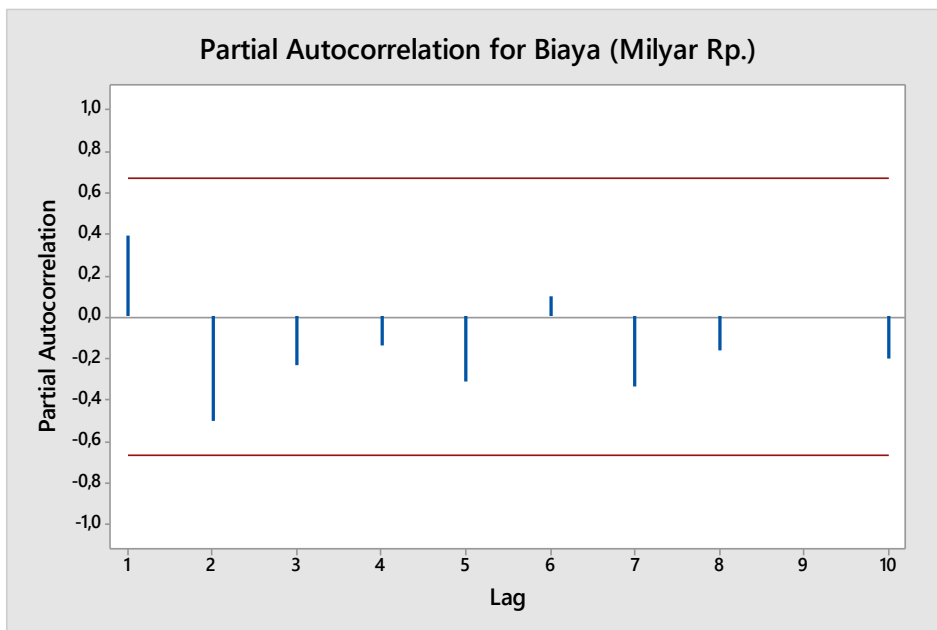
2. Uji Residual Independen

Menggunakan *Autocorrelation* Minitab 17

Karena tidak ada autokorelasi dan autokorelasi parsial yang keluar batas atas dan bawah (garis merah), maka asumsi residual independen dipenuhi.



Gambar 4.22 Hasil Uji Independen *Autocorrelation* (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17)



Gambar 4.23 Hasil Uji Independen *Partial Autocorrelation* (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17)

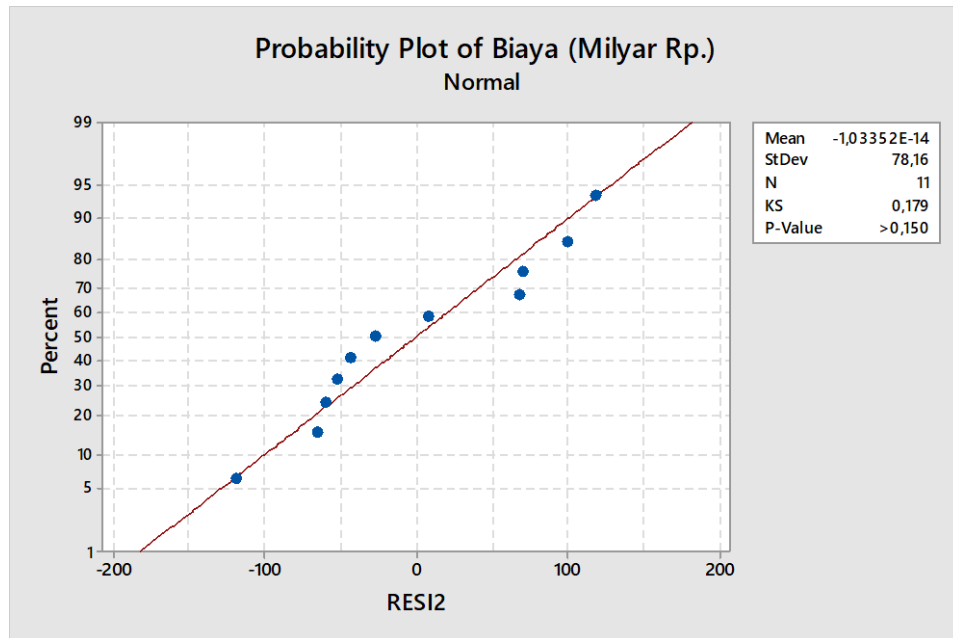
3. Uji Distribusi Normal

Menguji *Normality Test* Menggunakan Kolmogorov-Smirnov

Hipotesis :

H_0 : Residual berdistribusi Normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi Normal



Gambar 4.24 Hasil Uji Distribusi Normal (Sumber: Pengolahan data Tabel 4.10 Menggunakan Minitab 17)

Asumsi kenormalan residual dipenuhi karena hasil uji kenormalan (Kolmogorov-Smirnov): $P_value\ 0,150 > \alpha = 0,05$ yang berarti residual dapat dianggap berdistribusi normal.

H_0 : Residual berdistribusi Normal (diterima)

4.6.4 Hasil Uji IIDN

Dari hasil uji IIDN terhadap data hasil peramalan penjualan, harga avtur dan biaya DPPU Juanda dapat disimpulkan bahwa seluruh varian antar data-data bersifat identik, residual bersifat independen dan berdistribusi normal. Oleh karena itu data-data hasil peramalan tersebut dapat digunakan dalam membuat arus kas untuk analisis selanjutnya.

4.7 Analisis Investasi

Untuk dapat dilakukan analisis investasi diperlukan beberapa pendekatan terhadap masing-masing proyek. Pendekatan yang dilakukan ditinjau dari manfaat

dan biaya yang timbul akibat dari pelaksanaan investasi tersebut. Nilai manfaat diambil dari *operational expense* DPPU Juanda 2019 yang dapat dihilangkan dengan adanya proyek fasilitas baru. Sedangkan nilai biaya diambil dari *operational expense* DPPU Juanda 2019 yang harus dikeluarkan dari fasilitas yang sejenis yang sudah ada di DPPU Juanda. Manfaat dan biaya masing-masing proyek yang digunakan dalam pendekatan penelitian ini dijabarkan dalam tabel dengan perhitungan masing-masing pendekatan pada Lampiran 3.

