



TUGAS AKHIR – 184833

PENENTUAN SKEMA KERJASAMA PEMERINTAH - BADAN USAHA TERBAIK PADA INFRASTRUKTUR KONSERVASI ENERGI (STUDI KASUS: REVITALISASI PJU DI KABUPATEN SIDOARJO)

NABILAH ARIFAH SYARAFINA
NRP. 02411640000093

DOSEN PEMBIMBING:
Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.
NIP. 196802181993031002

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020



TUGAS AKHIR – TI 184833

**PENENTUAN SKEMA KERJASAMA PEMERINTAH - BADAN
USAHA TERBAIK PADA INFRASTRUKTUR KONSERVASI
ENERGI (STUDI KASUS: REVITALISASI PJU DI
KABUPATEN SIDOARJO)**

NABILAH ARIFAH SYARAFINA
NRP 02411640000093

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.
NIP. 196802181993031002

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

2020

LEMBAR PENGESAHAN

PENENTUAN SKEMA KERJASAMA PEMERINTAH - BADAN USAHA TERBAIK PADA INFRASTRUKTUR KONSERVASI ENERGI (STUDI KASUS: REVITALISASI PJU DI KABUPATEN SIDOARJO)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri Dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Penulis

NABILAH ARIFAH SYARAFINA
NRP 0241164000093

Disetujui oleh
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.
NIP. 196802181993031002



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PENENTUAN SKEMA KERJASAMA PEMERINTAH - BADAN USAHA TERBAIK PADA INFRASTRUKTUR KONSERVASI ENERGI (STUDI KASUS: REVITALISASI PJU DI KABUPATEN SIDOARJO)

Nama : Nabilah Arifah Syarafina
NRP : 02411640000093
Pembimbing : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

ABSTRAK

Pemerintah Kabupaten Sidoarjo khususnya DLHK tengah mengalami permasalahan mengenai tingginya biaya listrik yang dibebankan untuk Penerangan Jalan Umum (PJU). Tagihan biaya listrik mengambil bagian lebih dari 60% dari total anggaran yang tersedia untuk pengelolaan PJU. Biaya tagihan listrik yang semakin tinggi membuat Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kabupaten Sidoarjo berfokus dalam merancang revitalisasi PJU dari konvensional menuju modern dengan mempertimbangkan dua alternatif pilihan, yaitu penggantian seluruh lampu halogen menjadi LED atau beralih ke *smart system* PJU dengan menerapkan lampu LED diseluruh titik yang dapat dikontrol pencahayaannya dari jarak jauh dengan skema *smart lighting*. Revitalisasi PJU ini merupakan salah satu bentuk penyediaan infrastruktur dibidang konservasi energi. Seperti halnya pembangunan, revitalisasi PJU memakan anggaran yang cukup besar sehingga Kerja Sama Antara Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) menjadi salah satu opsi pembiayaan revitalisasi PJU. Skema KPBU yang dapat diterapkan pada infrastruktur konservasi energi adalah skema *Energy Savings Performance Contract* (ESPC) dan skema *Availability Payment* (AP). Dalam menentapkan skema yang sesuai, dilakukan penilaian proyek dengan menggunakan parameter penilaian keuangan yang meliputi *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP) sebagai dasar penilaian bagi badan usaha, dan parameter penilaian *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebagai dasar penilaian bagi pemrintah DLHK Sidoarjo. Hasilnya skema ESPC dan AP dianggap layak dari perspektif pemerintah DLHK Sidoarjo dengan menghasilkan nilai BCR masih-masih 1,3166 dan 1,6019. Pemilihan skema yang paling tepat dilakukan dengan menggunakan analisis sensitivitas untuk menemukan kondisi standar dan kondisi dengan mempertimbangkan margin 2% bagi badan usaha sesuai ketentuan UU No. 2 Tahun 2017 yang memastikan proyek KPBU layak dari penilaian keuangan dan penilaian BCR. Dari kedua kondisi tersebut, skema ESPC menghasilkan nilai BCR yang lebih tinggi dibandingkan dengan skema AP sehingga skema ESPC paling tepat untuk diimplementasikan pada proyek revitalisasi PJU.

Kata Kunci: Kerjasama Pemerintah-Badan Usaha (KPBU), *Smart Lighting*, *Smart system*, Studi Kelayakan, Analisis Manfaat-Biaya, Analisis Sensitivitas

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DETERMINATION OF THE BEST PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP SCHEME IN ENERGY EFFICIENT INFRASTRUCTURE (CASE STUDY: REVITALIZATION OF PUBLIC STREET LIGHTING IN SIDOARJO DISTRICT)

Name : Nabilah Arifah Syarafina
Student ID : 02411640000093
Supervisor : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T.

ABSTRACT

Sidoarjo Municipal currently having a problem regarding the high cost of electricity charged for Public Street Lighting (PJU). The electricity bill in Sidoarjo District is more than 60% of the total budget for public street lighting management. The higher cost of electricity bills has made DLHK Sidoarjo focus on designing the revitalization of public street lighting from conventional to modern by considering two alternative options, those are replacing with LED replacement alone and switching to the smart lighting system. PJU revitalization is a kind of infrastructure plan in energy conservation. Similar to construction, the budget of PJU revitalization requires high costs, so that the Public-Private Partnership (PPP) is being one of the financing options. PPP schemes that can be applied to energy conservation infrastructure are the Energy Savings Performance Contract (ESPC) scheme and the Availability Payment (AP) scheme. In determining the proper scheme, a feasibility study is carried out using benefit-cost analysis (BCA) as the basis of assessment for the DLHK of Sidoarjo District. For a private sector perspective, financial valuation is carried out using a financial model that generates Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (PP). The result is that the ESPC and AP schemes are considered feasible from the perspective of DLHK of Sidoarjo District by giving BCR values of 1.3166 and 1.6019 individually. The selection of the most suitable scheme is done by using a sensitivity analysis to find the bottom line of the PPP scheme to make sure that the PPP Scheme is feasible for the private business sectors included and DLHK of Sidoarjo district as well according to its financial valuation and BCA parameters. From the result of sensitivity analysis, the ESPC scheme provides a higher BCR value compared to the AP scheme so that the ESPC scheme is most suitable to be implemented in the PJU revitalization project.

Keywords: Public-Private Partnership (PPP), Smart Lighting, Smart system, Feasibility Study, Benefit Cost Analysis, Sensitivity Analysis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Penentuan Skema Kerjasama Pemerintah - Badan Usaha Terbaik Pada Infrastruktur Konservasi Energi (Studi Kasus: Revitalisasi PJU Di Kabupaten Sidoarjo)” ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi Strata-1 (S1) di Departemen Teknik Sistem dan Industri, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis telah memperoleh banyak dukungan, bimbingan, masukan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, atas bimbingan, arahan, serta nasihat yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Sigit Setyawan, M.T., selaku Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo serta seluruh *stakeholders* terkait yang telah membantu memberikan informasi serta arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
3. Nani Kurniati, S.T., M.T., Ph.D, Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T, dan Ir. Lantip Trisunarno M.T., selaku dosen pengujii Tugas Akhir, atas segala saran dan masukan yang diberikan dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini.
4. Nurhadi Siswanto, S.T., M.S.I.E., Ph.D., selaku Kepala Departemen Teknik Sistem Industri ITS dan seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Teknik Sistem Industri ITS yang telah mendidik serta memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis.

5. Keluarga tercinta penulis, Rudi Syahputra, Rostini, Zaki Laudza Syahputra, dan Muhammad Daffa Syahputra yang selalu memberikan dukungan moril maupun materiil, serta mendoakan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Asisten Laboratorium PSMI periode 2018/2019 dan 2019/2020 yang telah memberikan masukan serta dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir.
7. Seluruh teman-teman Adhigana TI-32 dan Inkubator Kajian BEM ITS Kolaborasi yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Dinda Raswati, Tantria Kusumawardhani, Anggi Prienda Sukma, Najmi Fauziah, dan Farah Atika yang selalu memberikan semangat serta mendukung jalannya Tugas Akhir dari awal hingga akhir.

Dan terakhir, untuk seluruh pihak-pihak yang secara tidak langsung telah berkontribusi terhadap penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga Allah SWT selalu memberikan kita berkah serta karunia-Nya. Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis menyadari masih banyak ruang yang harus dikembangkan dalam penelitian ini karena masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca demi penyempurnaan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat dan memberikan wawasan bagi pembaca serta penelitian selanjutnya.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5.1. Batasan	6
1.5.2. Asumsi.....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Penerangan Jalan Umum	9
2.2. <i>Smart Lighting System</i>	10
2.3. Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU)	12
2.3.1. Regulasi Mengenai Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU).....	15
2.3.2. Availability Payment/Ketersediaan Layanan	16
2.3.3. Energy Saving Performance Contract (ESPC)	19
2.4. <i>Capital Recovery</i> (CR)	21
2.5. <i>Equivalent Uniform Annual Cost</i> (EUAC).....	22
2.6. <i>Financial Modelling</i>	22
2.6.1. Discounted Cash Flow (DCF)	23
2.6.2. Free Cash Flow (FCF).....	23
2.6.3. Cost of capital.....	24

2.6.4. Depresiasi Armotisasi	28
2.7. Kriteria Kelayakan Finansial Investasi.....	30
2.7.1. Net Present Value (NPV)	30
2.7.2. Internal Rate of Return (IRR)	31
2.7.3. Periode Pengembalian (Payback Period)	32
2.8. Analisis Manfaat dan Biaya.....	32
2.9. Sensitivity Analysis.....	33
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian	35
3.2. Penjelasan <i>Flowchart</i>	38
3.2.1. Studi Literatur.....	38
3.2.2. Studi Lapangan	39
3.2.3. Pengumpulan Data	39
3.2.4. Pengolahan Data	40
3.2.5. Analisis dan Interpretasi Data.....	41
3.2.6. Kesimpulan dan Saran.....	41
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	43
4.1. Pengumpulan Data	43
4.1.1. Kondisi Eksisting PJU di Kabupaten Sidoarjo	43
4.1.2. Data Perhitungan Weighted Average Cost of Capital (WACC)	
46	
4.1.3 Perumusan Data Awal	63
4.2 Pengolahan Data.....	68
4.2.1 Penentuan Alternatif Metode Penghematan Energi Listrik ..	68
4.2.2 Feasibility Study Revitalisasi PJU di Sidoarjo	89
4.2.3 Benefit-Cost Analysis	104
4.2.4 Perbandingan Skema KPB.....	110
4.2.5 Analisis Sensitivitas	111
BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA	117
4.3 Analisis Pemilihan Metode Penghematan Energi Listrik Pada Revitalisasi Infrastruktur PJU di Sidoarjo.....	117
4.4 Analisis Penilaian Kelayakan Alternatif Skema KPB.....	118

4.5 Analisis Sensitivitas Perubahan Parameter–Parameter Terhadap Penilaian Proyek KPB.....	121
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	125
4.6 Kesimpulan.....	125
4.7 Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA.....	129
DAFTAR LAMPIRAN.....	133

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Anggaran dan Realisasi Biaya Pengelolaan PJU di Sidoarjo ..	3
Gambar 2.1 Sistem Monitoring dan Manajemen Penerangan Jalan Umum	11
Gambar 2.2 Perbedaan Skema Tradisional dengan Skema KPB.....	13
Gambar 2.3 Hubungan antar pihak dalam proyek KPB.....	14
Gambar 2.4 Struktur KPB dengan Mekanisme Availability Payment	17
Gambar 2.5 Perbandingan Pengadaan Infrastruktur Konvensional dan Skema AP	18
Gambar 2.6 Skema pembiayaan dengan sistem kontrak kinerja ESPC.....	20
Gambar 2.7 Sistem Pembiayaan Kompensasi untuk ESCO	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	35
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian (Lanjutan)	36
Gambar 3.3 Flowchart Penelitian (Lanjutan).....	37
Gambar 3.4 Flowchart Penelitian (Lanjutan).....	38
Gambar 4.1 Skema KPB ESPC - <i>Shared Savings</i>	91
Gambar 4.2 Skema KPB <i>Availability Payment</i>	98

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Uraian Perhitungan WACC	27
Tabel 2.2 Tingkat penyusutan dan pengelompokan asset di Indonesia.....	30
Tabel 4.1 Detail Jenis Lampu pada Tiap PJU di Sidoarjo	44
Tabel 4.2 Tipe Penerangan Jalan Umum (PJU) di Sidoarjo	45
Tabel 4.3 Data Indeks Harga Saham Gabungan.....	47
Tabel 4.4 Data Indeks Harga Saham Gabungan (Lanjutan)	48
Tabel 4.5 Data Indeks Harga Saham Gabungan (Lanjutan)	49
Tabel 4.6 Data Indeks Harga Saham Gabungan (Lanjutan)	50
Tabel 4.7 Data Historis Ekuitas dan Hutang PT. Adhi Karya (Rp, Juta)	51
Tabel 4.8 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya)	51
Tabel 4.9 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya) (Lanjutan)	52
Tabel 4.10 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya) (Lanjutan) ..	53
Tabel 4.11 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya) (Lanjutan) ..	54
Tabel 4.12 Data Historis Ekuitas dan Hutang PT. PP (Persero) (Rp, Juta)	55
Tabel 4.13 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero))	55
Tabel 4.14 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero)) (Lanjutan) .	56
Tabel 4.15 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero)) (Lanjutan) .	57
Tabel 4.16 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero)) (Lanjutan) .	58
Tabel 4.17 Data Historis Ekuitas dan Hutang PT. NKE (Rp, Juta).....	59
Tabel 4.18 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Nusa Konstruksi Enjiniring)	59
Tabel 4.19 Data Saham Perusahaan Pembanding PT. NKE (Lanjutan)	60
Tabel 4.20 Data Saham Perusahaan Pembanding PT. NKE (Lanjutan)	61
Tabel 4.21 Data Saham Perusahaan Pembanding PT. NKE (Lanjutan)	62
Tabel 4.22 Perhitungan Levered Beta.....	64
Tabel 4.23 Nilai Levered Beta Tiap Perusahaan Pembanding	65
Tabel 4.24 Nilai <i>Unlevered Beta</i> Tiap Perusahaan Pembanding	65
Tabel 4.25 Asumsi Makro.....	67
Tabel 4.26 Asumsi Makro (lanjutan).....	67

Tabel 4.27 Asumsi Mikro.....	68
Tabel 4.28 <i>Luminous Efficacy</i> untuk tiap Jenis Pencahayaan	70
Tabel 4.29 Ekivalensi Daya LED dan HPS.....	71
Tabel 4.30 Jumlah Konsumsi Energi Listrik PJU (Kondisi Eksisting)	72
Tabel 4.31 Jumlah Konsumsi Energi Listrik PJU (Penggantian Keseluruhan Lampu ke Lampu LED)	73
Tabel 4.32 Tingkat Luminasi Berdasarkan Waktu Nyala Lampu PJU.....	74
Tabel 4.33 Daya Lampu Dengan Sistem Peredupan 50%	74
Tabel 4.34 Jumlah Konsumsi Energi Listrik PJU Dengan Sistem Peredupan (<i>Smart Lighting System</i>)	76
Tabel 4.35 Biaya Energi Listrik per Tahun Tiap Alternatif Metode (IDR, Juta)..	78
Tabel 4.36 <i>Initial Investment Cost</i> (Kondisi Awal) (IDR, Juta).....	79
Tabel 4.37 <i>Initial Investment Cost (LED Replacement Alone)</i> (IDR, Juta)	79
Tabel 4.38 <i>Initial Investment Cost (Smart Lighting System)</i> (IDR, Juta)	80
Tabel 4.39 <i>Routine Capex</i> Tiap Alternatif (IDR, Juta)	80
Tabel 4.40 Proyeksi Depresiasi Kondisi Awal (IDR, Juta).....	81
Tabel 4.41 Proyeksi Depresiasi Alternatif <i>LED Replacement Alone</i> (IDR, Juta) .	82
Tabel 4.42 Proyeksi Depresiasi Alternatif <i>Smart Lighting System</i> (IDR, Juta)	82
Tabel 4.43 Anggaran Biaya Pemeliharaan PJU.....	83
Tabel 4.44 Uraian <i>Maintenance Cost</i> Untuk Tiap Kondisi Tahun 2020 (Rp, Juta)	84
Tabel 4.45 Proyeksi <i>Expenditure</i> Kondisi Awal (Rp, Juta)	84
Tabel 4.46 Proyeksi <i>Expenditure</i> Alternatif <i>LED Replacement Alone</i> (Rp, Juta).85	85
Tabel 4.47 Proyeksi <i>Expenditure</i> Alternatif <i>Smart PJU</i> (Rp, Juta)	85
Tabel 4.48 <i>Capital Recovery</i> Tiap Alternatif (IDR, Juta)	86
Tabel 4.49 <i>Annual Operating Cost</i> Kondisi Awal (IDR, Juta)	87
Tabel 4.50 <i>Annual Operating Cost</i> Alternatif Satu (IDR, Juta)	87
Tabel 4.51 <i>Annual Operating Cost</i> Alternatif Dua (IDR, Juta)	87
Tabel 4.52 Hasil Perhitungan EUAC (IDR, Juta).....	88
Tabel 4.53 Sumber Pendanaan Proyek (IDR, Juta)	89
Tabel 4.54 <i>Debt Schedule Repayment</i> (IDR, Juta)	90
Tabel 4.55 Proyeksi Pendapatan Operasi Skema ESPC (IDR, Juta)	92

Tabel 4.56 Proporsi Pendapatan Operasi Skema ESPC (IDR, Juta)	92
Tabel 4.57 Proyeksi Laba Rugi Skema ESPC - <i>Shared Saving</i> (IDR, Juta).....	93
Tabel 4.58 Proyeksi Arus Kas Skema ESPC - <i>Sharing Saving</i> (IDR, Juta)	94
Tabel 4.59 Proyeksi Neraca Skema ESPC - <i>Shared Saving</i> (IDR, Juta)	95
Tabel 4.60 Proyeksi <i>Free Cash Flow</i> Skema ESPC- <i>Shared Savings</i> (IDR, Juta)	96
Tabel 4.61 Hasil Perhitungan NPV, IRR dan <i>Payback Period</i> Skema KPB	97
Tabel 4.62 Komponen Pengembalian Proyek.....	99
Tabel 4.63 Proporsi Pendapatan Operasi Skema Availability Payment (IDR, Juta)	99
Tabel 4.64 Proyeksi Laba Rugi Skema <i>Availability Payment</i> (IDR, Juta)	100
Tabel 4.65 Proyeksi Arus Kas Skema <i>Availability Payment</i> (IDR, Juta).....	101
Tabel 4.66 Proyeksi Neraca Skema <i>Availability Payment</i> (IDR, Juta)	102
Tabel 4.67 Proyeksi <i>Free Cash Flow</i> Skema <i>Availability Payment</i> (IDR, Juta) 103	
Tabel 4.68 Hasil Perhitungan NPV, IRR dan <i>Payback Period</i> Skema AP.....	104
Tabel 4.69 Proyeksi Komponen Biaya Tahun 2021 – 2028 (Rp, Juta)	105
Tabel 4.70 <i>Present Value</i> Komponen Biaya (Rp, Juta).....	105
Tabel 4.71 Identifikasi Komponen Manfaat Skema ESPC.....	106
Tabel 4.72 Identifikasi Komponen Manfaat Skema <i>Availability Payment</i>	106
Tabel 4.73 Pengurangan Biaya Emisi Karbon Tahun 2022 (IDR, Juta).....	107
Tabel 4.74 Proyeksi Manfaat Skema ESPC (Rp, Juta).....	108
Tabel 4.75 Proyeksi Manfaat Skema AP (Rp, Juta)	108
Tabel 4.76 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Manfaat dan Biaya (Rp, Juta).....	109
Tabel 4.77 Hasil Perhitungan <i>Benefit Cost Ratio</i>	110
Tabel 4.78 Perbandingan Kelayakan Tiap Skema KPB.....	110
Tabel 4.79 Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Perubahan Proporsi Penerimaan	112
Tabel 4.80 Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Perubahan Faktor Ekskalasi..	114
Tabel 4.81 Hasil Perhitungan BCR Tiap Skema dengan Kondisi Tertentu.....	116

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan identifikasi masalah yang menjadi dasar penelitian, meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup penelitian yang terdiri atas batasan dan asumsi, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan.