Tabel 4.11 Tabel Manfaat dan Biaya untuk Proyek Tangki Timbun dan Pengembangan Sistem Hidran

No.	Nama Proyek	Manfaat	Biaya
1.	Tangki Timbun 4 x 2500 KL	Potensi peningkatan pasar	<ul style="list-style-type: none"> a. Biaya pembersihan tangki 3 tahunan b. Biaya <i>recoating</i> 9 tahunan c. Biaya kalibrasi Tangki 6 tahunan d. Biaya kalibrasi <i>tank gauging</i> tahunan e. Sertifikasi laik operasi 4 tahunan
2.	Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up	<ul style="list-style-type: none"> a. Penghematan penggunaan own use b. Penghematan biaya pemeliharaan refueller 	Biaya pemeliharaan sistem hidran

4.7.1 Analisis Inkremental

Dalam analisis IRR inkremental yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah membandingkan antara dua skema proyek. Skema pertama adalah Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up yang dilanjutkan dengan Pembangunan Tangki Timbun 4 x 2500 KL. Skema kedua adalah Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up saja.

Selisih antara skema pertama dan skema kedua adalah proyek Pembangunan Tangki Timbun 4 x 2500 KL. Oleh karena itu IRR inkremental dihitung dari nilai investasi pembangunan tangki timbun, potensi peningkatan pasar dan biaya-biaya yang ada pada Tabel 4.11.

Potensi peningkatan pasar dengan dilaksanakannya proyek pembangunan tangki yang diharapkan dihitung menggunakan pendekatan dari jumlah pergerakan pesawat yang ada di bandara Juanda dan dibandingkan dengan jumlah pesawat yang melakukan pengisian BBMP di tahun yang sama. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 4.12 Tabel Pendekatan Potensi Peningkatan Pasar

Tahun	Σ Pergerakan Pesawat	Rata-rata <i>Take off - Landing</i>	Σ Pengisian Pesawat	Selisih (Potensi Peningkatan Pasar)	Persentase Peningkatan
2009	94.066	47.033	43.206	3.827	9%
2010	102.187	51.094	46.909	4.185	9%
2011	116.764	58.382	54.222	4.160	8%
2012	134.824	67.412	63.901	3.511	5%
2013	139.698	69.849	66.314	3.535	5%
2014	136.195	68.098	63.769	4.329	7%
2015	137.051	68.526	64.400	4.126	6%
2016	148.602	74.301	70.627	3.674	5%
2017	148.726	74.363	73.076	1.287	2%
2018	156.519	78.260	75.809	2.451	3%
2019	129.719	64.860	61.742	3.118	5%
Rata-rata Pertumbuhan			4,13%	1,76%	5,88%

Sumber: Diolah dari data ERP Pertamina dan PT Angkasa Pura I

Pendekatan yang digunakan adalah selisih antara rata-rata pertumbuhan normal dengan rata-rata pertumbuhan yang seharusnya bisa dicapai oleh DPPU Juanda. Persentase selisih pertumbuhan yang masih dapat dicapai adalah 1,76%. Sehingga proyeksi peningkatan penjualan pada tahun 2020-2039 dengan adanya pembangunan tangki timbun baru ditunjukkan pada Tabel 4.13 yang diolah dari Tabel 4.8 dan Tabel 4.12.

Tabel 4.13 Potensi Peningkatan Pasar Akibat Proyek Tangki Timbun

Tahun	Data Peramalan (KL)	Potensi Peningkatan Pasar (KL)
2020	52.060,406	916.263
2021	55.156,020	970.746
2022	62.097,150	1.092.910
2023	65.601,205	1.154.581
2024	60.532,089	1.065.365
2025	61.282,128	1.078.565
2026	64.515,348	1.135.470
2027	72.188,847	1.270.524
2028	75.861,232	1.335.158

Tabel 4.13 Potensi Peningkatan Pasar Akibat Proyek Tangki Timbun

Tahun	Data Peramalan (KL)	Potensi Peningkatan Pasar (KL)
2029	69.690,117	1.226.546
2030	70.235,481	1.236.144
2031	73.622,658	1.295.759
2032	82.044,431	1.443.982
2033	85.900,478	1.511.848
2034	78.642,026	1.384.100
2035	78.996,644	1.390.341
2036	82.550,936	1.452.896
2037	91.733,354	1.614.507
2038	95.784,647	1.685.810
2039	87.449,670	1.539.114

Dari data-data yang ada kemudian dibuat arus kas selisih dari skema pertama dan kedua. Kemudian dihitung IRR inkremental menggunakan bantuan aplikasi *spreadsheet* Excel 2017 dan hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 4.14 yang diolah dari Tabel 4.7, 4.8 dan 4.12. Kas Masuk dihitung dari Potensi Peningkatan Pasar (KL) dikalikan dengan Proyeksi Harga. Hasilnya merupakan Potensi Peningkatan Penjualan. Sedangkan Kas Keluar di tahun ke-0 merupakan capex. Tahun ke-1 sampai dengan ke-20 merupakan biaya operasional tangki timbun baru. Perhitungan detail terdapat pada Lampiran 4.