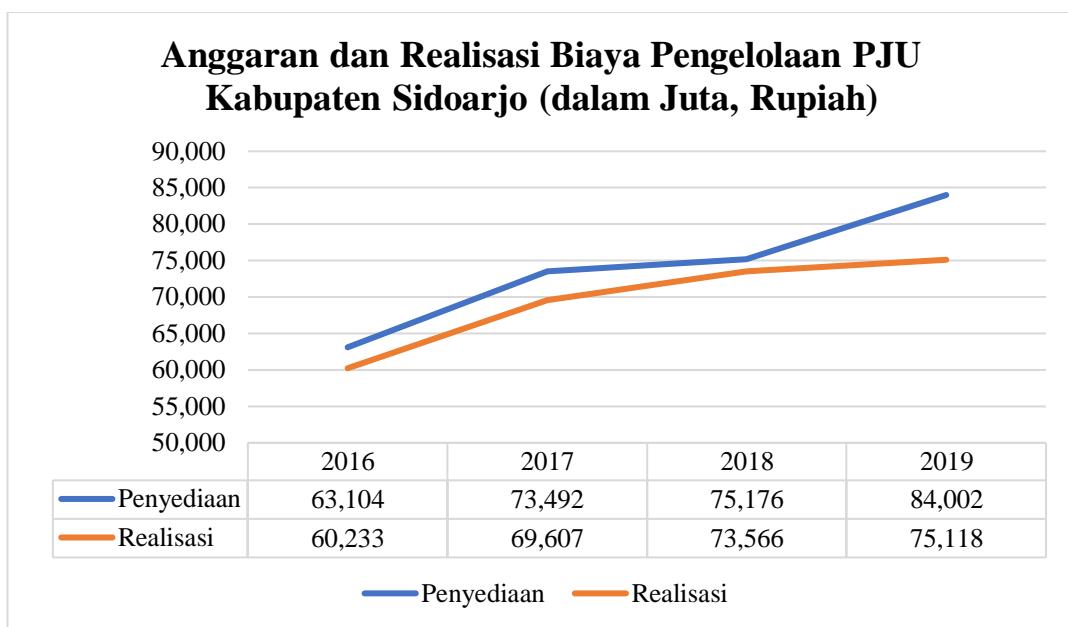
1.1. Latar Belakang

Perkembangan suatu daerah ditandai dengan adanya peningkatan laju pertumbuhan penduduk yang diikuti dengan peningkatan aktivitasnya. Namun, peningkatan aktivitas penduduk seringkali tidak diimbangi dengan peningkatan sarana dan prasarana pendukung aktivitas. Salah satu yang termasuk sarana dan prasarana pendukung adalah energi listrik. Penyediaan energi listrik yang tidak secepat pertumbuhan penduduk di kota-kota membuat Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang berbertanggung jawab terhadap pengelolaan energi listrik secara nasional mengimbau pemerintah dalam melakukan penghematan penggunaan listrik. Salah satu infrastruktur yang membutuhkan penggunaan listrik yang cukup besar adalah Penerangan Jalan Umum (PJU).

Penerangan jalan umum merupakan suatu infrastruktur fasilitas publik yang diberikan pemerintah untuk masyarakat, salah satunya untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, seperti kecelakaan dan tindak kejahatan sehingga dapat memberikan keamanan dan keselamatan bagi para pengguna jalan (Painter, 1999). Infrastruktur PJU pada umumnya dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah setempat sehingga setiap bulannya pemerintah daerah memiliki tanggung jawab terhadap pembiayaan rekening listrik PJU kepada PLN. Biaya yang dikeluarkan untuk pengelolaan PJU baik dalam hal pembiayaan rekening listrik maupun pemeliharaan PJU didapatkan dari anggaran pemerintah daerah dan penarikan retribusi Pajak Penerangan Jalan Umum (PPJU) yang dikenakan kepada masyarakat yang menikmati fasilitas PJU melalui pembayaran rekening listrik tiap bulannya. Terdapat dua sistem pembiayaan yang diterapkan sesuai dengan

kesepakatan pemerintah daerah dan PLN, yaitu sistem abonemen dan sistem meterisasi. Pembiayaan dengan sistem abonemen ditentukan berdasarkan keputusan direksi PT. PLN nomor 335.K/010/DIR/2003 yang menghitung tagihan per titik lampu sesuai dengan jenis dari lampu yang digunakan. Sementara pembiayaan dengan sistem meterisasi telah diatur dalam Peraturan Menteri ESDM nomor 30 tahun 2012 tentang tarif Penerangan Jalan Umum yang menetapkan tarif PJU berada digolongan tarif P3/TR atau sekitar Rp 1.459 per kWh (per tahun 2019). Sistem perhitungan abonemen dianggap kurang akurat dalam menghitung tagihan listrik karena sistem ini akan menghitung tiap titik lampu yang terpasang walaupun lampu tersebut sedang dalam keadaan mati atau tidak berfungsi. Sementara pembiayaan dengan sistem meterisasi akan menghitung tagihan sesuai dengan jumlah daya yang terpakai pada PJU sehingga penghematan energi listrik yang dilakukan Pemerintah Daerah akan berdampak positif terhadap biaya yang dibebankan untuk pembiayaan PJU.

Di Kabupaten Sidoarjo, Dinas Lingkungan Hidup dan Lingkungan (DLHK) bertanggung jawab dalam mengelola infrastruktur PJU. Saat ini, Sidoarjo masih menerapkan kombinasi dua pembiayaan untuk rekening listrik PJU. Beberapa PJU masih menggunakan tarif abonemen dan sisanya telah beralih ke tarif meterisasi dengan memberikan meterisasi pada setiap titik PJU. Total jumlah PJU terbangun sampai dengan tahun 2019 di Kabupaten Sidoarjo mencapai 31.062 dimana sekitar 80% nya sudah di meterisasi (DLHK Sidoarjo, 2019). Kabupaten Sidoarjo masih menggunakan lampu PJU konvensional berjenis SON-T atau lampu sodium yang memiliki daya listrik berbeda-beda. Namun, di tahun 2015, pemerintah daerah sudah mulai membangun beberapa PJU yang menggunakan lampu LED. Banyaknya PJU berjenis halogen dengan daya lampu besar menyebabkan biaya listrik untuk PJU di Sidoarjo tergolong tinggi sehingga berpengaruh terhadap anggaran pemerintah daerah. Berikut merupakan data anggaran dan realisasi pada program penerangan jalan dan lingkungan di Sidoarjo selama lima tahun terakhir.



Gambar 1.1 Grafik Anggaran dan Realisasi Biaya Pengelolaan PJU di Sidoarjo

(Sumber: DLHK Sidoarjo, 2019)

Anggaran pengelolaan PJU digunakan untuk keperluan pembayaran rekening listrik kepada PT PLN dan pemeliharaan yang meliput biaya tenaga kerja, biaya penggantian suku cadang, dan biaya lainnya dengan proporsi seperti pada tabel berikut. Berdasarkan data laporan kinerja DLHK pada program penerangan jalan dan lingkungan, biaya rekening listrik mengambil bagian lebih dari 60% dari total keseluruhan dan mengalami kenaikan setiap tahunnya. Besarnya biaya listrik yang dibebankan untuk PJU ini salah satunya disebabkan karena tingginya konsumsi energi listrik pada jenis lampu yang digunakan serta kurang optimalnya kinerja yang dilakukan dalam *monitoring* PJU.

Saat ini, DLHK Kabupaten Sidoarjo tengah berfokus dalam menghemat energi listrik dengan mengurangi tagihan biaya listrik PJU. Berdasarkan Rencana Strategis DLHK Kabupaten Sidoarjo 2016-2021, salah satu program pengelolaan untuk penerangan jalan adalah dengan melakukan revitalisasi PJU konvensional yang saat ini digunakan. DLHK Sidoarjo memiliki dua alternatif pilihan dalam rencana revitalisasi ini, yaitu dengan mengganti keseluruhan lampu halogen menjadi LED atau beralih ke *networked* LED dimana seluruh lampu halogen akan digantikan dengan lampu LED yang dapat dikontrol pencahayaannya dari jarak

jauh dengan skema *smart lighting*. Lampu jenis LED dipilih karena memiliki umur yang lebih panjang dan lebih hemat energi dibandingkan dengan lampu jenis lainnya.

Namun proses revitalisasi ini membutuhkan biaya yang tinggi, terlebih saat ini DLHK Sidoarjo tengah menghadapi keterbatasan anggaran untuk pembangunan baru dan pemeliharaan PJU. Oleh karena itu, pemerintah memberikan penawaran kerja sama yang melibatkan badan usaha sektor privat dalam penyediaan infrastruktur dengan konsep Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) yang diatur dalam Peraturan Presiden No 38 Tahun 2015 tentang Kerja Sama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur. Selain karena keterbatasan anggaran, adanya kerjasama ini juga tidak terlepas dari sumber daya pemerintah yang terbatas dalam mendayagunakan aset yang dimiliki sehingga dibutuhkan pengelolaan sumber daya yang lebih baik.

Berdasarkan Peraturan Presiden No. 38 tahun 2015, KPBU merupakan bentuk kerjasama antara pemerintah dan badan usaha dalam penyediaan infrastruktur untuk kepentingan umum yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya badan usaha dengan memperhatikan pembagian risiko diantara para pihak (Pemerintah Indonesia, 2015). Umumnya, badan usaha akan melakukan investasi untuk menyediakan, mengoperasikan, serta memelihara fasilitas dan layanan infrastruktur selama periode tertentu yang telah disepakati dalam kontrak perjanjian. Sementara, Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK) menetapkan pihak badan usaha akan mendapat pengembalian investasi meliputi penutupan biaya modal, biaya operasional, dan keuntungan Badan Usaha Pelaksana. Berdasarkan Peraturan Presiden No 38 Tahun 2015, skema pengembalian investasi yang dilakukan Badan Usaha Pelaksana dapat berupa pembayaran oleh pengguna dalam bentuk tarif (*user charge*), pembayaran ketersediaan layanan (*availability payment*), dan/atau bentuk lainnya sesuai kesepakatan antara pihak pemerintah dengan penyedia jasa/badan usaha sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan.

Maka dari itu, pada penelitian ini akan dilakukan pemilihan alternatif penghematan rekening PJU serta perancangan skema bentuk KPBU dalam

pengelolaan PJU dengan menggunakan model finansial yang mempertimbangkan manfaat bagi pihak pemerintah dan swasta.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, maka perumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) terbaik dalam pengelolaan PJU di Kabupaten Sidoarjo dengan mempertimbangkan manfaat bagi pihak pemerintah dan swasta

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan alternatif sistem pengelolaan PJU yang terbaik dalam rangka penghematan biaya rekening listrik PJU.
2. Melakukan studi kelayakan terhadap alternatif skema KPBU dengan sistem pengelolaan PJU terpilih berdasarkan perspektif pemerintah dan badan usaha.
3. Menentukan Skema KPBU terbaik yang akan diterapkan di Kabupaten Sidoarjo dengan mempertimbangkan kemungkinan perubahan faktor terhadap parameter kelayakan investasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui alternatif terbaik yang dapat diterapkan dalam rangka penghematan biaya rekening listrik PJU.
2. Dapat digunakan sebagai acuan bahan pertimbangan dalam menentukan keputusan strategis mengenai pengelolaan PJU.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan bahan pertimbangan dalam menentukan skema kerja sama yang sesuai antara pemerintah dan swasta.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut merupakan ruang lingkup dari penelitian tugas akhir ini yang terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian.

1.5.1. Batasan

Batasan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Cakupan pengelolaan PJU yang diteliti ialah PJU terbangun sampai dengan tahun 2020 yang berada di wilayah Kabupaten Sidoarjo.
2. Kandidat sistem pengelolaan PJU yang dipertimbangkan hanyalah alternatif sistem yang ditetapkan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo.
3. PJU yang diperhitungkan dalam penelitian ini hanya PJU yang menjadi Aset Pemerintah Daerah Sidoarjo dan telah menggunakan meterisasi dalam perhitungan kebutuhan biaya listriknya.
4. Perhitungan *Benefit – cost analysis* yang dipertimbangkan hanya pada aktivitas operasional pengelolaan PJU.

1.5.2. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada perubahan kebijakan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Sidoarjo dalam pengelolaan PJU selama masa penelitian dilakukan.
2. Seluruh transaksi yang dilakukan terjadi di akhir periode.
3. Tingkat inflasi yang digunakan pada penelitian ini didasari pada target inflasi Bank Indonesia tahun 2020, yaitu sebesar 3% dan diasumsikan tetap setiap tahunnya.
4. Kinerja selama masa konsesi yang diberikan pihak badan usaha sesuai dengan standar yang telah disepakati.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab Pendahuluan ini dijelaskan mengenai hal-hal yang menjadi dasar dalam melakukan penelitian serta identifikasi masalah penelitian yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian yang berisi batasan dan asumsi, serta sistematika penulisan yang dituliskan dalam laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab Tinjauan Pustaka ini dijelaskan mengenai ulasan teori atau landasan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir yang dilakukan, yaitu berupa studi literatur yang diperoleh dari referensi sehingga membantu peneliti dalam menentukan metode yang sesuai untuk diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

BAB 3 METODOLOGI

Pada Bab Metodologi ini dijelaskan secara detail mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian tugas akhir. Metodologi penelitian ini menggambarkan alur pelaksanaan penelitian dan kerangka berpikir yang digunakan peneliti selama pelaksanaan penelitian. Metodologi penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan pembahasan, dan yang terakhir adalah penarikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada Bab Pengumpulan dan Pengolahan Data ini akan dijelaskan secara sistematis terkait dengan metode pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan di awal.

BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Pada Bab Analisis dan Interpretasi Data ini akan dilakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis dan interpretasi data akan dilakukan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab Kesimpulan dan Saran ini akan dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil pelaksanaan penelitian tugas akhir sesuai dengan tujuan yang ingin

dicapai serta saran-saran yang dapat diberikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka yang digunakan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Adapun tinjauan pustaka yang digunakan, yaitu tentang *smart lighting system*, kerjasama pemerintah dengan badan usaha, model finansial, penilaian kelayakan usaha, sampai dengan analisis sensitivitas.

2.1. Penerangan Jalan Umum

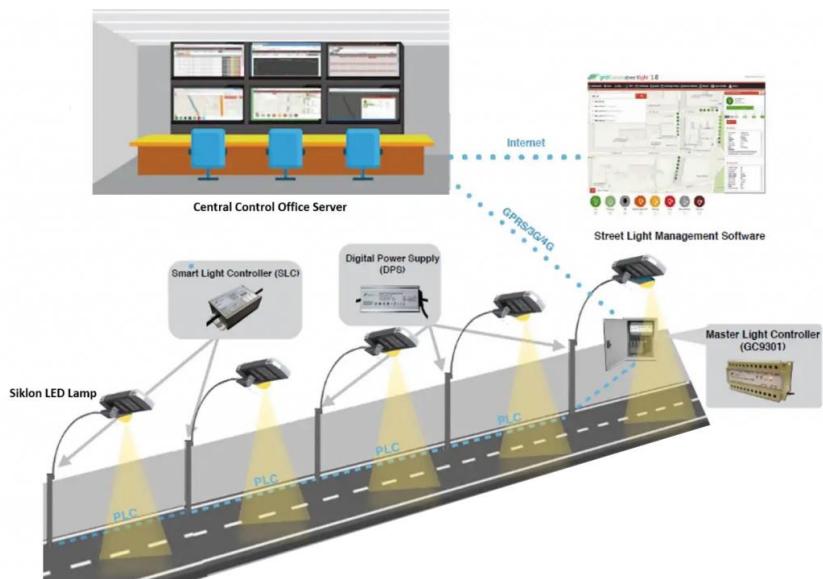
Berdasarkan Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 4 Tahun 2007, Penerangan Jalan Umum merupakan penerangan jalan yang memberikan fasilitas pada lokasi ruas-ruas jalan negara, jalan propinsi dan jalan kabupaten. Sumber daya listrik PJU adalah sumber daya aliran listrik yang berasal dari PT. PLN atau genset hasil swadaya masyarakat dan atau partisipasi dari pihak swasta. Berdasarkan tipenya, penerangan jalan umum (PJU) terdiri atas 3 (tiga) tipe, yaitu *single ornament*, *double ornament*, dan *multy ornament*. PJU *single ornament* merupakan penerangan jalan umum yang dilengkapi satu unit titik lampu, PJU *double ornament* adalah penerangan jalan umum yang dilengkapi dua unit titik lampu, dan PJU *multy ornament* adalah penerangan jalan umum yang dilengkapi lebih dari dua unit titik lampu. Pemasangan PJU tipe *single ornament* berlaku pada tepi ruas jalan dengan menggunakan sistem kabel tanam, sementara untuk PJU tipe *double ornament* dipasang di media jalan dengan menggunakan sistem kabel tanam, dan untuk PJU tipe *multy ornament* dipasang sesuai dengan kondisi lingkungan median ruas jalan dengan menggunakan sistem kabel tanam.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 27 Tahun 2018 tentang Alat Penerangan Jalan, macam-macam alat penerangan jalan yang dapat digunakan berdasarkan jenis lampunya terbagi menjadi tiga macam, yaitu *light-emitting diode* (LED), lampu gas bertekanan tinggi atau *high-pressure discharge lamp*, dan lampu gas bertekanan rendah kondisi vakum atau *lowpressure discharge lamp*. Lampu gas bertekanan tinggi dapat berupa lampu sodium bertekanan tinggi

atau *high-pressure sodium* (SON T) atau lampu metal halide. Sementara untuk lampu gas bertekanan rendah kondisi vakum dapat berupa lampu pendar.

2.2. Smart Lighting System

Smart lighting system merupakan metode kontrol alat penerangan jalan secara terpusat melalui peralatan teknologi sistem komunikasi untuk mengetahui kinerja dan masalah pengoperasian. Salah satu sistem yang digunakan dalam PJU adalah sistem interkoneksi. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan RI nomor 27 tahun 2018 tentang Alat Penerangan Jalan, yang dimaksud alat penerangan jalan interkoneksi adalah alat penerangan jalan dengan pengaturan kuat pencahayaan dan penyediaan kebutuhan listrik yang terkoordinasi dan terkoneksi dengan alat penerangan jalan yang lain. Alat penerangan jalan interkoneksi memiliki sistem komunikasi yang dapat diatur secara tersentralisasi dengan aplikasi perangkat lunak cerdas atau *smart lighting system* dengan menggunakan koneksi peralatan kontrol nirkabel yang berbasis gelombang radio atau gelombang cahaya. Sistem kerja *smart lighting system* dapat dilihat pada gambar 2.1. *Smart lighting system* ini dikendalikan dari ruang kontrol yang dapat memonitor seluruh lampu PJU yang terhubung selama 24 jam secara *real time*. Lampu yang digunakan pada *smart lighting system* adalah lampu *Light-Emitting Diode* (LED) SS yang berupa lampu solid atau padat. Lampu LED memiliki ketahanan selama 50 ribu jam atau sekitar 12 tahun. Ketahanan lampu LED cenderung lebih lama dibandingkan dengan lampu konvensional atau SON-T yang memiliki ketahanan sekitar 5 tahun. Penggunaan lampu LED juga memungkinkan biaya energi dan pengoperasian yang lebih rendah.



Gambar 2.1 Sistem Monitoring dan Manajemen Penerangan Jalan Umum
 (Sumber: PT. Catur Mukti, 2018)

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan RI nomor 27 tahun 2018, *smart lighting system* memiliki kemampuan untuk melakukan kontrol terhadap status alat penerangan jalan atau PJU yang meliputi:

- Pengaturan kuat pencahayaan;
- Pencatatan konsumsi daya listrik atau kilo Watt hour (kWh) meter;
- Pemantauan unjuk kerja perangkat elektronik;
- Melakukan kontrol jarak jauh secara tersentralisasi;
- Sensor dan pencatatan data kondisi lingkungan; dan
- Kerusakan atau kegagalan Alat Penerangan Jalan.

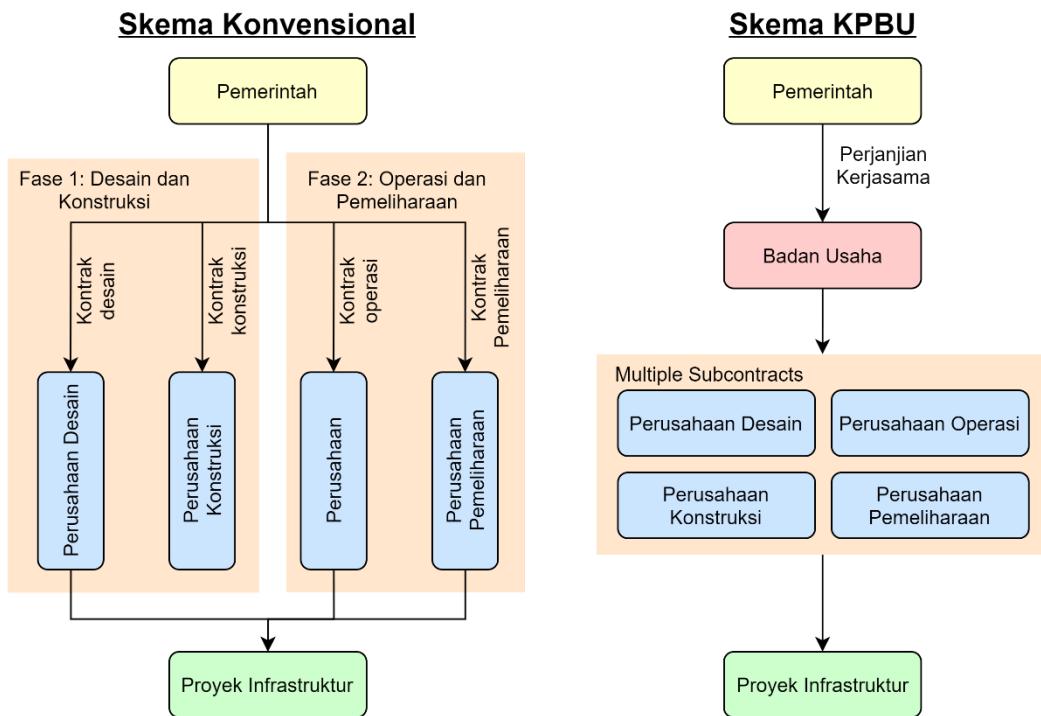
Sehingga dengan penerapan *smart lighting system* memungkinkan untuk menghidupkan dan mematikan lampu PJU sesuai jadwalnya dengan kendali dari ruang kontrol sehingga menjadi lebih efisien dibandingkan melakukan secara manual. *Smart lighting system* ini juga memegang kendali dalam hal penghematan pemakaian daya listrik dengan meredupkan cahaya lampu PJU ketika kondisi jalan sepi umumnya dilakukan pada pukul 23.00 – 04.30 WIB. Dengan peredupan ini, dapat mengurangi pemakaian daya hingga 30%. Selain itu, adanya *smart lighting system* ini juga meminimalkan dana dan tenaga yang dikeluarkan untuk kunjungan pemantauan operasional PJU.

Ketika alat penerangan jalan mengalami kerusakan atau kegagalan, maka sistem kerja akan memberikan notifikasi melalui layar monitor sehingga operator pada ruang control akan dapat langsung memberikan arahan kepada petugas untuk melakukan perbaikan. Notifikasi yang muncul akan menunjukkan lokasi lampu yang mengalami pemadaman, jenis lampu, serta nomor token. Jika perbaikan sudah dilakukan, maka akan ada notifikasi ketika lampu sudah berfungsi kembali. Dengan penerapan *smart lighting system* ini dapat memberikan informasi mengenai kondisi seluruh alat penerangan jalan secara *real time* tanpa harus melakukan pengecekan secara langsung satu per satu.

2.3. Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU)

Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha diatur dalam Peraturan Presiden No. 38 tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur. Berdasarkan Peraturan Presiden No. 38 tahun 2015, Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) merupakan suatu bentuk kerjasama antara pemerintah dan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur untuk kepentingan umum dengan mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh Menteri/Kepala Lembaga/Kepala Daerah/Badan Usaha Milik Negara/Badan Usaha Milik Daerah, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya Badan Usaha dengan memperhatikan pembagian risiko diantara para pihak. KPBU telah menjadi mekanisme kontrak tunggal yang komprehensif dengan Badan Usaha dalam menyediakan infrastruktur yang telah disepakati kriterianya dan alokasi risikonya.

Pengadaan infrastruktur skema KPBU berbeda dengan skema konvensional yang dibiayai oleh APBN/APBD. Pada skema konvensional, fokus pembangunan adalah untuk pengadaan barang/jasa bagi Pemerintah, sementara pada skema KPBU berfokus dalam pengadaan oleh BU yang mempunyai kemampuan dan kapasitas yang lebih baik dalam penyediaan infrastruktur yang dibutuhkan oleh publik. Perbedaan antara skema tradisional dengan skema KPBU ditunjukkan pada gambar berikut ini (Kementerian Keuangan, 2016).



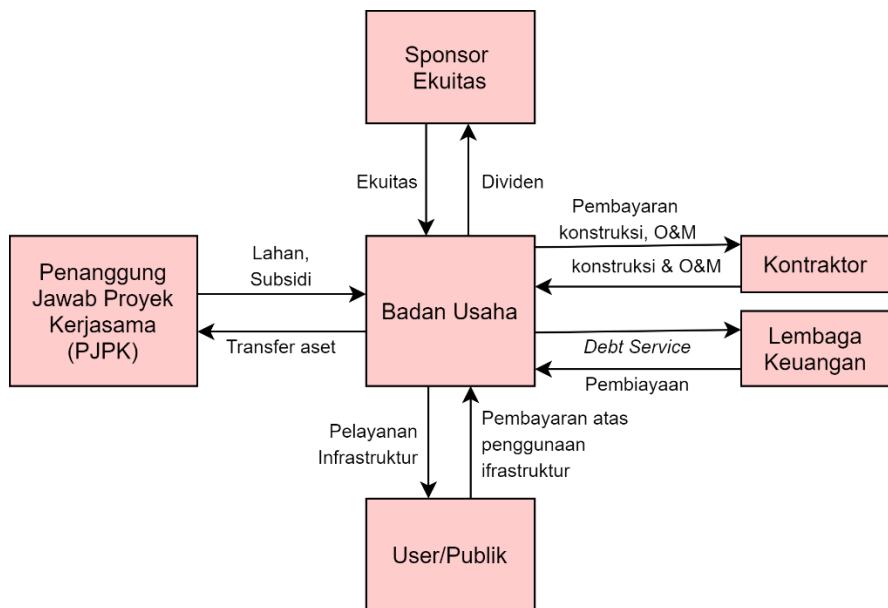
Gambar 2.2 Perbedaan Skema Tradisional dengan Skema KPBUs

(Kementerian Keuangan, 2016)

Pada pengadaan dengan skema konvensional, pembiayaan infrastruktur dilakukan dengan menggunakan APBN/APBD disetiap tahapannya, pemerintah harus dapat mengalokasikan belanja untuk tiap kegiatan proyek, dan pemerintah menanggung seluruh risiko yang terjadi dalam pengadaan infrastruktur. Sementara pada skema KPBUs, BU akan bertanggung jawab dalam mengelola seluruh aktivitas penyelenggaraan infrastruktur baik dari tahap konstruksi sampai dengan pemeliharaan. Selain itu, pada skema KPBUs, pemerintah bertindak sebagai fasilitator pelaksanaan dalam proyek dan hanya menanggung sebagian risiko dari penyelenggaraan infrastruktur. Pemerintah juga bertanggung jawab atas pembayaran jasa infrastruktur kepada BU setelah beroperasi sebagaimana kesepakatan dalam perjanjian.

Dalam proyek KPBUs, Badan Usaha dapat tanggung jawab atas pembiayaan, desain, konstruksi, operasi, sampai dengan pemeliharaan infrastruktur yang menjadi proyek KPBUs. Besarnya cakupan tanggung jawab BU akan menjadi penentuan bentuk kerjasama proyek KPBUs yang diterapkan. Perjanjian KPBUs

memiliki jangka waktu yang relatif panjang, umumnya lebih dari 15 tahun untuk pengembalian investasi pihak BU. Selain Menteri/Kepala Lembaga/Kepala Daerah/Badan Usaha Milik Negara/Badan Usaha Milik Daerah yang menjadi Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJKPK), terdapat pihak lain yang juga terlibat dengan BU dalam pelaksanaan proyek seperti pada gambar di bawah (Kementerian Keuangan, 2016).



Gambar 2.3 Hubungan antar pihak dalam proyek KPBU
(Kementerian Keuangan, 2016)

Sponsor merupakan salah satu konsorsium dalam proses berjalannya proyek infrastruktur. Pihak sponsor menempatkan bagian tertentu dalam pendanaan suatu proyek dalam bentuk ekuitas. Berbeda dengan sponsor, perbankan atau Lembaga keuangan memberikan pendanaan pada proyek KPBU dalam bentuk pinjaman. BU juga akan berurusan dengan pihak kontraktor sebagai pelaksana pekerjaan konstruksi, operasi, ataupun pemeliharaan terhadap proyek KPBU. Terakhir ada *user* sebagai pengguna layanan infrastruktur dari proyek KPBU.

Skema KPBU ini terdiri atas tiga tahapan, yaitu tahap perencanaan, tahap persiapan, dan tahap transaksi. KPBU dilakukan dengan tujuan, sebagai berikut:

- Mencukupi kebutuhan pendanaan secara berkelanjutan dalam Penyediaan Infrastruktur melalui pengerahan dana swasta

- b. Mewujudkan Penyediaan Infrastruktur yang berkualitas, efektif, efisien, tepat sasaran, dan tepat waktu
- c. Menciptakan iklim investasi yang mendorong keikutsertaan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur berdasarkan prinsip usaha secara sehat;
- d. Mendorong digunakannya prinsip pengguna membayar pelayanan yang diterima, atau dalam hal tertentu mempertimbangkan kemampuan membayar pengguna
- e. Memberikan kepastian pengembalian investasi Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur melalui mekanisme pembayaran secara berkala oleh pemerintah kepada Badan Usaha.

2.3.1. Regulasi Mengenai Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBUs)

Kerja sama antara pemerintah dan badan usaha merupakan kerja sama dalam penyediaan infrastruktur untuk kepentingan umum yang mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh pemerintah, dengan sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya badan usaha dan memperhatikan pembagian risiko di antara para pihak. Dalam pelaksanaannya, terdapat dasar hukum yang mengatur mengenai pelaksanaan KPBUs khususnya di Indonesia. Adapun dasar hukum terkait adalah sebagai berikut.

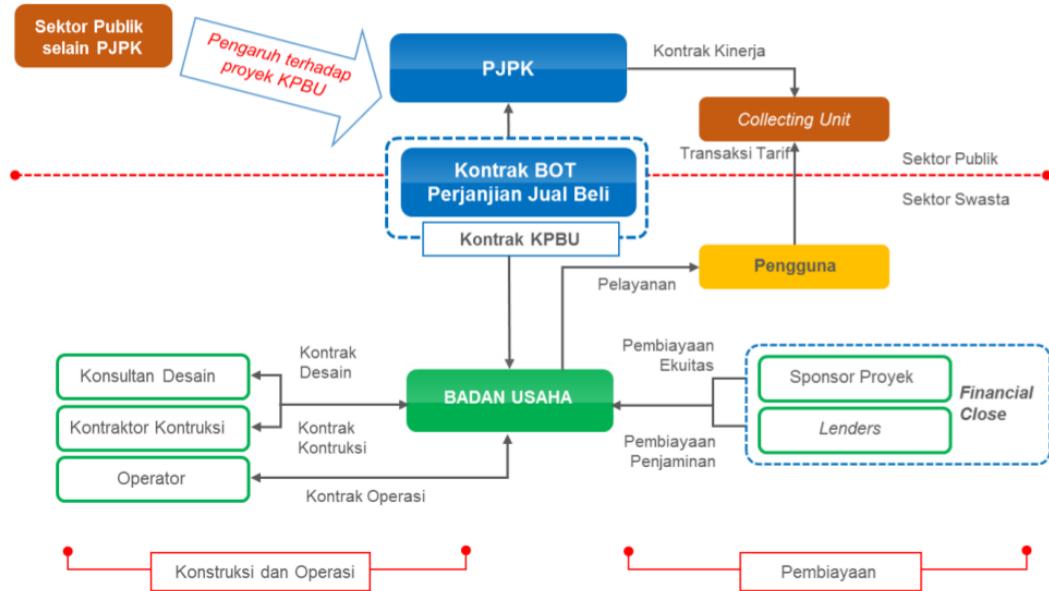
1. Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan usaha dalam Penyediaan Infrastruktur.
2. Peraturan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Bappenas Nomor 4 Tahun 2015 tentang Tata Cara Pelaksanaan Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur.
3. Peraturan Kepala Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 19 Tahun 2015 tentang Tata Cara Pelaksanaan Pengadaan Badan Usaha Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur.
4. Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 29 Tahun 2018 tentang Tata Cara Pelaksanaan Pengadaan Badan Usaha Pelaksana Penyediaan Infrastruktur melalui Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha atas Prakarsa Menteri/Kepala Lembaga/Kepala Daerah.

KPBU dapat diterapkan pada pembangunan atau pengelolaan 19 jenis infrastruktur yang telah tercantum dalam Peraturan Presiden No. 38 Tahun 2015, dimana salah satunya adalah infrastruktur konservasi yang dapat berupa efisiensi listrik pada Penerangan Jalan Umum. Dalam pelaksanaan KPBU, terdapat mekanisme pembiayaan yang menentukan bagaimana sistem pengembalian investasi yang telah diberikan Badan Usaha dalam proyek KPBU. Pengembalian investasi ini meliputi penutupan biaya modal, biaya operasional selama masa kontrak, dan keuntungan untuk Badan Usaha selaku pelaksana dari proyek infrastruktur dengan skema KPBU. Berdasarkan Peraturan Presiden No 38 Tahun 2015, skema pengembalian investasi yang dilakukan Badan Usaha Pelaksana dapat berupa pembayaran oleh pengguna dalam bentuk tarif (*user charge*), pembayaran ketersediaan layanan (*availability payment*), dan/atau bentuk lainnya sesuai kesepakatan antara pihak pemerintah dengan penyedia jasa/badan usaha sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan.

2.3.2. *Availability Payment/Ketersediaan Layanan*

Skema *Availability Payment* (AP) merupakan salah satu dari beberapa mekanisme pengembalian investasi yang dilakukan Badan Usaha yang tertuang dalam Peraturan Presiden No 38 Tahun 2015 tentang KPBU dalam Penyediaan Infrastruktur. Skema ketersediaan layanan ini juga telah diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan Nomor 260/PMK.08/2016 tentang Tata Cara Pembayaran Ketersediaan Layanan Pada Proyek Kerja Sama Pemerintah Dengan Badan Usaha Dalam Rangka Penyediaan Infrastruktur.

Skema ini merupakan satu dari beberapa mekanisme pengembalian investasi yang dilakukan secara berkala umumnya tiap tahun oleh Kementerian/Kepala Lembaga/Kepala Daerah kepada Badan Usaha terkait. Pada penerapan skema AP, pembayaran dilakukan atas tersedianya layanan infrastruktur yang sesuai dengan kualitas dan kriteria yang telah disepakati sebelumnya dalam perjanjian KPBU sehingga pembayaran baru akan dilakukan setelah proyek infrastruktur mulai beroperasi. Mekanisme skema KPBU jenis AP digambarkan dengan skema berikut ini.



Gambar 2.4 Struktur KPBU dengan Mekanisme Availability Payment
 (PT Penjaminan Infrastruktur Indonesia (Persero), 2017)

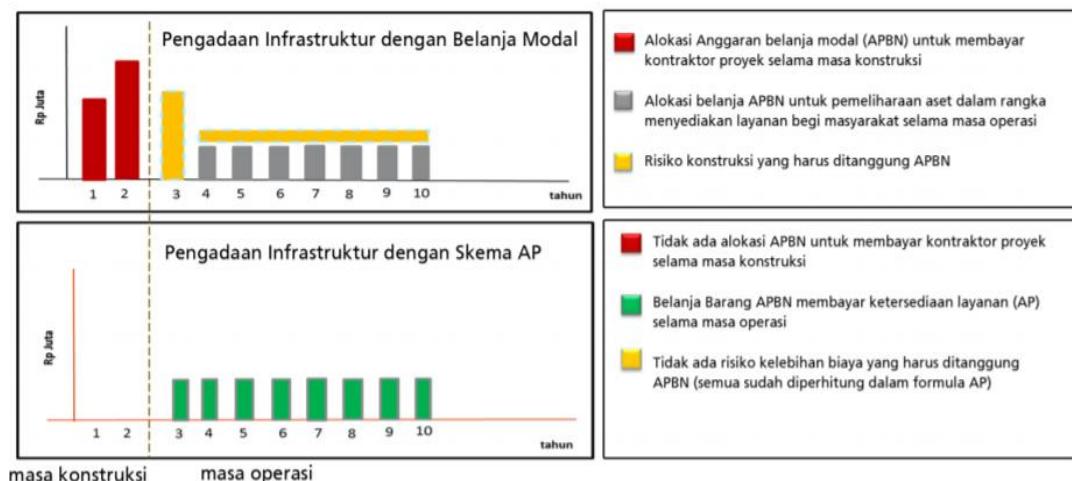
Berdasarkan skema diatas, Badan Usaha akan menerima pembayaran secara berkala dari PJPK selama periode kontrak atas ketersediaan fasilitas dan layanan infrastruktur yang sesuai dengan kriteria sebagaimana ditentukan dalam perjanjian KPBU. Berdasarkan Peraturan Presiden No 38 Tahun 2015, Komponen pembayaran ini meliputi pengembalian investasi, biaya operasional, dan tingkat pengembalian yang diharapkan berdasarkan hasil perhitungan dan kesepakatan antara Pemerintah dengan Badan Usaha. Badan Usaha akan diberikan konsesi untuk melaksanakan pelayanan yang telah disepakati dalam jangka waktu tertentu. Setelah jangka waktu kerja sama selesai, seluruh aset akan menjadi milik Pemerintah.

Skema jenis ini lebih diunggulkan dibanding dengan skema konvensional yang menggunakan modal belanja karena selain memberikan manfaat bagi pemerintah, penerapan skema ini juga dapat memberikan manfaat bagi Badan Usaha selaku pelaksana dan masyarakat selaku pengguna. Keunggulan dari penerapan skema AP adalah sebagai berikut.

1. Pemerintah tidak menanggung biaya konstruksi infrastruktur yang besar diawal sehingga dana APBN dapat dialokasikan untuk keperluan lain dengan skala prioritas yang lebih tinggi.
2. Risiko terkait pembangunan, operasional, dan pemeliharaan yang semula ditanggung pemerintah akan dialihkan ke Badan Usaha yang dianggap lebih kompeten.
3. Pemerintah dapat memberikan kepastian pengembalian investasi yang telah dilakukan Badan Usaha sehingga Badan Usaha tidak menanggung risiko permintaan.
4. Karena pengelolaannya yang lebih optimal, masyarakat akan mendapatkan layanan dengan kualitas lebih baik.