Tabel 4.14 Arus Kas Inkremental

Tahun ke	Kas Masuk (Rp.)	Kas Keluar (Rp.)	Arus Kas Bersih (Rp.)
0		62.398.000.000,-	-62.398.000.000,-
1	7.801.577.529,-	3.129.100.000,-	4.672.477.529,-
2	8.304.285.076,-	3.129.100.000,-	5.175.185.076,-
3	9.393.024.549,-	3.234.380.000,-	6.158.644.549,-
4	9.969.208.349,-	3.184.524.752,-	6.784.683.597,-
5	9.241.453.398,-	3.129.100.000,-	6.112.353.398,-
6	9.399.083.139,-	3.322.930.000,-	6.076.153.139,-
7	9.940.359.661,-	3.129.100.000,-	6.811.259.661,-
8	11.173.455.575,-	3.184.524.752,-	7.988.930.823,-
9	11.795.250.279,-	4.017.133.688,-	7.778.116.591,-
10	10.884.762.224,-	3.129.100.000,-	7.755.662.224,-
11	11.019.350.248,-	3.184.524.752,-	7.834.825.496,-
12	11.602.561.021,-	3.322.930.000,-	8.279.631.021,-
13	12.987.520.534,-	3.129.100.000,-	9.858.420.534,-
14	13.658.356.049,-	3.184.524.752,-	10.473.831.297,-
15	12.559.569.431,-	3.234.380.000,-	9.325.189.431,-
16	12.671.775.827,-	3.129.100.000,-	9.542.675.827,-
17	13.300.003.196,-	3.184.524.752,-	10.115.478.444,-

Tabel 4.14 Arus Kas Inkremental (lanjutan)

Tahun ke	Kas Masuk (Rp.)	Kas Keluar (Rp.)	Arus Kas Bersih (Rp.)
18	14.843.939.088,-	4.105.683.688,-	10.738.255.400,-
19	15.566.885.582,-	3.129.100.000,-	12.437.785.582,-
20	14.273.821.972,-	3.184.524.752,-	11.089.297.220,-
IRR (incremental)			9,81%
NPV dengan <i>hurdle rate</i> 10,38%			-2.526.675.564,-

Dari hasil analisis IRR inkremental dihasilkan $IRR < MARR$ dan NPV negatif. Oleh karena itu, skema investasi yang dilanjutkan adalah investasi dengan capex yang lebih kecil yaitu skema kedua, Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up saja.

4.7.2 Batas-batas Penerimaan Finansial menggunakan Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dibuat untuk membandingkan kondisi aspek finansial proyek yang dapat diubah berdasarkan histori maupun proyeksi yang digunakan. Skenario yang digunakan terdiri dari tiga parameter yaitu Dasar, Optimis, dan Pesimis. Perubahan didasarkan pada data historis nyata perusahaan untuk pertumbuhan penjualan dari 2009 - 2019. Skenario dasar menggunakan angka proyeksi dari perhitungan peramalan. Skenario optimis akan menggunakan angka proyeksi tertinggi. Sedangkan skenario pesimistis adalah kebalikan dari skenario optimis, yang menggunakan angka realisasi terendah.

4.7.2.1 Arus Kas Skema Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up

Dalam skema ini, arus kas dibuat menggunakan pendapatan penjualan yang diperoleh oleh DPPU Juanda menggunakan volume penjualan, harga Avtur dan biaya hasil peramalan. Arus kas bersih beserta nilai NPV dan IRR, ditunjukkan pada Tabel 4.15 yang diolah dari Tabel 4.5, 4.7, 4.8, 4.9 dan 4.10. Perhitungan secara detail terdapat pada Lampiran 5.

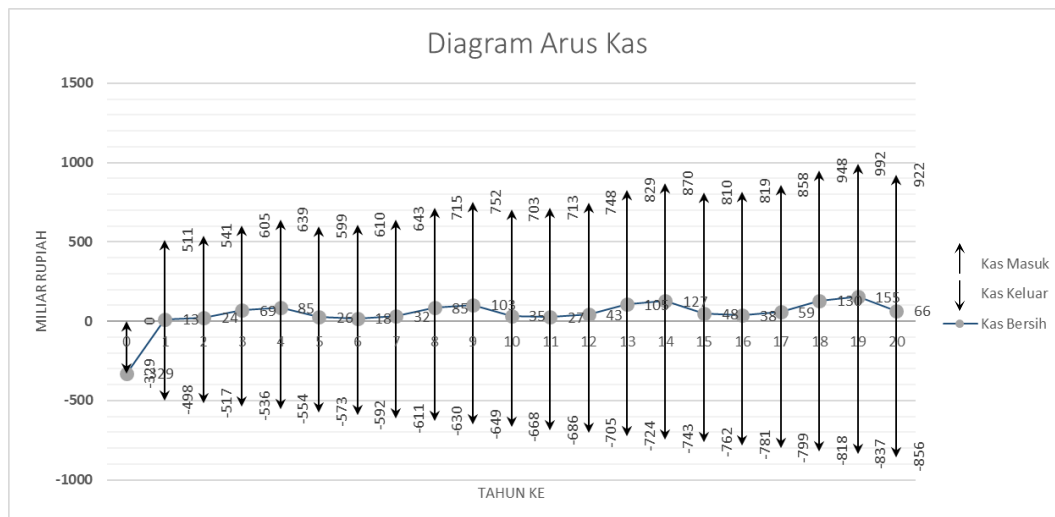
Tabel 4.15 Arus Kas Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up

Tahun ke	Kas Masuk (Rp.)	Kas Keluar (Rp.)	Arus Kas Bersih (Rp.)
0		328.519.180.000,-	-328.519.180.000,-
1	511.150.566.281,-	497.895.930.078,-	13.254.636.203,-
2	541.249.881.783,-	516.750.782.516,-	24.499.099.267,-
3	604.585.993.202,-	535.605.634.954,-	68.980.358.247,-
4	638.920.217.433,-	554.460.487.393,-	84.459.730.040,-

Tabel 4.15 Arus Kas Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up (lanjutan)