(Direktorat Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko, 2017)

Perbedaan pengadaan infrastruktur dengan konvensional/belanja modal dan pengadaan infrastruktur dengan Skema AP dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.5 Perbandingan Pengadaan Infrastruktur Konvensional dan Skema AP

(Direktorat Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko, 2018)

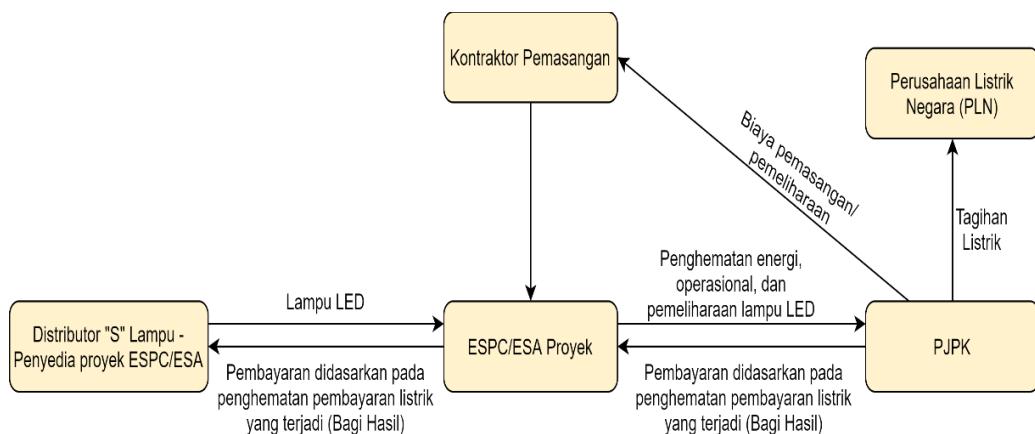
Skema KPBU jenis AP dapat diterapkan untuk Penerangan Jalan Umum (PJU) karena pelayanan PJU bukan *user charge* tetapi ketersediaan pelayanan, walaupun masyarakat tetap membayar pajak PJU yang dikutip oleh PLN (PT Penjaminan Infrastruktur Indonesia (Persero), 2017). Pajak PJU yang dikutip

merupakan suatu bentuk retribusi. Menurut UU nomor 18 tahun 1997, retribusi menjadi salah satu komponen Pendapatan Asli Daerah (PAD) berkaitan dengan jasa yang telah diberikan dan tidak bisa menjadi pendapatan bagi Badan Usaha. Skema *availability payment* juga dilakukan jika pengadaan layanan dianggap layak secara ekonomi, namun tidak layak secara finansial sehingga skema jenis ini cenderung digunakan untuk infrastruktur sosial.

2.3.3. *Energy Saving Performance Contract (ESPC)*

Energy Saving Performance Contract (ESPC) merupakan salah satu Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) berbasis kinerja *unsolicited project* di sektor PJU. Hal mengenai ESPC telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 Pasal 23 ayat (3) tentang Energi dan Peraturan Menteri ESDM No 14 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Usaha Jasa Konservasi Energi. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No 14 Tahun 2016, Kontrak Kinerja Penghematan Energi (*Energy Saving Performance Contract*) yang selanjutnya disebut ESPC adalah perjanjian antara Pengguna Jasa dan Perusahaan dimana pembayaran dalam perjanjian tersebut dilakukan secara berkala berdasarkan kinerja Penghematan Energi. Kerjasama berbasis kinerja *unsolicited project* ini dilakukan dalam rangka penghematan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) untuk pembangunan infrastruktur konservasi energi. Penghematan APBD yang dilakukan meliputi biaya investasi untuk pembangunan infrastruktur sektor konservasi energi, biaya belanja listrik PJU, serta biaya pemeliharaan PJU (CV. Harsari, 2017).

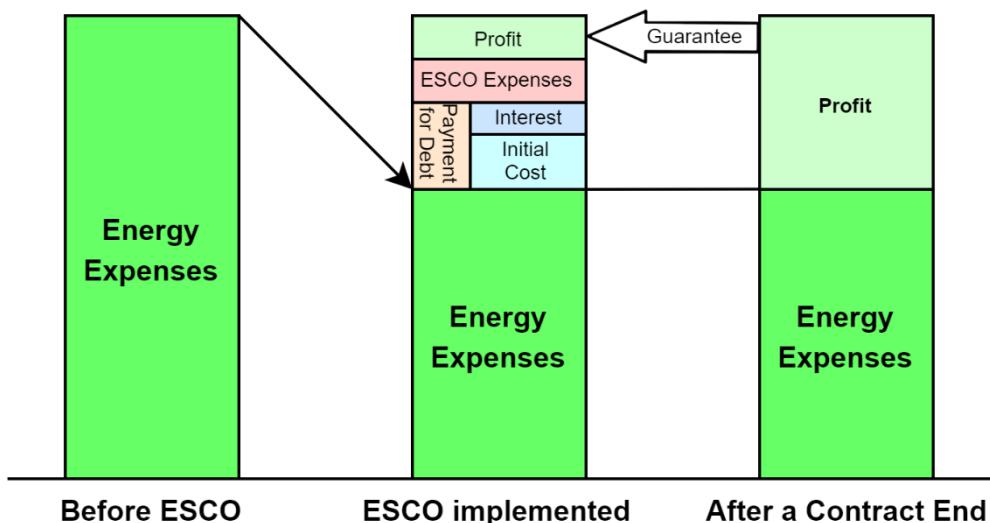
Berikut merupakan skema pembiayaan dengan sistem kontrak kinerja *Energy Saving Performance Contract* (ESPC).



Gambar 2.6 Skema pembiayaan dengan sistem kontrak kinerja ESCP

(Leventis, Fadrhonc, Kramer, & Goldman, 2016)

Dengan kerjasama ini, Badan Usaha akan menyediakan jasa penghematan energi listrik dan/atau anggaran rekening listrik secara komprehensif kepada kliennya yang dalam hal pengelolaan PJU adalah Pemerintah Daerah. Sementara kepala daerah selaku Penganggung Jawab Proyek Kerjasama (PJKP) dalam KPBU wajib melakukan pembayaran kepada BU sesuai dengan kinerja yang dihasilkan BU berdasarkan kontrak kerjasama yang telah disepakati (Pemerintah Indonesia, 2015). Pada Gambar 2.8 menunjukkan sistem pembiayaan kompensasi dengan menerapkan pola bisnis ESCP.



Gambar 2.7 Sistem Pembiayaan Kompensasi untuk ESCO

(Kementerian ESDM, 2016)

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No 14 Tahun 2016, Pola bisnis usaha jasa konservasi energi ini dibagi atas dua, yaitu penghematan energi yang dijamin (*guaranteed saving*) atau penghematan energi yang dibagi (*shared saving*). Pola bisnis dengan model *guaranteed saving* memungkinkan perusahaan memberikan garansi terhadap pencapaian penghematan energi sesuai dengan ESPC. Sementara pola bisnis yang menerapkan *shared saving* dilakukan dengan pembagian hasil antara perusahaan dan pengguna jasa atas pencapaian penghematan energi sesuai dengan ESPC dan untuk pendanaan serta kinerja dari perusahaan, pengguna jasa wajib melakukan pembayaran sesuai dengan kesepakatan dalam ESPC. Pengembalian kepada Badan Usaha dapat dilakukan dengan dua acara, yaitu dibayarkan lunas dengan menggunakan anggaran khusus dan selanjutnya dilanjutkan dengan kerjasama pemeliharaan sampai mencapai *Break Even Point* (BEP) atau dengan sistem pembayaran berkala yang dibayarkan tiap periode berdasarkan kinerja penghematannya.

2.4. *Capital Recovery (CR)*

Capital Recovery Cost (CR) pada suatu investasi merupakan bentuk deret seragam dalam suatu investasi selama umur dari investasi tersebut (Pujawan, 2019). Nilai CR pada umumnya digunakan untuk melihat apakah suatu investasi akan memberikan pendapatan yang cukup untuk menutupi modal yang telah dikeluarkan termasuk pada bunga yang harusnya dihasilkan pada tingkat MARR selama umur investasi. Nilai sisa pada perhitungan CR dianggap sebagai pendapatan.

Adapun nilai CR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CR(i) = P \left(\frac{A}{P}, i\%, N \right) - F \left(\frac{A}{F}, i\%, N \right) \quad (2.1)$$

Keterangan:

CR (i) = Biaya *recovery* pada MARR sebesar i%

P = Modal yang ditanamkan sebagai investasi awal

F = Estimasi nilai sisa pada akhir tahun ke N

i = MARR

N = Estimasi umur investasi atau horizon perencanaan yang ditetapkan

2.5. Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC)

Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC) merupakan salah satu bagian dari *Annual Equivalent* (AE). EUAC adalah biaya tahunan/periodik untuk memiliki, mengoperasikan, dan memelihara aset selama masa pakainya (Kenton, 2019). Metode EUAC pada AE digunakan ketika terdapat biaya/pengeluaran yang seragam setiap periodenya Berbeda dengan NPV atau *present value* yang menarik semua nilai ke waktu sekarang, EUAC menyeragamkan semua nilai yang ada di *cashflow* secara periodik. Dengan menggunakan metode ini, setiap biaya dihitung ekivalensnya selama umur ekonomisnya. EUAC dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut. (Hoff, 2012)

$$EUAC = CR + EOAC \quad (2.2)$$

$$EUAC = CR + PW \left(op\ cost\ for\ n\ year \right) \left(\frac{A}{P}, i, n \right)$$

Keterangan

CR = *Capital Recovery*

PW = *Present Worth*

EOAC = *Equivalent Annual Operating Cost*

Dengan menggunakan metode EUAC, alternatif yang memiliki nilai EUAC lebih rendah menandakan nilai *cost* yang dikeluarkan juga lebih rendah dibandingkan dengan alternatif yang lain sehingga memungkinkan untuk memilih alternatif dengan nilai EUAC terkecil.

2.6. Financial Modelling

Financial Modeling merupakan suatu model dalam merumuskan permasalahan bisnis yang kompleks menjadi suatu gambaran yang terukur, fleksibel, dan komprehensif. Pada sub-bab ini model keuangan yang akan dibahas mencakup *Discounted Cash Flow (DCF)*, *Free Cash Flow (FCF)*, *cost of capital*, serta depresiasi dan amortisasi.

2.6.1. Discounted Cash Flow (DCF)

Discounted Cash Flow (DCF) merupakan suatu metode valuasi dengan menggunakan pendekatan *fundamental analysis*. Dalam *discounted cash flow*, nilai suatu asset merupakan *present value* dari perkiraan arus kas yang akan dihasilkan di masa depan (*expected cash flow assets*) yang didiskontokan dengan menggunakan nilai *discount rate* tertentu yang menggambarkan tingkat risiko dari *expected cash flow* tersebut (DamodaranAswath, 2006). Pada metode DCF, terdapat tiga prinsip yang diterapkan, antara lain sebagai berikut.

1. Suatu nilai investasi bisnis ditentukan dengan kemampuannya dalam menghasilkan *expected cash flow*.
2. Investasi menghasilkan nilai tambah bila suatu investasi memberikan hasil yang lebih besar dari beban yang dikeluarkan untuk investasi.
3. Nilai investasi merupakan nilai saat ini dari arus kas yang diharapkan melalui investasi asset di masa depan.

Untuk menghitung nilai suatu asset dapat digambarkan dengan rumus sebagai berikut.

$$Value = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (2.3)$$

Keterangan:

n = umur asset

CF_t = cash flow pada waktu ke t

r = suku bunga diskonto (*discount rate*)

Pada metode valuasi DCF ini dapat memiliki tiga variasi perhitungan yang berbeda, yaitu *dividend discounted model*, *free cash flow to the firm*, dan *free cash flow to equity*. Pada nilai *discount rate* dapat berupa *weighted average cost of capital* (WACC) perusahaan yang terdiri atas *cost of equity* dan *cost of debt*.

2.6.2. Free Cash Flow (FCF)

Aliran kas bebas (*free cash flow*) merupakan aliran kas yang tersedia untuk dibagikan kepada pemegang saham setelah perusahaan melakukan investasi pada aktivita tetap (*fixed assets*) dan modal kerja (*working capital*) yang dibutuhkan untuk mempertahankan operasional suatu perusahaan. *Free cash flow* dapat

diartikan sebagai kas yang tersedia diatas keperluan investasi yang menguntungkan bagi investor (Sartono, 2001). Untuk menghitung nilai *free cash flow* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Gunarta I. K., 2017)

$$FCF = EAT + Depresiasi + (i \times (1 - pajak)) - (Investasi Modal Kerja + CAPEX + Aset Lain) \quad (2.4)$$

Keterangan:

EAT = *earning after tax*

i = bunga

Dalam *free cash flow*, perhitungan yang bersifat non-tunai dalam laba rugi tidak akan diperhitungan. Akan tetapi, yang diperhitungkan adalah pengeluaran untuk asset, peralatan, dan perubahan pada *working capital*.

2.6.3. Cost of capital

Cost of capital merupakan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan yang digunakan untuk mendanai biaya operasional/investasi yang dilakukan perusahaan. *Cost of Capital* dapat merepresentasikan tingkat pengembalian portofolio yang diharapkan untuk segala aktivitas, investasi, serta proyek perusahaan (Crundwell, 2008). Perhitungan biaya modal perusahaan apabila sumber modal yang digunakan berasal dari berbagai sumber menggunakan rata-rata tertimbang dari seluruh komponen modal, atau yang biasa disebut sebagai *Weighted Cost of Capital* (WACC) yang dalam perhitungannya melibatkan seluruh dana yang diperoleh, seperti hutang, saham modal, saham preferen, ataupun *retained earning* (Hargrave, 2019).

Dalam menentukan WACC dipengaruhi oleh dua komponen, yaitu *cost of debt* dan *cost of equity* yang digunakan untuk membentuk pendanaan modal perusahaan (Gunarta I. K., 2019). Karena *cost of capital* merupakan suatu pengembalian modal yang diharapkan oleh pemegang ekuitas dan pemegang saham, WACC menunjukkan pengembalian yang dapat diterima oleh pemangku kepentingan. Penjelasan lebih lanjut mengenai *cost of debt*, dan *cost of equity*, dan WACC akan dijelaskan pada sub-subbab berikut ini.

2.6.3.1. Cost of Equity

Cost of equity merupakan besaran pengembalian yang dibutuhkan suatu perusahaan untuk menentukan apakah investasi yang dilakukan memenuhi persyaratan pengembalian modal. Perusahaan sering menggunakannya sebagai *capital budgeting* untuk tingkat pengembalian yang diperlukan (Kenton, 2020). Dalam perhitungan *cost of equity* dilakukan dengan menggunakan model *Capital Assets Pricing Model* (CAPM) yang merupakan metode tradisional dan paling umum digunakan.

Capital Assets Pricing Model (CAPM) merupakan suatu model perhitungan yang menunjukkan tingkat pengembalian pada saham tertentu. Perhitungan CAPM dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini (Crundwell, 2008):

$$CAPM = R_f + \beta_i (R_m - R_f) \quad (2.5)$$

Keterangan:

R_f = Tingkat bebas risiko

R_m = Tingkat pengembalian pasar

$R_m - R_f$ = Premi risiko pasar

Dari persamaan diatas, tingkat bebas risiko merupakan tingkat pengembalian yang dibayarkan untuk investasi bebas risiko. Tingkat pengembalian bebas risiko suatu aset dapat ditentukan melalui obligasi pemerintah. Sementara, nilai beta pada persamaan diatas merupakan tingkat risiko suatu saham relatif terhadap pasar secara keseluruhan. Semakin tinggi volatilitas, maka akan semakin tinggi beta dan risiko relatif dibandingkan dengan pasar umum. Secara umum, perusahaan yang memiliki beta tinggi dengan tingkat risiko tinggi akan memiliki biaya ekuitas yang lebih tinggi.

Pada tingkat pengembalian pasar, pengembalian didasarkan pada perkembangan indeks harga saham (Jogiyanto, 2013). Sementara, untuk premi risiko pasar merupakan pengembalian tambahan terhadap tingkat bebas risiko yang dibutuhkan untuk mengkompensasi investor.

2.6.3.2. Cost of Debt

Cost of Debt merupakan tingkat bunga efektif yang dibayar perusahaan atas pinjaman perusahaan, seperti obligasi dan pinjaman dimana biaya hutang tersebut akan menghasilkan beban bunga setelah dikurangkan dari pajak. *Cost of debt* umumnya lebih rendah dari *cost of equity*. Nilai *cost of debt* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini (Crundwell, 2008):

$$R_D = R_{DBT} (1 - \text{Tax Rate}) \quad (2.6)$$

Keterangan:

R_{DBT} = tingkat bunga pinjaman perusahaan sebelum pajak

Suatu tingkat bunga pinjaman merepresentasikan risiko yang dihadapi oleh pemberi pinjaman. Ada tiga risiko yang dihadapi peminjam, yaitu risiko peminjam gagal untuk membayar pinjaman, durasi pinjaman (panjang pinjaman jangka pendek memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan dengan pinjaman jangka panjang), dan tingkat kemudahan si pemberi pinjaman dapat menjual pinjaman kepada orang lain. Ketiga risiko ini memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap bunga pinjaman sehingga dengan memperhatikan *constraint* tersebut, nilai bunga pinjaman dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini (Crundwell, 2008):

$$R = r_f + IP + DRP + LP + MRP \quad (2.7)$$

Keterangan:

r_f = tingkat *risk-free* sebenarnya

IP = premi inflasi

DRP = *default risk premium*

LP = *liquidity premium*

MRP = *maturity risk premium*

Dari rumus diatas menunjukkan bahwa nilai premi inflasi menunjukkan perubahan terhadap tingkat inflasi yang diharapkan selama periode pinjaman. Sementara, *default risk premium* merupakan risiko ketika peminjam tidak membayar pinjamannya kembali. *Liquidity premium* menunjukkan kemungkinan tidak ada pembeli lain ketika peminjam ingin menjualnya. *Maturity risk premium* merupakan lamanya panjang pinjaman. Karena persamaan diatas tidak bisa

digunakan untuk semua kondisi, maka perbandingan dari berbagai obligasi dapat menghasilkan nilai premi risiko yang berbeda.

2.6.3.3. Weighted Average Cost Of Capital (WACC)

Weighted average cost of capital (WACC) menunjukkan *cost of capital* perusahaan yang termasuk didalamnya saham modal, saham preferen, obligasi, serta utang jangka panjang lainnya. Biaya seluruh modal dihitung secara proporsional untuk dapat menentukan tingkat pengembalian rata-rata yang harus dibayarkan perusahaan kepada investor (pemegang saham dan kreditur). Dengan kata lain, WACC merupakan biaya peluang investor untuk mengambil risiko dari investasi dana dalam suatu perusahaan. Untuk menghitung WACC dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Crundwell, 2008):

$$WACC = \left(\frac{E}{V}\right) R_E + \left(\frac{D}{V}\right) R_D \quad (2.8)$$

Berikut merupakan penjabaran tiap komponen dari rumus perhitungan WACC yang telah dipaparkan sebelumnya.

Tabel 2.1 Uraian Perhitungan WACC

Parameter	Simbol	Uraian	Pendekatan Umum
Biaya Ekuitas/ <i>Cost of Equity</i>	R_E	Tingkat laba yang diperlukan untuk menarik investor	Menimbang hasil atas tarif bebas risiko dan tingkat risiko proyek
Biaya Utang/ <i>Cost of Debt</i>	R_D	Tarif cicilan utang	Menimbang hasil atas tarif bebas risiko yang diminta oleh kreditur
Pendanaan Ekuitas	E/V	Proporsi dari nilai proyek yang didanai dari ekuitas	Pendanaan ekuitas aktuial (umumnya sekitar 40%)
Pendanaan Utang	D/V	Proporsi dari nilai proyek yang didanai dari utang	Pendanaan utang aktuial (umumnya sekitar 60%)

(Sumber: PT Penjaminan Infrastruktur Indonesia, 2017)

Nilai WACC akan menjadi optimal saat perusahaan mendanai seluruh aktivitasnya dengan menggunakan hutang. Akan tetapi, semakin meningkatnya jumlah hutang akan menyebabkan risiko perusahaan semakin meningkat karena *fixed costs* perusahaan dalam membayar hutang akan semakin tinggi. Hal ini akan berdampak pada peluang investor berinvestasi diperusahaan.