Tahun ke	Kas Masuk (Rp.)	Kas Keluar (Rp.)	Arus Kas Bersih (Rp.)
5	599.283.195.039,-	573.315.339.831,-	25.967.855.207,-
6	610.063.872.476,-	592.170.192.270,-	17.893.680.206,-
7	642.749.621.597,-	611.025.044.708,-	31.724.576.888,-
8	714.845.756.713,-	629.879.897.147,-	84.965.859.566,-
9	752.306.927.592,-	648.734.749.585,-	103.572.178.007,-
10	702.800.062.711,-	667.589.602.024,-	35.210.460.687,-
11	712.761.900.744,-	686.444.454.462,-	26.317.446.282,-
12	748.298.988.125,-	705.299.306.900,-	42.999.681.224,-
13	829.471.598.667,-	724.154.159.339,-	105.317.439.328,-
14	870.146.771.004,-	743.009.011.777,-	127.137.759.227,-
15	810.349.731.250,-	761.863.864.216,-	48.485.867.034,-
16	819.430.430.114,-	780.718.716.654,-	38.711.713.459,-
17	857.898.930.284,-	799.573.569.093,-	58.325.361.191,-
18	948.461.777.688,-	818.428.421.531,-	130.033.356.156,-
19	992.440.491.359,-	837.283.273.970,-	155.157.217.389,-
20	921.933.874.009,-	856.138.126.408,-	65.795.747.601,-
IRR			14,27%
NPV dengan hurdle rate 10,38%			Rp104.655.116.198,-

Untuk melihat perubahan arus kas dari tabel di atas dibuat diagram arus kas seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.25. Arus kas bersih berfluktuasi dikarenakan proyeksi kas masuk hasil dari peramalan metode *Winters'* juga berfluktuasi sedangkan arus kas keluar meningkat secara linier.



Gambar 4.25 Diagram Arus Kas Pengembangan Sistem Hidran dan Topping Up

4.7.2.2 Analisis Sensitivitas

Sejak Desember 2018 diketahui bahwa frekuensi penerbangan turun hingga 15%. Hal ini berdampak langsung pada volume penjualan BBMP di DPPU Juanda. Dengan menurunnya volume penjualan maka arus kas masuk pada Tabel 4.15 akan terpengaruh. Selain itu harga Avtur juga mengalami penurunan. Oleh karena itu dilakukan analisis sensitivitas untuk menguji batas-batas penerimaan dari investasi yang dilakukan terhadap dua variabel tersebut sebagai variabel eksternal. Sedangkan dari sisi internal, tinggi rendahnya variabel biaya operasional dapat dikendalikan oleh perusahaan.

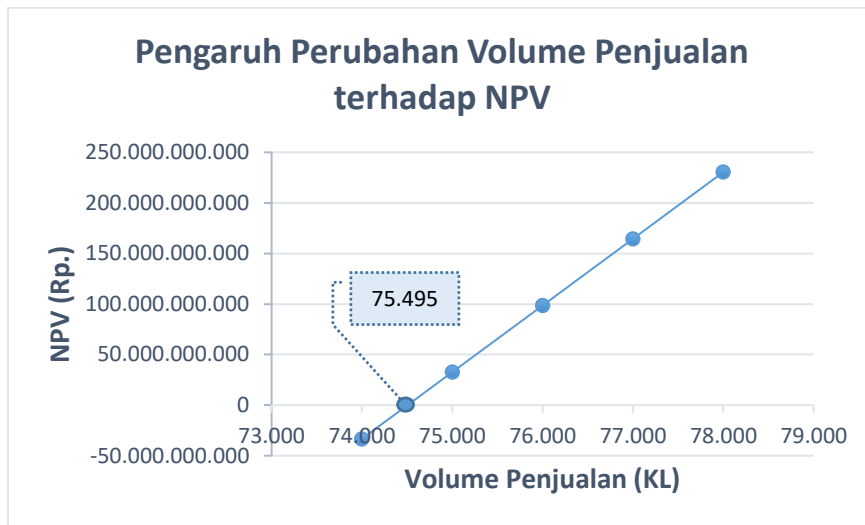
Pada penelitian ini analisis sensitivitas yang dilakukan adalah analisis sensitivitas deterministik, dimana hanya satu variabel yang berubah, sementara variabel lainnya bernilai tetap. Variabel yang diubah pada penelitian ini adalah variabel eksternal dan internal. Dari analisis ini akan terlihat pada nilai berapa perubahan variabel akan menyebabkan NPV menjadi negatif.

Perubahan variabel eksternal untuk volume penjualan, nilai volume penjualan ditetapkan sama sepanjang masa investasi. Pengaruh penurunan variabel volume penjualan terhadap NPV ditampilkan dalam Tabel 4.16 dan Gambar 4.26. Dari interpolasi, didapatkan volume penjualan sebesar 75.495 KL/th akan mengakibatkan NPV=0.

Tabel 4.16 Pengaruh Perubahan Variabel Volume Penjualan Terhadap NPV

Volume Penjualan (KL/th)	NPV (Rp.)
78.000	230.461.227.780,-
77.000	164.530.014.998,-
76.000	98.598.802.215,-
75.000	32.667.589.433,-
74.000	-33.263.623.348,-

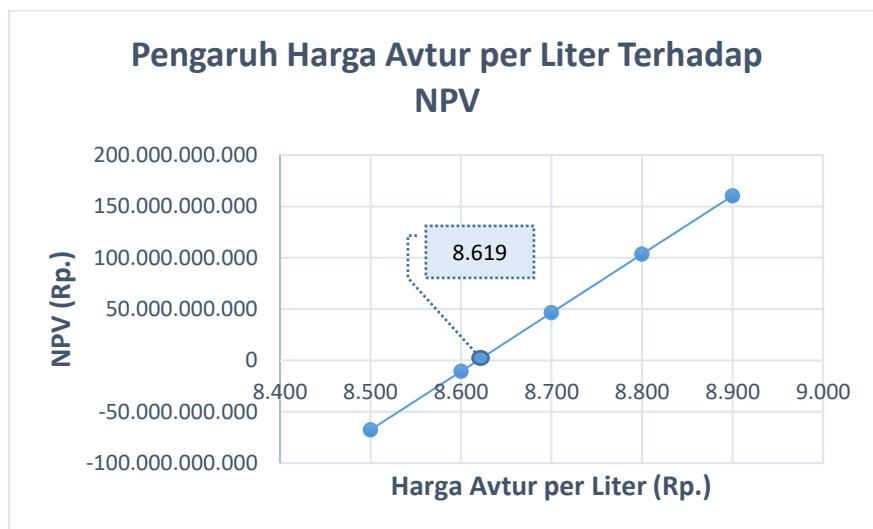
Sedangkan perubahan variabel eksternal untuk harga Avtur per liter, jika harga ditetapkan sama sepanjang masa investasi maka pengaruh perubahan variabel harga terhadap NPV ditampilkan dalam Tabel 4.17 dan Gambar 4.27. Dari interpolasi, didapatkan Avtur per liter sebesar Rp. 8.619,- akan mengakibatkan NPV=0.