2.6.4. Depresiasi Armotisasi

Depresiasi merupakan suatu pendekatan yang mewakili pengurangan nilai aset dari waktu ke waktu karena penggunaannya, terkait waktu, kelelahan, ketinggalan zaman, dan atau alasan using (Rahman, 2013). Dalam menghitung nilai depresiasi suatu asset, terdapat empat pendekatan yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut.

1. Depresiasi Garis Lurus (*Straight Line Method*)

Suatu pendekatan di mana nilai biaya historis suatu asset dibagi menjadi bagian yang sama sesuai dengan masa pakai asset terkait. Beban penyusutan asset tiap periodenya hingga akhir umur ekonomis asset tersebut besarnya selalu sama. Metode ini dapat dihitung dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$\text{Depresiasi } SL = \frac{\text{Harga Perolehan} - \text{Nilai Residu}}{\text{Taksiran Umur Manfaat}} \quad (2.9)$$

2. Depresiasi Jumlah Angka tahun (*Sum of Year Digit Method*)

Suatu pendekatan yang dipercepat untuk menentukan tingkat depresiasi di mana biaya depresiasi akan lebih besar pada tahun-tahun sebelumnya sehingga besar penyusutan asset tiap tahun akan semakin menurun. Hal ini didasarkan pada teori dimana asset baru akan dapat digunakan lebih efisien dibandingkan dengan asset yang sudah tua/lama. Demikian pula biaya yang dikeluarkan dalam perbaikan dan pemeliharaan. Aset baru akan memerlukan biaya yang cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan asset yang lama. Dengan metode ini jumlah beban depresiasi dan biaya pemeliharaan dan perbaikan dari tahun ke tahun akan relatif stabil. Perhitungan depresiasi dengan metode ini dapat dilakukan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$D_t = \frac{\text{Sisa Umur Aset}}{\text{SOYD}} (\text{ongkos awal} - \text{nilai sisa}) \quad (2.10)$$

$$D_t = \frac{N - t + 1}{SOYD} (P - S), (t = 1, 2, 3, \dots, N)$$

Keterangan:

D_t = Beban depresiasi pada tahun ke-t

SOYD = Jumlah digit tahun dari 1 sampai N

3. Depresiasi Saldo Menurun (*Double Declining Balance Method*)

Sutu pendekatan yang dipercepat untuk menentukan tingkat penyusutan di mana biaya penyusutan akan lebih besar pada tahun-tahun sebelumnya sehingga beban depresiasi tiap tahunnya akan mengalami penurunan. Metode ini didasarkan pada penggunaan rasio DDB sebagai faktor pengali dari nilai buku asset untuk menghitung biaya penyusutan. Karena nilai buku asset selalu menurun, maka beban depresiasinya juga akan menurun. Perhitungan depresiasi dengan menggunakan metode ini dapat dilakukan dengan formulasi sebagai berikut.

$$D_t = d(1 - d)^{t-1} P, (t = 1, 2, 3, \dots, N) \quad (2.11)$$

$$d = \frac{k}{N}, \text{ nilai } k \text{ maks } = 2$$

Keterangan:

d = tingkat depresiasi yang ditetapkan

4. Depresiasi Satuan Jam Kerja (*Service Hours Method*)

Suatu pendekatan dimana beban penyusutan suatu asset ditetapkan berdasarkan jumlah satuan produk yang dihasilkan dalam periode tertentu. Dengan kata lain, depresiasi dengan metode ini dihitung berdasarkan penggunaan asset. Perhitungan depresiasi dengan menggunakan metode ini dapat dilakukan dengan formulasi sebagai berikut.

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Harga Perolehan} - \text{Nilai Residu}}{\text{Taksiran Jumlah Unit dari Assets}} \quad (2.12)$$

Perhitungan tarif penyusutan di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2008 tentang Pajak Penghasilan. Menurut undang-undang ini perhitungan tingkat depresiasi dan amortisasi dapat dibebankan sebagai biaya fiskal pajak penghasilan. Dalam perhitungan depresiasi dan amortisasi terdapat beberapa hal yang perlu untuk diperhitungkan, yaitu:

1. Periode penyusutan dan amortisasi harus dilakukan pada bulan yang sama ketika biaya dibebankan.

2. Tingkat penyusutan aset berwujud menurut undang-undang perpajakan Indonesia hanya mempertimbangkan dua metode perhitungan tingkat penyusutan, yaitu metode garis lurus dan metode saldo menurun. Itu bisa dilihat lebih detail melalui tabel di bawah ini. Berikut merupakan aturan tingkat penyusutan dan pengelompokan aset berdasarkan undang-undang yang berlaku di Indonesia.

Tabel 2.2 Tingkat penyusutan dan pengelompokan asset di Indonesia

Kelompok Aset Berwujud	Umur Pemakaian	Tingkat Penyusutan	
		Garis Lurus	Saldo Menurun
Bukan Bangunan			
Kelompok 1	4 Tahun	25%	50%
Kelompok 2	8 Tahun	12.50%	25%
Kelompok 3	16 Tahun	6.25%	12.50%
Kelompok 4	20 Tahun	5%	10%
Bangunan			
Tidak permanen	10 Tahun	10%	-
Permanen	20 Tahun	5%	-

(Sumber: UU Nomor 36 Tahun 2008 tentang Pajak Penghasilan, 2008)

2.7. Kriteria Kelayakan Finansial Investasi

Pada suatu investasi, terdapat analisis finansial yang dapat menentukan kelayakan suatu investasi dengan memproyeksikan laporan keuangan selama periode tertentu. Analisis finansial dilakukan dengan perhitungan berbagai kriteria kelayakan finansial suatu investasi, yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP).

2.7.1. Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) merupakan selisih antara nilai PV kas bersih dengan PV investasi selama masa umur investasi. Net present value menunjukkan nilai aliran kas yang dikonversikan menjadi nilai saat ini (P) kemudian dijumlahkan, sehingga nilai P yang didapat mencerminkan nilai bersih aliran kas secara keseluruhan yang terjadi selama horizon investasi (Pujawan, 2019). Nilai NPV dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NPV = \sum_{t=0}^N A_t \left(\frac{P}{F}, i, t \right) \quad (2.13)$$

Keterangan:

$NPV = Net Present Value$

A_t = Aliran kas pada periode t

i = Tingkat suku bunga yang digunakan

N' = Panjang periode pengembalian

2.7.2. Internal Rate of Return (IRR)

Rate of Return (ROR) merupakan suatu tingkat bunga yang menyebabkan keseimbangan antara seluruh pengeluaran dan pemasukan dalam suatu periode tertentu sehingga dapat dikatakan ROR merupakan suatu tingkat pengembalian yang menyebabkan nilai NPV suatu investasi bernilai 0. Salah satu metode ROR yang digunakan dalam penentuan kelayakan investasi adalah *Rate of Return* (IRR) (Pujawan, 2019).

Menurut Blocher, dkk (2012:104), *Internal Rate of Return* (IRR) adalah tingkat pengembalian yang menunjukkan perkiraan tingkat ekonomis yang sesungguhnya dari suatu laba investasi. IRR merupakan nilai ROR yang diperoleh dengan menggunakan sumsi bahwa semua hasil investasi diinvestasikan kembali pada proyek dengan ROR yang sama (Gunarta I. K., 2017). Untuk menghitung nilai IRR dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NPV = \sum_{t=0}^N A_t (1 + i *)^{-t} = 0 \quad (2.14)$$

Keterangan:

$NPV = Net Present Value$

A_t = Aliran kas pada periode t

i^* = Nilai IRR suatu investasi/proyek

N' = Panjang periode pengembalian

Dalam penggunaan, IRR dibandingkan dengan nilai *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) dimana bila nilai $IRR > WACC$ maka investasi dapat dikatakan layak. Dan sebaliknya, bila nilai $IRR < WACC$ maka investasi tersebut tidak layak untuk dijalankan.

2.7.3. Periode Pengembalian (*Payback Period*)

Periode Pengembalian (*Payback Period*) merupakan jumlah periode dalam tahun yang dibutuhkan untuk mengembalikan biaya investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu (Pujawan, 2019). Periode pengembalian didapat dengan menghitung waktu yang dibutuhkan pada saat total arus kas masuk menjadi impas dengan total arus kas keluar. Periode pengembalian dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$0 = -P + \sum_{t=1}^{N'} A_t \left(\frac{P}{F}, i, t \right) \quad (2.15)$$

Keterangan:

P = Investasi yang dikeluarkan

A_t = Aliran kas pada periode t

i = Tingkat suku bunga yang digunakan

N' = Panjang periode pengembalian

Periode Pengembalian (*Payback Period*) digunakan pada proyek yang berfokus pada pengembalian modal yang diinvestasikan dalam waktu cepat.

2.8. Analisis Manfaat dan Biaya

Analisis Manfaat dan Biaya atau yang umum disebut *Benefit Cost Analysis* (BCA) merupakan perbandingan antara besar biaya yang dikeluarkan dengan manfaat yang diperoleh setalah biaya tersebut dikeluarkan (Zacoeb, 2014). Menurut Gerald (2014), BCA digunakan untuk mengevaluasi proyek atau investasi dengan membandingkan manfaat ekonomi dari suatu kegiatan dengan biaya ekonomi dari kegiatan tersebut. *Benefit cost analysis* umumnya diterapkan pada proyek yang dilakukan pemerintah karena manfaat dan biaya yang timbul dari pelaksanaan proyek tidak dapat dihitung secara langsung, sehingga memerlukan konversi manfaat tersebut ke satuan yang dapat dibandingkan (Zacoeb, 2014).

Dalam penerapan *benefit cost analysys*, digunakan formulasi yang disebut sebagai *benefit cost ratio* yang menghitung rasio perbandingan antara manfaat yang diterima dengan biaya yang dikeluarkan. Berikut merupakan formulasi dari *benefit cost ratio*.

$$BCR = \frac{\sum Benefit}{\sum Cost} \quad (2.16)$$

Benefit cost ratio juga dapat dihitung dengan mempertimbangkan *time value of money* yang dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$BCR = \frac{\sum Present\ Worth\ Benefit}{\sum Present\ Worth\ Cost} \quad (2.17)$$

$$BCR = \frac{\sum Future\ Worth\ Benefit}{\sum Future\ Worth\ Cost} \quad (2.18)$$

$$BCR = \frac{\sum Annual\ Equivalent\ Benefit}{\sum Annual\ Equivalent\ Cost} \quad (2.19)$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan BCR dapat dianalisis dengan menggunakan acuan sebagai berikut:

1. Jika nilai $BCR < 1$, maka manfaat yang dihasilkan lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan, sehingga disarankan untuk tidak melanjutkan proyek yang diusulkan.
2. Jika nilai $BCR = 1$, maka manfaat yang dihasilkan sama besar dengan biaya yang dikeluarkan, sehingga dapat mempertimbangkan terlebih dahulu kelanjutan proyek yang dijalankan sebelum membuat keputusan.
3. Jika nilai $BCR > 1$, maka manfaat yang dihasilkan lebih besar dari biaya yang dikeluarkan, sehingga disarankan untuk melanjutkan proyek yang diusulkan.

(Zacoeb, 2014)

2.9. Sensitivity Analysis

Analisis sensitivitas merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan seberapa signifikan variabel kontrol independen mempengaruhi variabel dependen yang ditargetkan (Kenton, 2019). Analisis sensitivitas dilakukan sebagai alat pendukung dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan *financial modelling*. Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa peka kelayakan usaha terhadap perubahan yang terjadi. Kepakaan diartikan bahwa proyek tidak lagi dapat menghasilkan keuntungan selama umur proyek, yaitu

Ketika $NPV \leq 0$ (Sofyan, 2003). Tujuan dilakukannya analisis sensitivitas dalam siklus analisis keputusan adalah untuk memberikan panduan dalam pengembangan serta interpretasi model keputusan yang diperlukan.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan cara memvariasikan nilai input sehingga dampak dari masing-masing variabel input terhadap model dapat ditentukan. Dalam melakukan analisis sensitivitas, terdapat dua pendekatan yang dapat dilakukan, yaitu *one-way sensitivity analysis* dan *multiway sensitivity analysis*. One-way sensitivity analysis adalah bentuk paling sederhana dari analisis sensitivitas dengan memvariasikan satu nilai dalam model dan memeriksa dampak perubahan terhadap hasil model. Dengan metode ini memungkinkan untuk membuat keputusan menilai dampak yang terjadi pada parameter tertentu pada hasil model. Metode ini biasanya ditunjukkan dalam bentuk tornado diagram dimana variabel yang memiliki dampak paling besar ditempatkan di puncak diagram (BergerBingefors, 2003). Namun, terkadang diperlukan pemeriksaan hubungan yang melibatkan dua atau lebih parameter yang berbeda secara bersamaan sehingga diperlukan metode *multiway sensitivity analysis*. Metode ini menggunakan dua parameter atau lebih yang akan menunjukkan hasil dari setiap kombinasi nilai yang potensial pada rentang yang diberikan. Semakin banyak parameter yang dilibatkan, maka analisis sensitivitas yang dilakukan akan semakin kompleks.

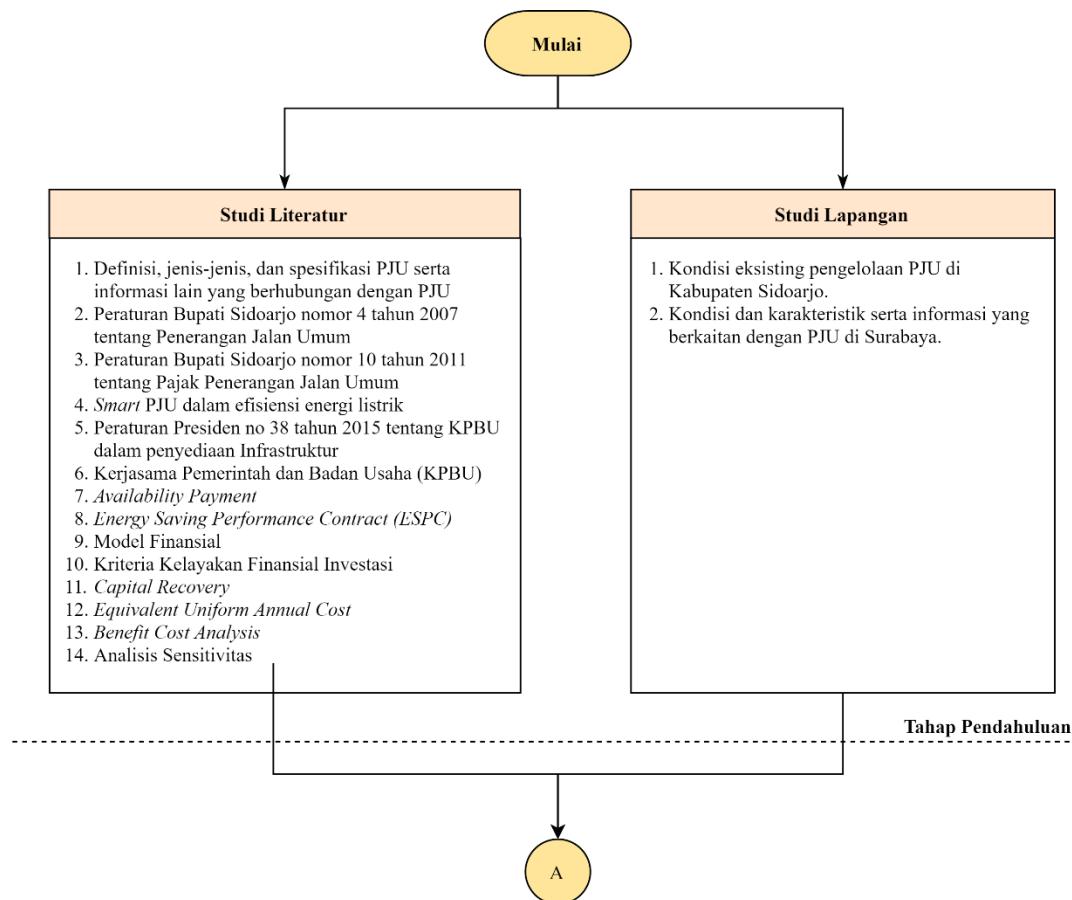
BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

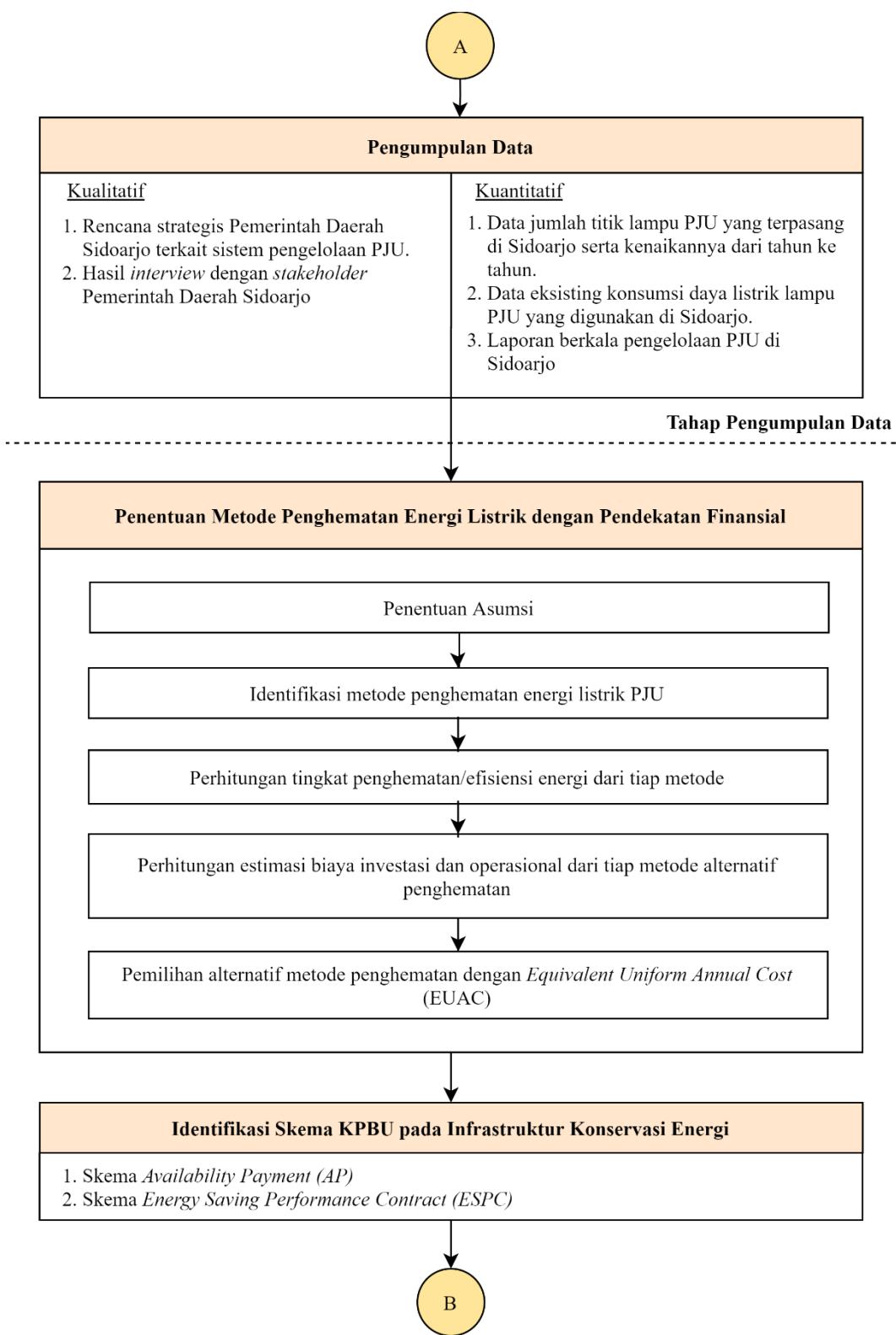
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai urutan langkah penggerjaan penelitian atau metode dalam melaksanakan penelitian secara sistematis yang terdiri dari *flowchart* penelitian serta penjelasan tahap-tahap yang ada pada *flowchart* penelitian.