Gambar 4.26 Grafik Variabel Volume Penjualan Terhadap NPV (Tabel 4.16)

Tabel 4.17 Pengaruh Perubahan Harga Avtur Terhadap NPV

Harga per Liter (Rp.)	NPV (Rp.)
8.500	-67.692.228.937,-
8.600	-10.698.333.169,-
8.700	46.295.562.598,-
8.800	103.289.458.367,-
8.900	160.283.354.135,-



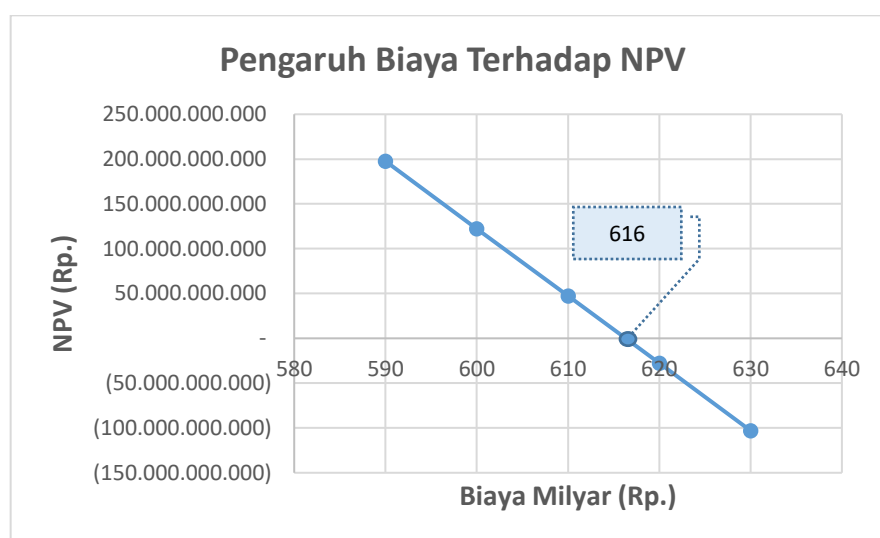
Gambar 4.27 Grafik Perubahan Harga Avtur per Liter Terhadap NPV (Tabel 4.17)

Tahap selanjutnya, dilakukan analisis sensitivitas untuk variabel internal yaitu biaya. Biaya ditetapkan sama sepanjang masa investasi. Pengaruh perubahan

variabel biaya terhadap NPV ditampilkan dalam Tabel 4.18 dan Gambar 4.28. Dari interpolasi, didapatkan biaya sebesar Rp. 616.293.433.928,- akan mengakibatkan NPV=0.

Tabel 4.18 Pengaruh Perubahan Biaya Terhadap NPV

Biaya (Rp.)	NPV (Rp.)
590.000.000.000,-	197.649.341.104,-
600.000.000.000,-	122.478.733.246,-
610.000.000.000,-	47.308.125.389,-
620.000.000.000,-	-27.862.482.467,-
630.000.000.000,-	-103.033.090.324,-



Gambar 4.28 Grafik Pengaruh Biaya per Tahun Terhadap NPV (Tabel 4.18)

4.8 Ringkasan Hasil dan Pembahasan

Data volume penjualan menunjukkan siklus musim lima tahunan. Oleh karena itu peramalan dilakukan dengan metode *Winters'* yang dapat mengakomodir data musiman. Hasil rata-rata pertumbuhan volume penjualan dari peramalan sebesar 2,88% dalam kurun waktu 20 tahun ke depan. Data harga Avtur dan biaya DPPU Juanda mempunyai nilai yang fluktuatif sepanjang waktu namun berada dalam satu garis lurus sepanjang sumbu waktu. Oleh karena itu proyeksi 20 tahun ke depan menggunakan peramalan *time series* metode *trend analysis*. Hasilnya terjadi kenaikan rata-rata sebesar sebesar 0,45% untuk harga Avtur dan 2,97% untuk biaya.

Dari data peramalan yang diperoleh dilakukan uji IIDN yang hasilnya data valid untuk digunakan dalam membuat arus kas untuk analisis selanjutnya. Arus kas yang dibuat dengan data peramalan menghasilkan analisis IRR incremental sebesar 9,81% yang lebih kecil dari MARR sebesar 10,38%, maka alternatif terpilih adalah proyek hidran tanpa pembangunan tangki.

Alternatif terpilih dihasilkan NPV sebesar Rp 104.655.116.198,- dan IRR 14,27%. Batas-batas penerimaan investasi menghasilkan volume penjualan minimum 75.495 KL/tahun, harga Avtur minimum Rp. 8.619,-/Liter dan biaya maksimal Rp. 616.293.433.928,-/tahun.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Proyeksi volume penjualan 20 tahun ke depan menggunakan peramalan *time series* metode *smenghasilkan* rata-rata pertumbuhan volume penjualan dari peramalan sebesar 2,88%. Untuk harga Avtur proyeksi 20 tahun ke depan menggunakan peramalan *time series* metode *trend analysis* cukup landai, hanya sebesar 0,45%. Sedangkan proyeksi biaya menggunakan peramalan *time series* metode *trend analysis* terjadi kenaikan rata-rata sebesar 2,97% dalam kurun waktu 20 tahun.
2. Rencana investasi pembangunan tangki di tahun 2020 tidak lagi relevan dikarenakan analisis inkremental antara dua skema proyek menghasilkan IRR di bawah MARR yaitu 9,81% dengan NPV -Rp2.526.675.564,-. Artinya skema proyek sistem hidran dilanjutkan tanpa penambahan proyek pembangunan tangki.
3. Analisis sensitivitas investasi untuk sistem hidran menunjukkan beberapa batas-batas penerimaan terhadap investasi. NPV akan tetap positif 20 tahun dalam masa investasi jika volume penjualan minimum tercapai 75.495 KL/tahun, harga Avtur minimum Rp. 8.619,-/Liter dan biaya maksimal Rp. 616.293.433.928,-/tahun.