3.1. *Flowchart* Penelitian

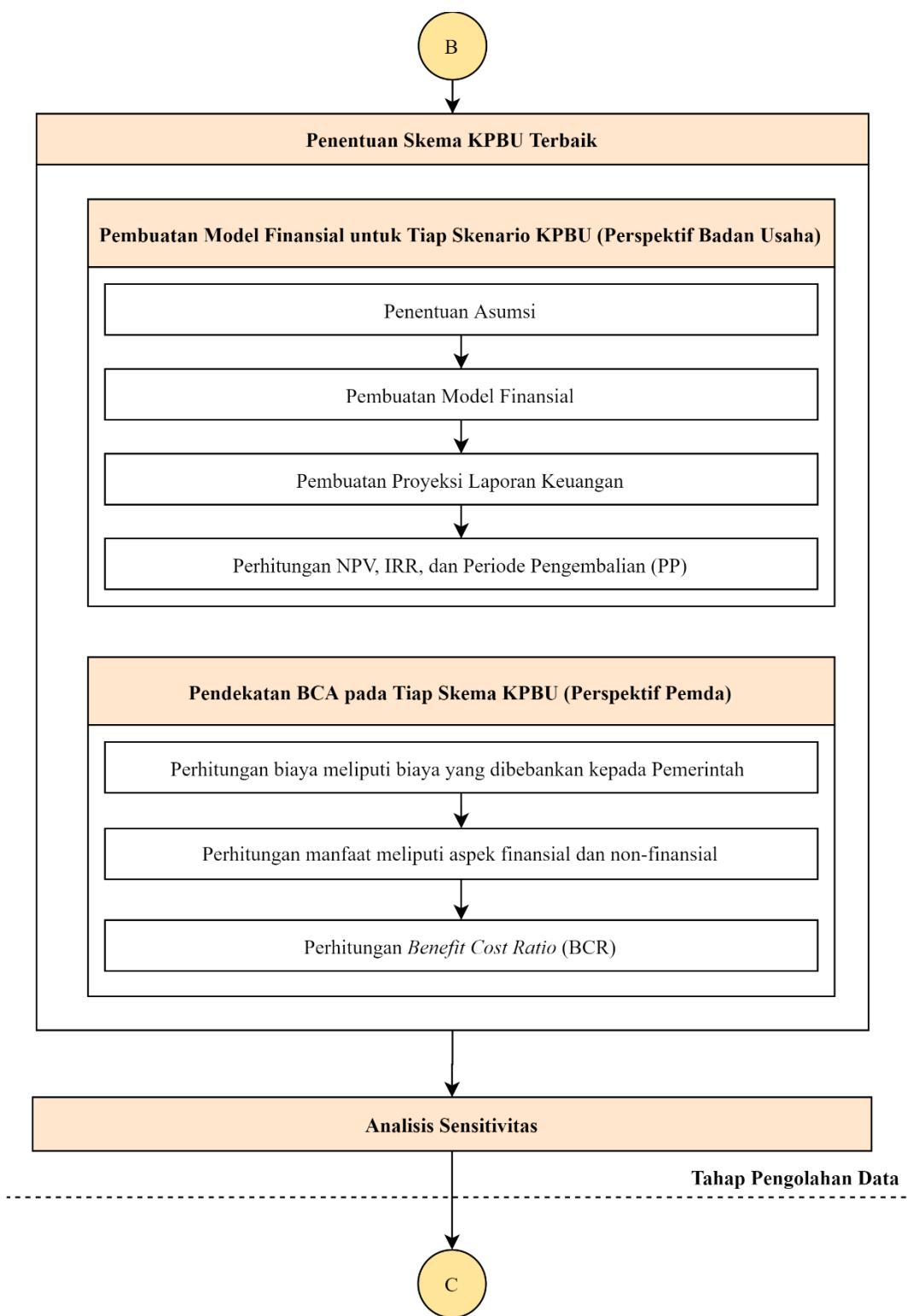
Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian tugas akhir dalam bentuk *flowchart*.



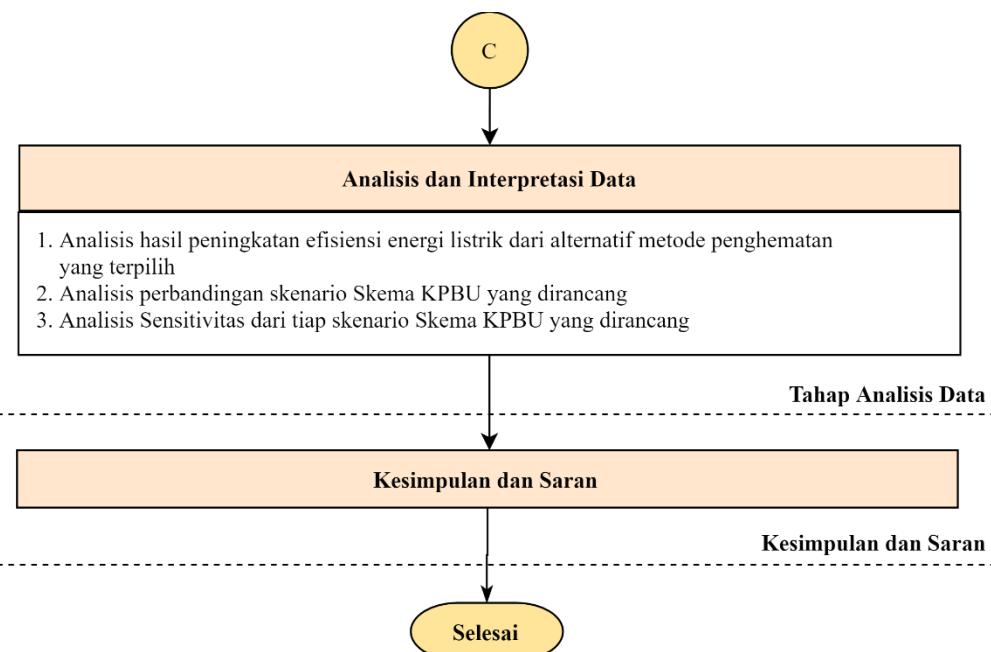
Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian (Lanjutan)



Gambar 3.3 Flowchart Penelitian (Lanjutan)



Gambar 3.4 Flowchart Penelitian (Lanjutan)

3.2. Penjelasan *Flowchart*

Pada sub bab ini akan dipaparkan mengenai detail penjelasan dari alur *flowchart* penelitian yang ditampilkan pada Gambar 3.1 sebelumnya.

3.2.1. *Studi Literatur*

Studi literatur digunakan untuk mengungkapkan teori-teori yang relevan terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi pada bab sebelumnya sebagai bahan rujukan pada pembahasan hasil penelitian yang dilakukan. Studi literatur yang dibahas juga mencakup teoritis terhadap metode-metode yang dapat digunakan untuk pemecahan permasalahan pada penelitian. Dalam penelitian ini, studi literatur yang digunakan adalah mengenai regulasi pemerintah terkait sistem pengelolaan PJU, skema kerjasama pemerintah dan badan usaha yang diterapkan pada infrastruktur energi khususnya PJU, yaitu skema *Availability Payment (AP)* dan skema *Energy Saving Performance Contract (ESPC)*, serta metode yang menunjang penyelesaian permasalahan seperti *capital recovery*, *equivalent uniform annual cost*, *financial modelling*, analisis biaya dan manfaat, serta analisis sensitivitas.

3.2.2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting terhadap data dan fakta yang terjadi di lapangan. Pada penelitian ini, studi lapangan yang dilakukan adalah mengidentifikasi kondisi eksisting Penerangan Jalan Umum (PJU) yang berada di Kabupaten Sidoarjo untuk memenuhi kebutuhan data yang akan digunakan dalam proses pengolahan data.

3.2.3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data dari data pendukung yang akan digunakan untuk menentukan alternatif penghematan pada sistem pengelolaan PJU dan skema KPBU yang sesuai dengan kondisi Kabupaten Sidoarjo. Data yang dikumpulkan terbagi atas dua tipe data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data eksisting jumlah titik lampu PJU dan konsumsi daya listrik untuk masing-masing PJU, tahun pembangunan untuk setiap titik lampu, laporan berkala pengelolaan PJU, serta *financial report*. Data konsumsi daya listrik lampu PJU dan jumlah titik lampu PJU akan digunakan untuk menghitung biaya yang dikeluarkan untuk pembiayaan rekening listrik PJU setiap tahun. Sementara untuk tahun pembangunan akan digunakan dalam perhitungan depresiasi. Laporan berkala mengenai pengelolaan PJU digunakan sebagai dasar penentuan kondisi saat ini dari model bisnis terkait, serta sebagai acuan untuk mengetahui rencana perubahan sistem pengelolaan yang baru. Kemudian *financial report* digunakan untuk melihat besaran rekening yang dibayarkan pemerintah daerah kepada PLN terkait penggunaan PJU, serta sebagai acuan untuk melihat tingkat penghematan biaya yang didapatkan dengan menerapkan sistem pengelolaan yang baru. Sementara itu, untuk data kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini mencakup hasil FGD yang diperoleh dari pertemuan dengan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kabupaten Sidoarjo selaku pemangku kepentingan yang bertanggungjawab dalam topik penelitian terkait serta wawancara dengan salah satu pihak badan usaha untuk mengetahui sistem kerja dari penghematan yang ditawarkan. Pengumpulan data juga dilakukan dengan mengambil data sekunder

dari berbagai jurnal dan laporan terkait metode yang digunakan dalam melakukan efisiensi penghematan energi listrik pada pengelolaan PJU.

3.2.4. Pengolahan Data

Pada tahap ini data pendukung yang telah dikumpulkan akan digunakan sebagai input dalam proses pengolahan data. Langkah-langkah dalam pengolahan data ini terbagi atas beberapa tahap. Pada tahap pertama dilakukan perhitungan jumlah energi listrik untuk setiap alternatif yang diusulkan, kemudian dilakukan perbandingan dengan kondisi eksisting untuk mendapatkan jumlah penghematan energi untuk setiap alternatif. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan biaya investasi dan operasional yang akan dikeluarkan untuk setiap alternatif. Penentuan alternatif yang akan dipilih dilakukan dengan menggunakan metode *Equivalent Uniform Annual Cost* (EUAC) yang mana alternatif dengan nilai EUAC terkecil akan dipilih sebagai alternatif penghematan terbaik.

Kemudian dilakukan perancangan skenario skema KPBUs dengan dua skema, yaitu *availability payment* dan *shared savings*. Dua skema ini dipilih karena merupakan skema yang paling sesuai yang dapat diterapkan dalam proyek infrastruktur energi. Perancangan skenario dilakukan dengan membuat pemodelan finansial dua perspektif dari tiap skema, yaitu perspektif badan usaha dan perspektif pemerintah. Pada pemodelan finansial dengan perspektif badan usaha, diawali dengan membuat proyeksi laporan keuangan untuk setiap skema kemudian dilakukan perhitungan *free cash flow* dengan pendekatan *cost recovery*. Selanjutnya dilakukan perhitungan *cost of capital* untuk mendapatkan WACC yang akan digunakan sebagai tingkat diskonto dalam melakukan perhitungan *discounted cash flow* dan *net present value*. Setelah mengetahui nilai WACC, kemudian dilakukan perhitungan *discounted cash flow* dan NPV untuk tiap skenario sebagai parameter kelayakan investasi. Selain NPV, dilakukan juga perhitungan untuk nilai IRR dan *payback period*. Jika dari hasil perhitungan dihasilkan nilai $NPV \geq 0$; $IRR \geq WACC$; dan PP masih dalam jangka waktu yang relevan, maka investasi tersebut dapat dikatakan layak dari perspektif badan usaha.

Selanjutnya dilakukan uji kelayakan dari perspektif pemerintah dengan menggunakan *benefit cost ratio*. Perhitungan BCR pada tiap skema dilakukan untuk

mengevaluasi investasi dengan membandingkan manfaat ekonomi dari investasi yang diterima dengan biaya ekonomi dari investasi yang dikeluarkan. Metode ini digunakan karena pada proyek yang dilakukan oleh pemerintah manfaat dan biaya yang timbul dari pelaksanaan proyek tidak dapat dihitung secara langsung, sehingga memerlukan konversi manfaat tersebut ke satuan yang dapat dibandingkan.

Tahap terakhir yaitu melakukan analisis sensitivitas untuk menguji seberapa volatile hasil dari proses sebelumnya dan faktor-faktor apa yang paling berkontribusi terhadap perubahannya. Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk melihat dititik mana pembagian hasil antara pemerintah dan badan usaha yang paling optimal.

3.2.5. Analisis dan Interpretasi Data

Dalam tahap ini akan dilakukan analisis data dan langkah interpretasi dari data yang telah diproses sebelumnya untuk menentukan bagaimana sistem pengelolaan PJU yang memiliki tingkat penghematan terbesar dan alternatif skema KPBU yang paling tepat dan paling sesuai untuk pengelolaan PJU. Analisis yang pertama akan berfokus pada hasil penghematan energi listrik dari alternatif metode yang terpilih. Dilanjutkan dengan analisis perbandingan skenario skema KPBU yang dirancang. Analisis perbandingan ini berfokus pada parameter keuangan dan kelayakan investasi, seperti NPV, IRR, PP dan juga BCR. Terakhir akan dibahas juga analisis sensitivitas dari tiap skenario skema KPBU untuk melihat seberapa volatile hasil dari proses yang telah dilakukan sebelumnya dan faktor apa yang memiliki kontribusi yang paling signifikan terhadap perubahannya.

3.2.6. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam penelitian. Pada tahap ini, kesimpulan akan menjawab tujuan dan rumusan masalah dalam penelitian. Terdapat dua poin yang menjawab tujuan penelitian ini, yaitu mengenai penentuan alternatif terbaik yang dapat memberikan penghematan tagihan rekening listrik PJU terbesar dan rancangan skema KPBU dari alternatif terpilih dengan mempertimbangkan aspek finansial yang memberikan manfaat baik untuk pemerintah maupun badan usaha. Kemudian saran digunakan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dipaparkan pengumpulan data berupa kondisi eksisting dari penerangan jalan umum (PJU) yang ada di Kabupaten Sidoarjo yang selanjutnya akan dilakukan pengolahan data yang membandingkan kondisi eksisting pengelolaan PJU di Sidoarjo dengan setiap alternatif metode penghematan yang dirancang, serta melakukan *feasibility study* pada tiap alternatif metode penghematan sebagai dasar dalam penentuan metode penghematan yang dipilih.

4.1. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini akan dilakukan pengumpulan data yang meliputi regulasi terkait sistem pengelolaan penerangan jalan umum, kondisi eksisting jumlah titik lampu penerangan dan total konsumsi daya listrik yang digunakan, hasil *interview* yang diperoleh dari pertemuan dengan Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kabupaten Sidoarjo selaku pemangku kepentingan yang bertanggungjawab, serta *financial report* pengelolaan PJU di Sidoarjo. Pada tahap ini juga akan dipaparkan hasil diskusi dengan PT. X selaku badan usaha yang bergerak dalam bisnis penghematan energi khususnya pada pengelolaan PJU dengan menerapkan skema KPBU *energy saving performance contract* (ESPC)

4.1.1. Kondisi Eksisting PJU di Kabupaten Sidoarjo

Penerangan Jalan Umum (PJU) di Sidoarjo dikelola oleh pemerintah daerah tepatnya Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo (DLHK). Fungsi dari PJU untuk memberikan keamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan. Di Sidoarjo sendiri, jam operasional PJU dimulai sejak pukul 17.30 sampai dengan 05.30 dengan total waktu 12 jam/hari. PJU di Sidoarjo terbagi atas dua tipe, yaitu *single ornament* dan *double ornament* dimana umumnya tipe *double ornament*

diterapkan pada jalan median, sementara sisanya menggunakan tipe *single ornament*. Total keseluruhan titik PJU di Kabupaten Sidoarjo berjumlah 31.092.

Dari total keseluruhan, jumlah PJU yang telah dimeterisasi berjumlah 24.885 titik PJU dengan jenis lampu yang berbeda. Sementara, untuk PJU yang belum dimeterisasi berjumlah 6207 atau sekitar hampir 20% dari total keseluruhan PJU. Berikut merupakan detail tiap PJU yang telah teridentifikasi per tahun 2019.

Tabel 4.1 Detail Jenis Lampu pada Tiap PJU di Sidoarjo

No	Jenis Lampu	Tipe PJU	Tahun Pembangunan	Jumlah Titik
1	HPS 25 W	<i>Single Ornament</i>	-	434
2	HPS 40 W	<i>Single Ornament</i>	-	222
3	HPS 70 W	<i>Single Ornament</i>	-	108
4	HPS 90 W	<i>Single Ornament</i>	-	50
5	HPS 120 W	<i>Single Ornament</i>	-	438
6	HPS 150 W	<i>Single Ornament</i>	-	8190
7	HPS 250 W	<i>Single Ornament</i>	-	13789
8		<i>Double Ornament</i>	-	1080
9	LED 25 W	<i>Single Ornament</i>	2015	198
10	LED 27 W	<i>Single Ornament</i>	2015	30
11	LED 120 W	<i>Single Ornament</i>	2015	14
12	LED 125 W	<i>Single Ornament</i>	2015	122
13	LED 150 W	<i>Single Ornament</i>	2015	198
14	LED 250 W	<i>Double Ornament</i>	2015	12
15	Yang Belum Di meterisasi (387 ID Pelanggan)			6207
TOTAL JUMLAH TITIK PJU				31092

(Sumber: Data Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo, 2019)

Berdasarkan Rencana Strategis DLHK Kabupaten Sidoarjo pemerintah daerah merencanakan revitalisasi PJU konvensional yang semula menggunakan HPS (*High Pressure Sodium*) ke PJU modern dengan LED. Namun dalam prosesnya, rancangan ini hanya dapat diterapkan pada PJU yang telah dimeterisasi, karena tujuan dari revitalisasi ini adalah penghematan energi yang dikeluarkan oleh PJU. Sementara rancangan ini tidak bisa diterapkan pada PJU yang masih menggunakan sistem abodemen dalam pembayaran energi listriknya. Sehingga jumlah titik lampu PJU yang diperhitungkan dalam penelitian ini berjumlah 24.885

titik lampu PJU. Berikut merupakan detail tipe PJU untuk setiap titik PJU di Sidoarjo yang telah dimeterisasi:

Tabel 4.2 Tipe Penerangan Jalan Umum (PJU) di Sidoarjo

Tahun Pembangunan	Jenis Lampu	Tinggi lampu (meter)	Jumlah Titik Lampu	
			SO	DO
2001	HPS 250 W	10	1377	232
2002	HPS 250 W	10	53	-
2003	HPS 250 W	10	216	-
2004	HPS 250 W	10	2926	678
2005	HPS 250 W	10	117	42
2006	HPS 250 W	10	310	-
2007	HPS 250 W	10	812	-
2008	HPS 250 W	10	1331	126
2009	HPS 250 W	10	1602	2
2010	HPS 250 W	10	1190	-
2010	HPS 150 W	8	40	-
2011	HPS 250 W	10	342	-
2011	HPS 150 W	8	173	-
2012	HPS 250 W	10	469	-
2012	HPS 150 W	8	687	-
2013	HPS 250 W	10	1056	-
2013	HPS 150 W	8	2349	-
2013	HPS 70 W	6	108	-
2014	HPS 250 W	10	1000	-
2014	HPS 150 W	8	2584	-
2014	HPS 120 W	8	14	-
2014	HPS 25 W	4	115	-
2015	HPS 250 W	10	846	-
2015	HPS 150 W	8	2087	-
2015	HPS 25 W	4	83	-
2015	Lampu LED 25 W	6	198	-
2015	Lampu LED 27 W	6	30	-
2015	Lampu LED 120 W	10	14	-
2015	Lampu LED 125 W	10	122	-
2015	Lampu LED 150 W	11	198	-
2015	Lampu LED 250 W	12	12	-
2016	HPS 250 W	10	142	-
2016	HPS 150 W	8	270	-

(Sumber: Data Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo, 2019)

Pada tabel 4.2 menunjukkan tipe penerangan jalan umum yang digunakan pemerintah Kabupaten Sidoarjo untuk setiap titik PJU. Tiap titik PJU memiliki jenis lampu dan jenis tiang yang berbeda-beda. Umumnya jenis tiang *double ornament* diletakkan di jalan-jalan median dengan jenis lampu yang memiliki watt yang besar, seperti HPS 250 W seperti tertera pada tabel.