5.2 Saran

Dalam pelaksanaan peramalan terhadap variable-variabel yang mempengaruhi arus kas digunakan data-data historis *time series* sejak tahun 2009-2019. Data-data ini dapat menjadi tidak lagi relevan dengan kondisi pandemi yang terjadi di tahun 2020. Dalam penelitian ini tidak digunakan data tahun 2020 dikarenakan data yang ada belum genap satu tahun. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya dapat dimasukkan data tahun 2020 dalam historis agar dapat ditentukan metode peramalan yang lebih tepat untuk hasil peramalan yang lebih baik.

5.3 Implikasi Manajerial

Berdasarkan penelitian mengenai Analisis Sensitivitas Investasi pada Proyek Pekerjaan Konstruksi Pembangunan Tangki Timbun & Sistem Hidran Avtur di Bandara Internasional Juanda Terminal 2 disarankan sebagai berikut:

1. Dalam tahapan penilaian kelayakan investasi perusahaan perlu ditambahkan proses peramalan dengan metode *time series* untuk menggantikan penggunaan asumsi rata-rata data beberapa tahun ke belakang.
2. Metode IRR *incremental* dapat digunakan sebagai langkah pengambilan keputusan manajemen dalam melakukan investasi selain penilaian kelayakan investasi secara individu.
3. Analisis sensitivitas perlu dilakukan dalam tahapan akhir penilaian kelayakan karena akan memperkuat keputusan investasi manajemen dengan menunjukkan batas-batas penerimaan sebuah investasi agar proyek yang dilaksanakan tetap memberikan keuntungan bagi perusahaan.
4. Untuk investasi di DPPU Juanda khususnya pembangunan tangki timbun yang direncanakan pada tahun 2020, selain melalui analisis kuantitatif dalam penelitian ini keputusan investasi perlu mempertimbangkan beberapa faktor eksternal. Kapasitas parkir pesawat dan kapasitas landasan pacu bandara menjadi salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada arus kas proyek. Selama tidak ada peningkatan kedua fasilitas bandara tersebut, kas masuk tidak akan dapat meningkat secara signifikan dibandingkan biaya yang harus dikeluarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, F. (2019) 'Penjualan Avtur turun, Pertamina_ Ini karena turunnya frekuensi penerbangan'. Available at: <https://industri.kontan.co.id/news/penjualan-Avtur-turun-pertamina-ini-karena-turunnya-frekuensi-penerbangan>.
- Annual Energy Outlook (AEO) 2002 (2002) 'All Fuels Demand and Price Forecast Methodology', *Atlantic*, (June), pp. 1–20.
- Bacon, R. and Kojima, M. (2008) 'Energy Sector Management Assistance Program Coping with Oil Price Volatility', p. 160.
- Badan Pusat Statistik (2017) *Statistik Transportasi Udara 2017*. Edited by S. S. Transportasi. BPS RI.
- Behmiri, B., Manso, N. P. and Ramos, J. (2013) 'Crude Oil Price Forecasting Techniques: A Comprehensive Review of Literature', *SSRN Electronic Journal*, pp. 1–32. doi: 10.2139/ssrn.2275428.
- Bilotkach, V. (2018) 'Political economy of infrastructure investment: Evidence from the economic stimulus airport grants', *Economics of Transportation*. Elsevier Ltd, 13(November 2017), pp. 27–35. doi: 10.1016/j.ecotra.2017.12.003.
- Board of Airline Representatives of Australia (2018) 'Submission to the Productivity Commission - the competitive supply of jet fuel Overview of BARA', (September).
- BPH Migas (2017) *Statistik Minyak dan Gas Bumi*. Available at: www.migas.esdm.go.id.
- Brigham, E. F. and Houston, J. F. (2003) *Fundamental Of Financial Management 10th Edition*.
- Chandra, A. A. (2019) 'Harga Avtur Turun, Maskapai_ Terima Kasih Pertamina'. Available at: <https://finance.detik.com/energi/d-4431242/harga-Avtur-turun-maskapai-terima-kasih-pertamina>.

- Davidson, C. *et al.* (2014) *An Overview of Aviation Fuel Markets for Biofuels Stakeholders, Nrel*. doi: 10.2172/1148623.
- Graham, A. and Morrell, P. (2016) *Airport finance and investment in the global economy, Airport Finance and Investment in the Global Economy*. doi: 10.4324/9781315566498.
- Gubenko, A. V. *et al.* (2015) 'Evaluation of Investment Attractiveness of Russian Airports Based on Factors of Regional Socioeconomic Development', *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(5), pp. 309–319. doi: 10.5901/mjss.2015.v6n5s4p309.
- He, X. J. (2018) 'Crude Oil Prices Forecasting: Time Series vs. SVR Models', *Journal of International Technology and Information Management*, 27(2), p. 25.
- Iffahni, M. W. and Utomo, C. (2015) 'Analisis Investasi Apartemen Taman Melati Surabaya Surabaya Apartment'.
- International Air Transport Association (2008) *IATA Guidance on Airport Fuel: Storage Capacity*. 1st edn. Montreal, Geneva.
- Jorge-Calderón, D. (2014) *Aviation Investment: Economic Appraisal for Airports, Air Traffic Management, Airlines and Aeronautics*. Ashgate Publishing Limited Wey Court east Union Road Farnham Surrey, GU9 7PT england. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Jorge, J. D. and de Rus, G. (2004) 'Cost-benefit analysis of investments in airport infrastructure: A practical approach', *Journal of Air Transport Management*, 10(5), pp. 311–326. doi: 10.1016/j.jairtraman.2004.05.001.
- Kalekar, P. (2004) 'Time series forecasting using Holt-Winters exponential smoothing', *Kanwal Rekhi School of Information Technology*, (04329008), pp. 1–13. Available at: http://www.it.iitb.ac.in/~praj/acads/seminar/04329008_ExponentialSmoothing.pdf.

- Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor:17 K/10/Mem/2019 (2019) ‘Formula Harga Dasar Dalam Perhitungan Harga Jual Eceran Jenis Bahan Bakar Minyak Umum Jenis Avtur yang Disalurkan Melalui Depot Pengisian Pesawat Udara’. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, pp. 1–6. Available at: <https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Kepmen-esdm-17-Thn 2019.pdf>.
- Kheirollahi, H. and Tofigh, F. (2015) ‘Sensitivity and Risk Analysis of the Economic Evaluation of Investment Projects Case Study: Development Plan in Sufian Cement Plant’, *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 5, pp. 344–355.
- Maulina, Z. P. and Utomo, C. (2015) ‘Analisis Investasi Apartemen dan Hotel di MERR Surabaya’, *JURNAL TEKNIK ITS*, 4(2), pp. 2–5.
- Miller, B. and Heimlich, J. (2013) *Guidance for Selling Alternative Fuels to Airlines*. Available at: <http://caafi.org/information/fuelreadinesstools.html>.
- Morphet, H. and Copeland, A. (2015) ‘Converting emerging market growth into investment opportunities’, *Connectivity and growth Issues and challenges for airport investment*, pp. 16–19.
- Peter, H., Lewis, K. and Sara, F. (2017) ‘Refinery to Wing: Transportation Challenges Associated with Alternative Jet Fuel Distribution’, (4), pp. 1–6. Available at: http://www.caafi.org/resources/pdf/9_Transportation_Issues_September2017.pdf.
- Prastiwi, A. and Utomo, C. (2013) ‘Analisis Investasi Perumahan Green Semanggi Mangrove Surabaya’, *JURNAL TEKNIK POMITS*, 2(2).
- PT Angkasa Pura I (Persero) (2014) *Terminal 2 Bandara Juanda Resmi Beroperasi 14 Februari 2014, 2014*. Available at: <https://ap1.co.id/id/about/our-history> (Accessed: 25 April 2020).
- Pujawan, I. N. (2009) *Ekonomi Teknik*. 2nd edn. Surabaya: Guna Widya.

- Raa, H. R. te *et al.* (2011) 'Bio jet fuel from macro algae', (April 2015).
- Ross, S. A., Westerfield, R. W. and Jaffe, J. (2013) *Corporate Finance*. 10th edn. McGraw-Hill.
- Sturtz, R. and Smith, G. (2010) 'Fuel Consortia: A 30-Year Success Story', *2010 Aviation Special Report*, pp. 10–11.
- Syarief, I. S. (2019) *Tiket Pesawat Mahal, Frekuensi Penerbangan Pun Turun Hingga 15 Persen*. Available at: <https://ekonomibisnis.suarasurabaya.net/news/2019/220851-Tiket-Pesawat-Mahal,-Frekuensi-Penerbangan-Pun-Turun-Hingga-15-Persen>.
- Tretheway, M. W. and Markhvida, K. (2013) 'Airports in the Aviation Value Chain: Financing, Returns, Risk and Investment', *Roundtable on Expanding Airport Capacity under Constraints in Large Urban Areas*, pp. 1–27. Available at: <file:///Files/21/215F690F-C663-42CA-836C-4C873773952C.pdf>.
- US Energy Information Administration (EIA) (2011) *Reductions in Northeast Refining Activity : Potential Implications for Petroleum Product Markets*.
- Wahyudhi, O. and Utomo, C. (2014) 'Analisis Investasi pada Proyek Pembangunan Apartemen Bale Hinggil Surabaya', pp. 41–46.
- Yazid, M. and Sumirat, E. (2012) 'Analyzing Business Feasibility at Gas Station For PT. Total Oil Indonesia', *Indonesian Journal of Business Administration*, 1(3), pp. 175–181.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rincian Anggaran dan Biaya Proyek Sistem Hidran di DPPU Juanda.

NAMA PROYEK HYDRANT SYSTEM DPPU JUANDA				
NO	DESCRIPTION	MATERIAL		SERVICES
		IDR	USD	IDR
	SUMMARY			
I	Preliminaries	Rp -	\$ -	Rp 67.161.491.000
II	Piping Works	Rp 26.571.918.000	\$ 1.539.800	Rp 30.495.901.000
III	Mechanical Equipment	Rp -	\$ 1.270.300	Rp 542.313.000
IV	Fire Protection Works	Rp 454.182.000	\$ -	Rp 198.150.000
V	Civil and Building Works	Rp 19.173.814.000	\$ -	Rp 37.658.695.000
VI	Electrical Works	Rp 10.397.346.000	\$ 831.900	Rp 3.241.936.000
VII	Instrumentation Works	Rp 11.571.180.000	\$ 1.143.800	Rp 2.426.094.000
	TOTAL	Rp 68.168.440.000	\$ 4.785.800	Rp 141.724.580.000
	KEUNTUNGAN DAN RESIKO (MAX 5%-USD)		\$ 239.290	
	KEUNTUNGAN DAN RESIKO (MAX 8%-IDR)	Rp 5.453.475.200		Rp 11.337.966.400
	TOTAL + KEUNTUNGAN DAN RESIKO	Rp 73.621.915.200	Rp 5.025.090	Rp 153.062.546.400
	TOTAL EKIVALEN IDR (KURS = 14.322,-)	Rp 73.621.915.200	Rp 71.969.338.980	Rp 153.062.546.400
	GRAND TOTAL			Rp 298.653.800.000
TERBILANG Dua Ratus Sembilan Puluh Delapan Milyar Enam Ratus Lima Puluh Tiga Juta Delapan Ratus Ribu Rupiah				

Keterangan: nilai awal proyek adalah Rp. 298.653.800.000,-. *Change Order* yang dilakukan oleh *user* sebesar 10%. Nilai akhir kontrak Rp328.519.180.000,-.

Lampiran 2. Rincian Anggaran dan Biaya Proyek Pembangunan Tangki 4 x 2500KL DPPU Juanda.