Dari jumlah PJU yang tersedia di Kabupaten Sidorajo, berikut merupakan besar anggaran yang dikeluarkan pemerintah untuk pengelolaan PJU beserta realisasinya dalam 3 tahun terakhir.

Tabel 4.3 Anggaran dan Realisasi Pengelolaan PJU (IDR, Juta)

Tahun	Anggaran Biaya PJU		Proporsi Pemakaian Anggaran	
	Penyediaan	Realisasi	Rekening Listrik	Perawatan Listrik
2018	75.176	73.566	47.816	25.749
2017	73.492	69.607	42.893	26.714
2016	63.104	60.233	40.756	19.477

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa proporsi rekening listrik lebih besar dan mengambil lebih dari 50% dari anggaran yang digunakan.

4.1.2. Data Perhitungan Weighted Average Cost of Capital (WACC)

Pengumpulan data selanjutnya adalah data yang akan digunakan untuk perhitungan nilai WACC. Adapun data yang dibutuhkan adalah data historis mengenai Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) selama 10 tahun terakhir dan data perusahaan pembanding yang terdiri atas data historis saham perusahaan serta data historis mengenai *equity* dan *debt* perusahaan. Adapun perusahaan pembanding yang diperhitungkan adalah PT. Adhi Karya, PT. PP (Persero), dan PT. Nusa Konstruksi Enjiniring.

4.1.2.1. Data Historis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

Data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) akan digunakan dalam melakukan perhitungan *Risk Market* (Rm) untuk menentukan nilai WACC. Data IHSG yang digunakan adalah data dalam rentang waktu 10 tahun yang dimulai dari

tanggal 1 Januari 2010 sampai dengan 1 Desember 2019. Berikut merupakan data yang diperoleh:

Tabel 4.4 Data Indeks Harga Saham Gabungan

IHSG (Market)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Jan-10	2533,95	2689,77	2532,9	2610,8	2610,72	826873200	
1-Feb-10	2610,59	2613,67	2431,84	2549,03	2548,96	584751200	-2,37%
1-Mar-10	2548,83	2818,94	2545,89	2777,3	2777,22	813656000	8,96%
1-Apr-10	2777,7	2972,92	2777,7	2971,25	2971,16	1055067900	6,98%
1-May-10	2971,75	2996,42	2502,05	2796,96	2796,87	969715700	-5,87%
1-Jun-10	2796,66	2981,28	2698,28	2913,68	2913,6	912207900	4,17%
1-Jul-10	2912,88	3104,08	2860,91	3069,28	3069,19	821131700	5,34%
1-Aug-10	3070,28	3150,16	2959,75	3081,88	3081,79	817268400	0,41%
1-Sep-10	3081,49	3524,32	3081,49	3501,3	3501,19	1050575300	13,61%
1-Oct-10	3501,2	3667,01	3501,2	3635,32	3635,22	1245736000	3,83%
1-Nov-10	3635,52	3777,92	3529,85	3531,21	3531,11	1364755800	-2,86%
1-Dec-10	3530,93	3788,56	3530,93	3703,51	3703,4	719963100	4,88%
1-Jan-11	3704,44	3789,47	3309,62	3409,17	3409,07	687806300	-7,95%
1-Feb-11	3411,08	3521,63	3336,83	3470,35	3470,24	440027100	1,79%
1-Mar-11	3470,63	3683,47	3465,6	3678,67	3678,56	637196600	6,00%
1-Apr-11	3679,05	3824,07	3671,18	3819,62	3819,5	641475400	3,83%
1-May-11	3819,8	3872,95	3760,79	3836,97	3836,85	1188366900	0,45%
1-Jun-11	3837,18	3896,16	3704,58	3888,57	3888,45	744731300	1,34%
1-Jul-11	3888,2	4177,74	3888,2	4130,8	4130,68	990805400	6,23%
1-Aug-11	4131,73	4195,72	3590,94	3841,73	3841,62	1043226400	-7,00%
1-Sep-11	3841,73	4028,48	3217,95	3549,03	3548,93	706645600	-7,62%
1-Oct-11	3548,12	3875,11	3256,44	3790,85	3790,73	946848000	6,81%
1-Nov-11	3790,11	3859,1	3618,97	3715,08	3714,97	604792900	-2,00%
1-Dec-11	3715,44	3825,96	3666,25	3821,99	3821,88	642088100	2,88%
1-Jan-12	3821,63	4038,78	3797	3941,69	3941,58	56409038100	3,13%
1-Feb-12	3941,78	4040,08	3838,54	3985,21	3985,09	694776900	1,10%
1-Mar-12	3985,03	4129,33	3929,19	4121,55	4121,43	545808900	3,42%
1-Apr-12	4121,82	4232,92	4109,32	4180,73	4180,61	815087200	1,44%
1-May-12	4181,09	4234,73	3810,39	3832,82	3832,71	611510600	-8,32%
1-Jun-12	3820,38	3971,08	3635,28	3955,58	3955,46	580809300	3,20%
1-Jul-12	3976,71	4149,71	3963,47	4142,34	4142,21	521170300	4,72%
1-Aug-12	4129,81	4183,03	3978,08	4060,33	4060,21	482237200	-1,98%
1-Sep-12	4052,89	4272,83	4047,28	4262,56	4262,43	725779600	4,98%
1-Oct-12	4249,69	4366,86	4214,52	4350,29	4350,16	828526500	2,06%
1-Nov-12	4331,75	4381,75	4255,27	4276,14	4276,01	700773800	-1,70%
1-Dec-12	4277,19	4340,26	4222,13	4316,69	4316,56	658049900	0,95%

Tabel 4.5 Data Indeks Harga Saham Gabungan (Lanjutan)

IHSG (Market)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Jan-13	4322,58	4472,11	4298,61	4453,7	4453,57	778747500	3,17%
1-Feb-13	4458,6	4795,79	4457,45	4795,79	4795,65	1186292800	7,68%
1-Mar-13	4798,49	4940,99	4721,32	4940,99	4940,84	1128371800	3,03%
1-Apr-13	4927,12	5034,07	4856,3	5034,07	5033,92	1010530400	1,88%
1-May-13	5020,2	5251,3	4907,6	5068,63	5068,48	1067240300	0,69%
1-Jun-13	5053,54	5055,83	4373,38	4818,9	4818,75	834560100	-4,93%
1-Jul-13	4757,18	4815,73	4403,8	4610,38	4610,24	684278500	-4,33%
1-Aug-13	4618,96	4718,1	3837,74	4195,09	4194,96	669421900	-9,01%
1-Sep-13	4196,72	4791,77	4012,68	4316,18	4316,05	925230400	2,89%
1-Oct-13	4314,96	4611,26	4314,96	4510,63	4510,5	730351500	4,51%
1-Nov-13	4473,73	4518,65	4202,92	4256,44	4256,31	631131500	-5,64%
1-Dec-13	4269,08	4331,59	4109,31	4274,18	4274,05	557004700	0,42%
1-Jan-14	4294,5	4510,22	4161,19	4418,76	4418,63	580729700	3,38%
1-Feb-14	4407	4665,27	4320,78	4620,22	4620,08	699353100	4,56%
1-Mar-14	4589,62	4903,5	4567,76	4768,28	4768,14	872846300	3,20%
1-Apr-14	4796,16	4933,11	4721,6	4840,15	4840	766737100	1,51%
1-May-14	4845,34	5091,32	4828,22	4893,91	4893,76	624263300	1,11%
1-Jun-14	4900,97	4971,95	4835,04	4878,58	4878,44	593998300	-0,31%
1-Jul-14	4877,65	5165,42	4862,42	5088,8	5088,65	769928200	4,31%
1-Aug-14	5076,23	5223,98	5043,52	5136,86	5136,71	716518500	0,94%
1-Sep-14	5159,94	5262,57	5082,73	5137,58	5137,43	786332000	0,01%
1-Oct-14	5148,57	5165,39	4900,72	5089,55	5089,4	759679100	-0,93%
1-Nov-14	5102,54	5157,08	4965,39	5149,89	5149,74	800435500	1,19%
1-Dec-14	5150,38	5226,95	5005,27	5226,95	5226,79	1009883500	1,50%
1-Jan-15	5233,8	5325,04	5121,81	5289,4	5289,25	7433927300	1,19%
1-Feb-15	5277,15	5464,22	5254,04	5450,29	5450,13	813484700	3,04%
1-Mar-15	5452,83	5518,67	5350,47	5518,67	5518,51	998152400	1,25%
1-Apr-15	5516,8	5524,04	5015,01	5086,42	5086,27	902189400	-7,83%
1-May-15	5093,33	5347,13	5089,42	5216,38	5216,22	771565700	2,55%
1-Jun-15	5212,13	5215,55	4826,13	4910,66	4910,51	4025555000	-5,86%
1-Jul-15	4924,07	4982,91	4711,49	4802,53	4802,39	3981998500	-2,20%
1-Aug-15	4778,04	4868,07	4111,11	4509,61	4509,47	3426642000	-6,10%
1-Sep-15	4484,2	4484,79	4033,59	4223,91	4223,78	708305400	-6,34%
1-Oct-15	4231,41	4696,16	4207,8	4455,18	4455,05	5446914600	5,48%
1-Nov-15	4442,42	4621,26	4395,97	4446,46	4446,33	599405500	-0,20%
1-Dec-15	4504,22	4595,51	4330,76	4593,01	4592,87	2805804100	3,30%
1-Jan-16	4580,17	4639,24	4408,8	4615,16	4615,03	2757380500	0,48%
1-Feb-16	4620,15	4803,61	4545,14	4770,96	4770,81	636495100	3,38%
1-Mar-16	4760,24	4908,26	4757,8	4845,37	4845,23	836282300	1,56%
1-Apr-16	4843,39	4920,4	4766,81	4838,58	4838,44	3879495600	-0,14%

Tabel 4.6 Data Indeks Harga Saham Gabungan (Lanjutan)

IHSG (Market)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-May-16	4828,96	4845,12	4690,56	4796,87	4796,73	7127888400	-0,86%
1-Jun-16	4801,85	5033,24	4754,36	5016,65	5016,5	3606220300	4,58%
1-Jul-16	5027,62	5334,12	4971,58	5215,99	5215,84	820797400	3,97%
1-Aug-16	5280,21	5476,22	5279,59	5386,08	5385,92	1302848100	3,26%
1-Sep-16	5368,52	5474,31	5128,17	5364,8	5364,65	998311900	-0,39%
1-Oct-16	5403,86	5482,84	5332,08	5422,54	5422,38	2081029400	1,08%
1-Nov-16	5430,75	5491,7	5043,35	5148,91	5148,91	21307462600	-5,04%
1-Dec-16	5168,63	5334,79	5022,85	5296,71	5296,71	1239015300	2,87%
1-Jan-17	5290,39	5360,06	5228,29	5294,1	5294,1	2453053100	-0,05%
1-Feb-17	5319,94	5418,38	5317,5	5386,69	5386,69	3216845000	1,75%
1-Mar-17	5389,17	5606,02	5350,91	5568,11	5568,11	1766313600	3,37%
1-Apr-17	5583,35	5726,53	5577,49	5685,3	5685,3	1229812800	2,10%
1-May-17	5703,87	5874,44	5577,52	5738,15	5738,15	1289370400	0,93%
1-Jun-17	5749,42	5831,34	5668,72	5829,71	5829,71	723336100	1,60%
1-Jul-17	5846,6	5910,24	5756,51	5840,94	5840,94	959742600	0,19%
1-Aug-17	5853,51	5916,82	5749,29	5864,06	5864,06	1267802200	0,40%
1-Sep-17	5858,21	5928,79	5774,31	5900,85	5900,85	1078401500	0,63%
1-Oct-17	5917,75	6042,45	5860,76	6005,78	6005,78	1322968600	1,78%
1-Nov-17	6017,04	6098,78	5952,14	5952,14	5952,14	1299946900	-0,89%
1-Dec-17	6053,03	6368,32	5952,14	6355,65	6355,65	982689900	6,78%
1-Jan-18	6366,08	6686,35	6220,69	6605,63	6605,63	1894206300	3,93%
1-Feb-18	6625,35	6693,47	6426,76	6597,22	6597,22	2055828000	-0,13%
1-Mar-18	6605,31	6630,13	6085,21	6188,99	6188,99	1669079000	-6,19%
1-Apr-18	6194,51	6380,35	5885,34	5994,6	5994,6	1362405900	-3,14%
1-May-18	5999,36	6095,83	5716,65	5983,59	5983,59	1288503300	-0,18%
1-Jun-18	6004,12	6116,43	5661,01	5799,24	5799,24	800124100	-3,08%
1-Jul-18	5828,5	6027,94	5557,56	5936,44	5936,44	1320595600	2,37%
1-Aug-18	5952,94	6117,29	5689,94	6018,46	6018,46	1257577100	1,38%
1-Sep-18	6025,41	6026,92	5621,6	5976,55	5976,55	1210011400	-0,70%
1-Oct-18	5950,86	5982,06	5623,84	5831,65	5831,65	1539594700	-2,42%
1-Nov-18	5855,22	6117,19	5747,53	6056,12	6056,12	1391867600	3,85%
1-Dec-18	6118,06	6212,13	6014,79	6194,5	6194,5	1220062100	2,28%
1-Jan-19	6197,87	6544,48	6164,83	6532,97	6532,97	2.027.244.600	5,46%
1-Feb-19	6552,06	6581,73	6374,90	6443,35	6443,35	1.955.163.100	-1,37%
1-Mar-19	6468,62	6537,23	6337,87	6468,75	6468,75	1.987.558.400	0,39%
1-Apr-19	6485,72	6636,33	6321,66	6455,35	6455,35	1.894.855.300	-0,21%
1-May-19	6458,12	6465,77	5767,40	6209,12	6209,12	1.874.205.900	-3,81%
1-Jun-19	6277,29	6377,35	6190,52	6358,63	6358,63	1.493.251.700	2,41%
1-Jul-19	6381,18	6468,25	6283,60	6390,50	6390,50	2.944.633.300	0,50%
1-Aug-19	6385,26	6404,58	6022,60	6328,47	6328,47	2.443.573.100	-0,97%

Tabel 4.7 Data Indeks Harga Saham Gabungan (Lanjutan)

IHSG (Market)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Sep-19	6331,1	6414,48	6086,0	6169,1	6169,10	2.340.055.700	-2,52%
1-Oct-19	6163,9	6348,31	5988,8	6228,3	6228,32	2.878.992.300	0,96%
1-Nov-19	6225,8	6274,29	5939,4	6011,8	6011,83	1.357.642.000	-3,48%
1-Dec-19	6023,6	6337,34	6023,0	6299,5	6299,54	884.041.200	4,79%

Berdasarkan tabel 4.4 dan 4.7 diketahui besar nilai *Adj Close* awal sebesar 2610,72 dan *adj close* akhir sebesar 6299,54. Kedua nilai ini akan digunakan dalam perhitungan *Market Return* (Rm) untuk menentukan *cost of capital* dari perusahaan sektor privat selaku badan usaha.

4.1.2.2. Data Historis Perusahaan Pembanding

Perhitungan nilai beta untuk menentukan WACC dilakukan dengan menggunakan perusahaan pembanding sektor publik yang memiliki tipe industri yang sesuai. Hal ini dilakukan karena kurangnya data pasar tentang harga saham perusahaan swasta/*private sector*. Penelitian ini berfokus pada revitalisasi infrastruktur sehingga industri pembanding yang digunakan merupakan industri konstruksi yang telah terdaftar sebagai perusahaan publik, yaitu PT. Adhi Karya, PT. PP (Persero), dan PT. Nusa Konstruksi Enjiniring.

Beta yang digunakan adalah rata-rata *unlevered beta* dari tiap industri pembanding yang diperhitungkan. Perhitungan *unlevered beta* dilakukan dengan menggunakan rasio utang terhadap ekuitas untuk tiap perusahaan yang sebanding. Selain itu data historis saham tiap perusahaan juga digunakan untuk menghitung nilai *levered beta* yang juga akan digunakan dalam perhitungan *unlevered beta*.