SUBJECT : OWNER ESTIMATION		PROJECT : PEMBANGUNAN TANGKI TIMBUN AVTUR 4X 2.500 KL DI DPPU JUANDA SURABAYA		LOCATION : DPPU JUANDA - SURABAYA	
NO	DESCRIPTION	MATERIAL		SERVICES	
		USD	IDR	USD	IDR
I	PREPARATION WORKS		Rp	-	Rp 1.097.408.074
II	SURVEY AND DETAIL ENGINEERING		Rp	-	Rp 3.198.038.611
III	FIRE & SAFETY SYSTEM WORKS		Rp	921.133.508	Rp 295.768.260
IV	MECHANICAL WORKS		Rp	7.774.199.272	Rp 10.695.515.631
V	CIVIL WORKS		Rp	8.564.198.102	Rp 3.738.341.638
VI	PIPING WORKS		Rp	6.838.054.718	Rp 2.531.026.430
VII	INSTRUMENTATION WORKS		Rp	8.915.846.458	Rp 954.670.921
VIII	ELECTRICAL WORKS		Rp	1.212.865.284	Rp 263.206.879
IX	COMPLETION WORKS		Rp	-	Rp 775.652.644
	TOTAL SEBELUM KEUNTUNGAN DAN RESIKO		Rp	34.226.297.341	Rp 23.549.629.087
	KEUNTUNGAN & RESIKO (IDR 8%, USD 5%)		Rp	2.738.103.787	Rp 1.883.970.327
	JUMLAH SETELAH KEUNTUNGAN		Rp	36.964.401.129	Rp 25.433.599.414
	TOTAL MATERIAL & JASA (EKIV. IDR)		Rp	36.964.401.129	Rp 25.433.599.414
	GRAND TOTAL (EKIV. IDR)		Rp		62.398.000.543
	PEMBULATAN		Rp		62.398.000.000
TERBILANG					Enam Puluh Dua Milyar Tiga Ratus Sembilan Puluh Delapan Juta Rupiah
Kurs 1 USD=					

Lampiran 3. Rincian Manfaat dan Biaya Proyek.

1. Pendekatan Manfaat Proyek Pembangunan Sistem Hidran menggunakan Regresi Linier

Tahun	Efisiensi Pemeliharaan Refueller	Harga Dex/liter	Efisiensi Konsumsi liter/th	Efisiensi Ownuse BBM
		(A)	(B)	(A) x (B)
2016	Rp 2.744.000.000	Rp 8.200	158090	Rp 1.296.337.738
2017	Rp 2.758.500.000	Rp 8.600	158090	Rp 1.359.574.000
2018	Rp 2.867.500.000	Rp 10.500	158090	Rp 1.659.945.000
2019	Rp 2.734.009.136	Rp 11.700	158090	Rp 1.849.653.000
2020	Rp 2.795.759.136	Rp 10.200	158090	Rp 1.612.518.000
2021	Rp 2.803.661.877	Rp 11.664	158090	Rp 1.843.922.238
2022	Rp 2.811.564.618	Rp 11.956	158090	Rp 1.890.151.938
2023	Rp 2.819.467.358	Rp 12.249	158090	Rp 1.936.381.639
2024	Rp 2.827.370.099	Rp 12.541	158090	Rp 1.982.611.340
2025	Rp 2.835.272.840	Rp 12.833	158090	Rp 2.028.841.040
2026	Rp 2.843.175.581	Rp 13.126	158090	Rp 2.075.070.741
2027	Rp 2.851.078.322	Rp 13.418	158090	Rp 2.121.300.442
2028	Rp 2.858.981.062	Rp 13.711	158090	Rp 2.167.530.143
2029	Rp 2.866.883.803	Rp 14.003	158090	Rp 2.213.759.843
2030	Rp 2.874.786.544	Rp 14.296	158090	Rp 2.259.989.544
2031	Rp 2.882.689.285	Rp 14.588	158090	Rp 2.306.219.245
2032	Rp 2.890.592.026	Rp 14.880	158090	Rp 2.352.448.946
2033	Rp 2.898.494.766	Rp 15.173	158090	Rp 2.398.678.646
2034	Rp 2.906.397.507	Rp 15.465	158090	Rp 2.444.908.347
2035	Rp 2.914.300.248	Rp 15.758	158090	Rp 2.491.138.048
2036	Rp 2.922.202.989	Rp 16.050	158090	Rp 2.537.367.749
2037	Rp 2.930.105.730	Rp 16.343	158090	Rp 2.583.597.449
2038	Rp 2.938.008.470	Rp 16.635	158090	Rp 2.629.827.150
2039	Rp 2.945.911.211	Rp 16.927	158090	Rp 2.676.056.851

(B) didapatkan dari perkalian:

10 unit refueller

8 km T1-T2 pulang pergi

4 rit

1,35351 liter/km konsumsi bbm

truk

365 hari

1. Pendekatan Biaya Operasional Proyek Pembangunan Tangki Avtur 4 x 2500 KL

Tahun	Biaya Pemeliharaan 4 Tangki Timbun
2021	Rp 9.200.000
2022	Rp 9.200.000
2023	Rp 114.480.000
2024	Rp 64.624.752
2025	Rp 9.200.000
2026	Rp 203.030.000
2027	Rp 9.200.000
2028	Rp 64.624.752
2029	Rp 897.233.688
2030	Rp 9.200.000
2031	Rp 64.624.752
2032	Rp 203.030.000
2033	Rp 9.200.000
2034	Rp 64.624.752
2035	Rp 114.480.000
2036	Rp 9.200.000
2037	Rp 64.624.752
2038	Rp 985.783.688
2039	Rp 9.200.000
2040	Rp 64.624.752

Keterangan Biaya Pemeliharaan

Pekerjaan	Frekuensi	Biaya/unit
Kalibrasi ATG	Tahunan	2.300.000
Tank Cleaning	3 tahunan	26.320.000
PLO	4 tahunan	13.856.188
Kalibrasi Tangki	6 tahunan	22.137.500
Epiccoating	9 tahunan	195.688.422