4.1.2.2.1 Data Perusahaan PT. Adhi Karya

Data yang digunakan merupakan data 10 tahun terakhir dari tahun 2010 sampai dengan 2019. Berikut merupakan data historis PT. Adhi Karya:

Tabel 4.8 Data Historis Ekuitas dan Hutang PT. Adhi Karya (Rp, Juta)

Tahun	Equity	Debt	DER
2010	861.113	843.331	0,98
2011	990.368	691.797	0,70
2012	1.007.078	948.658	0,94
2013	1.460.005	1.708.776	1,17
2014	1.640.781	2.269.129	1,38
2015	5.162.132	3.118.535	0,60
2016	5.442.780	4.272.039	0,78
2017	5.869.917	8.452.558	1,44
2018	6.285.272	8.553.455	1,36
2019	6.834.298	10.246.858	1,50

Sumber: Annual Report PT. Adhi Karya (20010 – 2019)

Selain itu, data saham perusahaan pembanding juga akan digunakan untuk menghitung nilai *levered beta*. Nilai *levered beta* didapatkan dari *slope* antara *market return* dengan *corporate return*. Berikut merupakan data saham PT. Adhi Karya dalam rentang waktu 10 tahun yang dimulai dari tanggal 1 Januari 2010 sampai dengan 1 Desember 2019:

Tabel 4.9 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya)

PT. Adhi Karya							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Jan-10	347,87	360,6	330,9	343,63	272,02	107878162	
1-Feb-10	335,14	346,48	313,93	346,48	274,28	40517807	0,83%
1-Mar-10	326,66	381,81	322,42	373,33	295,53	151626503	7,75%
1-Apr-10	381,81	543,02	369,08	500,6	396,28	754022164	34,09%

Tabel 4.10 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya) (Lanjutan)

PT. Adhi Karya							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-May-10	492,11	500,6	347,87	415,75	329,11	175619792	-16,95%
1-Jun-10	394,54	543,02	386,05	526,05	416,43	276287886	26,53%
1-Jul-10	500,6	568,47	475,14	551,5	436,58	381363346	4,84%
1-Aug-10	534,53	585,44	483,63	559,99	468,46	234069955	7,30%
1-Sep-10	619,38	865,44	543,02	814,53	681,4	375020137	45,46%
1-Oct-10	814,53	924,83	806,04	848,47	709,79	202119955	4,17%
1-Nov-10	839,98	848,47	738,17	755,14	631,71	55804212	-11,00%
1-Dec-10	772,1	856,95	653,32	772,1	645,91	504128956	2,25%
1-Jan-11	780,59	789,07	644,83	670,29	560,73	132998190	-13,19%
1-Feb-11	670,29	721,2	636,35	704,23	589,12	83528348	5,06%
1-Mar-11	704,23	721,2	644,83	712,71	596,22	107691944	1,21%
1-Apr-11	712,71	763,62	695,74	695,74	582,02	200547119	-2,38%
1-May-11	687,26	704,23	627,86	661,8	553,63	111725103	-4,88%
1-Jun-11	653,32	678,77	627,86	678,77	567,83	55137125	2,56%
1-Jul-11	695,74	695,74	593,93	602,41	503,95	114401697	-11,25%
1-Aug-11	593,93	610,9	432,72	492,11	411,68	131005771	-18,31%
1-Sep-11	492,11	517,57	381,81	432,72	361,99	70702266	-12,07%
1-Oct-11	407,26	492,11	386,05	449,69	376,19	96118710	3,92%
1-Nov-11	432,72	441,2	377,57	390,3	326,5	158305028	-13,21%
1-Dec-11	390,3	543,02	369,08	492,11	411,68	404566972	26,09%
1-Jan-12	492,11	610,9	483,63	585,44	489,75	210820952	18,96%
1-Feb-12	585,44	636,35	576,96	602,41	503,95	140107488	2,90%
1-Mar-12	602,41	678,77	593,93	678,77	567,83	118988801	12,68%
1-Apr-12	670,29	882,41	636,35	839,98	702,69	342456089	23,75%
1-May-12	839,98	967,25	797,56	823,01	688,49	209971775	-2,02%
1-Jun-12	797,56	856,95	729,68	839,98	702,69	65672598	2,06%
1-Jul-12	865,44	890,89	729,68	772,1	672,02	95906551	-4,36%
1-Aug-12	755,14	814,53	704,23	763,62	664,63	97748111	-1,10%
1-Sep-12	772,1	924,83	738,17	882,41	768,02	138678427	15,56%
1-Oct-12	890,89	1221,79	848,47	1196,34	1041,26	323571421	35,58%
1-Nov-12	1179,37	1620,57	1153,91	1603,6	1395,73	301918828	34,04%
1-Dec-12	1535,72	1781,78	1383	1501,79	1307,11	323716393	-6,35%
1-Jan-13	1501,79	1824,2	1467,85	1696,93	1476,96	440681533	12,99%
1-Feb-13	1760,57	2248,44	1688,45	2184,8	1901,59	352174202	28,75%
1-Mar-13	2227,22	2693,88	2036,32	2630,25	2289,29	234562010	20,39%
1-Apr-13	2545,4	2693,88	2290,86	2524,19	2196,98	246914302	-4,03%
1-May-13	2524,19	3330,23	2502,98	3309,02	2880,08	313968213	31,09%
1-Jun-13	3309,02	3393,87	2630,25	2821,15	2477,76	257805724	-13,97%
1-Jul-13	2799,94	2863,57	2036,32	2609,03	2291,46	339137151	-7,52%

Tabel 4.11 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya) (Lanjutan)

PT. Adhi Karya							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Aug-13	2630,25	2715,09	1433,91	1679,96	1475,47	264932685	-35,61%
1-Sep-13	1696,93	1930,26	1281,18	1718,14	1509,01	1629925389	2,27%
1-Oct-13	1696,93	1824,2	1552,69	1654,51	1453,12	884158120	-3,70%
1-Nov-13	1646,02	1671,48	1332,09	1357,55	1192,31	347828126	-17,95%
1-Dec-13	1366,03	1510,27	1238,76	1281,18	1125,23	438964907	-5,63%
1-Jan-14	1281,18	1569,66	1209,06	1510,27	1326,44	613524787	17,88%
1-Feb-14	1510,27	2027,83	1489,06	1985,41	1743,74	894158518	31,46%
1-Mar-14	1968,44	2638,73	1930,26	2541,16	2231,85	668133074	27,99%
1-Apr-14	2558,13	2829,64	2269,65	2532,67	2224,39	1032147118	-0,33%
1-May-14	2532,67	2833,88	2502,98	2655,7	2389,9	603699887	7,44%
1-Jun-14	2600,55	2672,67	2222,98	2362,98	2126,47	367329546	-11,02%
1-Jul-14	2341,77	2901,76	2312,07	2638,73	2374,63	795451960	11,67%
1-Aug-14	2638,73	2740,55	2566,61	2604,79	2344,08	345439462	-1,29%
1-Sep-14	2592,06	2681,15	2324,8	2346,01	2111,2	190712540	-9,93%
1-Oct-14	2409,64	2477,52	1968,44	2337,53	2103,57	487474780	-0,36%
1-Nov-14	2307,83	2384,19	2066,02	2358,74	2122,66	641554417	0,91%
1-Dec-14	2358,74	3075,69	2358,74	2952,66	2657,14	1083053552	25,18%
1-Jan-15	2952,66	3207,2	2816,91	3135,08	2821,3	668516825	6,18%
1-Feb-15	3118,11	3283,57	2825,39	2918,72	2626,59	607634395	-6,90%
1-Mar-15	2910,24	2948,42	2536,91	2592,06	2332,63	346144852	-11,19%
1-Apr-15	2592,06	2698,12	2273,89	2346,01	2141,32	336425201	-8,20%
1-May-15	2346,01	2494,49	2112,68	2125,41	1939,97	265491104	-9,40%
1-Jun-15	2125,41	2155,1	1620,57	1713,9	1564,36	400283470	-19,36%
1-Jul-15	1718,14	2371,46	1705,42	1951,47	1781,21	783489672	13,86%
1-Aug-15	1947,23	1985,41	1412,7	1692,69	1545	418636701	-13,26%
1-Sep-15	1671,48	1985,41	1573,91	1909,05	1742,49	603252606	12,78%
1-Oct-15	1900	2410	1850	2230	2035,43	1190851400	16,81%
1-Nov-15	2205	2345	2105	2200	2008,05	531510400	-1,35%
1-Dec-15	2175	2270	2040	2140	1953,29	313228100	-2,73%
1-Jan-16	2140	2580	2070	2550	2327,51	853036400	19,16%
1-Feb-16	2565	2745	2475	2610	2382,28	533479400	2,35%
1-Mar-16	2615	2840	2555	2690	2455,3	412709500	3,07%
1-Apr-16	2690	2910	2645	2675	2441,61	365393100	-0,56%
1-May-16	2660	2710	2420	2570	2368,69	362461300	-2,99%
1-Jun-16	2550	2830	2530	2780	2562,24	430297300	8,17%
1-Jul-16	2800	2900	2700	2830	2608,33	383499100	1,80%
1-Aug-16	2830	2860	2660	2670	2460,86	576750700	-5,65%
1-Sep-16	2680	2730	2310	2360	2175,14	430065900	-11,61%
1-Oct-16	2400	2510	2130	2270	2092,19	363662700	-3,81%

Tabel 4.12 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Adhi Karya) (Lanjutan)

PT. Adhi Karya							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Nov-16	2270	2270	1830	1910	1760,39	336004600	-15,86%
1-Dec-16	1920	2280	1855	2080	1917,07	604863600	8,90%
1-Jan-17	2080	2260	2030	2100	1935,51	368000000	0,96%
1-Feb-17	2100	2350	1945	2130	1963,16	667536700	1,43%
1-Mar-17	2130	2470	2080	2370	2184,36	505443000	11,27%
1-Apr-17	2370	2420	2150	2260	2106,45	237589100	-3,57%
1-May-17	2260	2420	2150	2350	2190,33	232423700	3,98%
1-Jun-17	2350	2350	2130	2150	2003,92	142035800	-8,51%
1-Jul-17	2180	2240	1950	2220	2069,16	433173900	3,26%
1-Aug-17	2220	2220	2000	2020	1882,75	199300500	-9,01%
1-Sep-17	2020	2090	1930	2000	1864,11	176952500	-0,99%
1-Oct-17	2010	2280	1975	2190	2041,2	353926600	9,50%
1-Nov-17	2190	2300	1955	1955	1822,17	410375300	-10,73%
1-Dec-17	1955	1965	1705	1885	1756,93	390176100	-3,58%
1-Jan-18	1885	2370	1805	2230	2078,48	604557800	18,30%
1-Feb-18	2250	2500	2090	2480	2311,5	312889000	11,21%
1-Mar-18	2470	2510	2050	2070	1929,36	173601000	-16,53%
1-Apr-18	2070	2220	1855	1880	1752,26	129538200	-9,18%
1-May-18	1880	1985	1715	1945	1837,59	125707200	4,87%
1-Jun-18	1945	1945	1790	1790	1691,15	52797200	-7,97%
1-Jul-18	1790	1815	1535	1605	1516,37	219853000	-10,33%
1-Aug-18	1610	1730	1460	1490	1407,72	237109700	-7,17%
1-Sep-18	1490	1495	1320	1390	1313,24	78098800	-6,71%
1-Oct-18	1400	1460	1100	1125	1062,87	124759700	-19,07%
1-Nov-18	1125	1570	1125	1565	1478,58	250482800	39,11%
1-Dec-18	1595	1705	1505	1585	1497,47	200378600	1,28%
1-Jan-19	1585	1840	1585	1630	1539,99	303161000	2,84%
1-Feb-19	1640	1690	1500	1500	1417,17	150381500	-7,98%
1-Mar-19	1510	1685	1500	1645	1554,16	141023600	9,67%
1-Apr-19	1650	1845	1605	1740	1643,91	304528300	5,77%
1-Nov-18	1125	1570	1125	1565	1478,58	250482800	39,11%
1-May-19	1740	1740	1345	1450	1369,93	147778300	-16,67%
1-Jun-19	1450	1730	1450	1685	1634,34	154402800	19,30%
1-Jul-19	1700	1710	1435	1485	1440,35	223371300	-11,87%
1-Aug-19	1495	1495	1315	1335	1294,86	173470900	-10,10%
1-Sep-19	1335	1405	1280	1335	1294,86	69019400	0,00%
1-Oct-19	1330	1340	1170	1250	1212,42	170980900	-6,37%
1-Nov-19	1270	1270	1060	1075	1042,68	104210400	-14,00%
1-Dec-19	1085	1285	1080	1175	1139,67	165825600	9,30%

Nilai *return* yang didapatkan dari perhitungan selisih antara *adj close* akan menjadi *corporate return* yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan *slope* antara perusahaan dengan *market return* untuk menentukan nilai *levered beta* pada perusahaan pembanding.

4.1.2.2.2 Data Perusahaan PT. PP (Persero)

Data yang digunakan untuk menghitung nilai rasio antara hutang terhadap ekuitas merupakan data 10 tahun terakhir dari tahun 2010 sampai dengan 2019. Berikut merupakan data historis PT. PP (Persero):

Tabel 4.13 Data Historis Ekuitas dan Hutang PT. PP (Persero) (Rp, Juta)

Tahun	Equity	Debt	DER
2010	1.261.843	1.175.911	0,93
2011	1.425.440	1.393.510	0,98
2012	1.655.849	1.393.397	0,84
2013	1.984.747	2.287.024	1,15
2014	2.334.933	3.097.522	1,33
2015	5.119.072	3.706.720	0,72
2016	10.778.129	6.790.221	0,63
2017	14.243.110	8.931.854	0,63
2018	16.315.612	12.230.183	0,75
2019	17.326.133	16.847.932	0,97

Sumber: Annual Report PT. PP (Persero) (2010– 2019)

Berikut merupakan data saham PT. PP (Persero) dalam rentang waktu 10 tahun yang dimulai dari tanggal 1 Januari 2010 sampai dengan 1 Desember 2019:

Tabel 4.14 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero))

PT. PP (Persero)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Feb-10	551,28	579,79	522,76	551,28	441,21	369294119	
1-Mar-10	551,28	655,83	541,77	627,31	502,06	252242177	13,79%
1-Apr-10	617,81	712,86	608,3	684,34	547,7	409599735	9,09%
1-May-10	684,34	703,35	579,79	646,32	517,28	249661892	-5,55%
1-Jun-10	627,31	693,85	608,3	684,34	547,7	315717251	5,88%
1-Jul-10	674,84	760,38	646,32	731,87	585,74	410508231	6,95%

Tabel 4.15 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero)) (Lanjutan)

PT. PP (Persero)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Aug-10	722,36	769,89	703,35	741,37	602,77	306024731	2,91%
1-Sep-10	750,88	978,99	741,37	855,43	695,51	365537576	15,39%
1-Oct-10	855,43	921,96	826,91	845,92	687,78	337763054	-1,11%
1-Nov-10	845,92	874,44	798,4	807,9	656,87	138965184	-4,49%
1-Dec-10	807,9	817,41	684,34	760,38	618,23	126596113	-5,88%
1-Jan-11	760,38	779,39	598,8	598,8	486,86	162969487	-21,25%
1-Feb-11	598,8	608,3	522,76	551,28	448,22	103701781	-7,94%
1-Mar-11	560,78	674,84	541,77	674,84	548,68	258482209	22,41%
1-Apr-11	684,34	703,35	608,3	665,33	540,95	208992238	-1,41%
1-May-11	665,33	674,84	598,8	646,32	525,5	84494554	-2,86%
1-Jun-11	627,31	646,32	608,3	636,82	517,77	40473954	-1,47%
1-Jul-11	636,82	636,82	589,29	608,3	494,58	93635240	-4,48%
1-Aug-11	608,3	608,3	432,47	432,47	359,98	179632725	-27,22%
1-Sep-11	437,22	460,98	251,88	313,66	261,08	346950564	-27,47%
1-Oct-11	294,65	337,42	266,13	327,91	272,95	251679822	4,55%
1-Nov-11	318,41	323,16	299,4	299,4	249,22	53220732	-8,69%
1-Dec-11	299,4	503,75	299,4	460,98	383,71	463259717	53,96%
1-Jan-12	451,48	579,79	451,48	541,77	450,96	258068209	17,53%
1-Feb-12	541,77	646,32	522,76	608,3	506,34	267809646	12,28%
1-Mar-12	608,3	636,82	570,28	598,8	498,43	164202029	-1,56%
1-Apr-12	608,3	684,34	579,79	665,33	553,81	446969975	11,11%
1-May-12	665,33	722,36	560,78	570,28	474,7	298235997	-14,28%
1-Jun-12	570,28	589,29	503,75	579,79	482,61	91041270	1,67%
1-Jul-12	570,28	617,81	551,28	570,28	487,42	103917979	1,00%
1-Aug-12	570,28	646,32	522,76	541,77	463,05	193858751	-5,00%
1-Sep-12	551,28	722,36	541,77	693,85	593,02	240740551	28,07%
1-Oct-12	693,85	760,38	655,83	731,87	625,52	536654551	5,48%
1-Nov-12	722,36	883,94	703,35	883,94	755,49	441683662	20,78%
1-Dec-12	864,93	902,95	760,38	779,39	666,14	358683633	-11,83%
1-Jan-13	779,39	855,43	722,36	826,91	706,75	525056672	6,10%
1-Feb-13	826,91	893,45	817,41	874,44	747,37	400764671	5,75%
1-Mar-13	883,94	1169,08	845,92	1140,57	974,83	742957613	30,43%
1-Apr-13	1140,57	1359,18	1074,04	1349,68	1153,55	612730166	18,33%
1-May-13	1349,68	1663,33	1340,17	1663,33	1421,63	509292467	23,24%
1-Jun-13	1644,32	1691,85	1188,09	1283,14	1110,97	488477111	-21,85%
1-Jul-13	1273,64	1454,23	902,95	1349,68	1168,58	867246986	5,19%
1-Aug-13	1359,18	1454,23	788,9	1007,5	872,32	682304287	-25,35%
1-Sep-13	1036,02	1207,1	798,4	1064,53	921,69	1336295910	5,66%
1-Oct-13	1064,53	1368,68	1007,5	1245,12	1078,05	922599281	16,96%

Tabel 4.16 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero)) (Lanjutan)

PT. PP (Persero)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Nov-13	1235,62	1283,14	1045,52	1093,05	946,39	388769624	-12,21%
1-Dec-13	1093,05	1188,09	1055,03	1102,55	954,61	389122077	0,87%
1-Jan-14	1102,55	1302,15	1050,28	1283,14	1110,97	326200620	16,38%
1-Feb-14	1283,14	1392,45	1230,87	1335,42	1156,24	455010782	4,07%
1-Mar-14	1335,42	1758,38	1316,41	1739,37	1505,98	558538758	30,25%
1-Apr-14	1748,87	1862,93	1549,28	1753,63	1518,33	514273648	0,82%
1-May-14	1753,63	1891,45	1691,85	1815,41	1596,27	295638655	5,13%
1-Jun-14	1763,13	1805,9	1625,31	1758,38	1546,13	212033761	-3,14%
1-Jul-14	1734,62	2300,15	1706,1	2148,07	1888,78	462298822	22,16%
1-Aug-14	2148,07	2380,94	2091,05	2342,92	2060,11	259148495	9,07%
1-Sep-14	2352,43	2409,46	1996	2043,52	1796,85	219910138	-12,78%
1-Oct-14	2167,08	2518,76	2029,27	2499,75	2198,01	400785185	22,33%
1-Nov-14	2514,01	2917,96	2418,96	2908,45	2557,37	225665361	16,35%
1-Dec-14	2908,45	3445,47	2908,45	3397,95	2987,78	321244366	16,83%
1-Jan-15	3397,95	3730,62	3302,9	3721,11	3271,94	375004823	9,51%
1-Feb-15	3706,85	4034,77	3659,33	3858,93	3393,12	260737176	3,70%
1-Mar-15	3849,43	3868,44	3464,48	3607,05	3171,64	316176480	-6,53%
1-Apr-15	3588,04	3896,95	3421,71	3730,62	3280,3	331548890	3,43%
1-May-15	3730,62	4006,25	3611,81	3820,91	3359,69	176830012	2,42%
1-Jun-15	3801,9	3830,42	2974,99	3298,15	2916,78	165003722	-13,18%
1-Jul-15	3302,9	3982,49	3269,64	3711,61	3282,43	188766987	12,54%
1-Aug-15	3730,62	3763,88	2813,41	3295	2914	352161093	-11,22%
1-Sep-15	3122,31	3407,45	2955,98	3293,4	2912,58	159406943	-0,05%
1-Oct-15	3298,15	3735,37	3298,15	3621,31	3202,57	180162661	9,96%
1-Nov-15	3564,28	3711,61	3445,47	3445,47	3047,07	88013519	-4,86%
1-Dec-15	3469,24	3725,86	3421,71	3683,09	3257,21	65130970	6,90%
1-Jan-16	3683,09	3816,16	3583,29	3706,85	3278,22	101179246	0,65%
1-Feb-16	3706,85	3816,16	3464,48	3507,25	3101,7	169246650	-5,38%
1-Mar-16	3507,25	3754,38	3488,24	3668,84	3244,61	123741010	4,61%
1-Apr-16	3611,81	3702,1	3374,19	3483,49	3080,69	89138221	-5,05%
1-May-16	3469,24	3535,77	3136,57	3516,76	3110,11	105740121	0,95%
1-Jun-16	3516,76	3782,89	3421,71	3706,85	3308,12	226176156	6,37%
1-Jul-16	3744,87	3963,48	3592,8	3668,84	3274,2	150318653	-1,03%
1-Aug-16	3678,34	4609,81	3630,82	4134,57	3689,83	319389189	12,69%
1-Sep-16	4134,57	4457,73	3773,39	3982,49	3554,11	246680631	-3,68%
1-Oct-16	4020,51	4210,61	3820,91	3915,96	3494,74	164686617	-1,67%
1-Nov-16	3925,46	4049,03	3687,84	4039,52	3605,01	142194399	3,16%
1-Dec-16	4039,52	4039,52	3510	3810	3400,18	313990119	-5,68%
1-Jan-17	3810	3840	3440	3590	3203,84	288345700	-5,77%

Tabel 4.17 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. PP (Persero)) (Lanjutan)

PT. PP (Persero)							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Feb-17	3590	3810	3470	3480	3105,67	253405700	-3,06%
1-Mar-17	3500	3630	3250	3310	2953,96	395008400	-4,88%
1-Apr-17	3350	3510	3000	3180	2922,08	314564500	-1,08%
1-May-17	3180	3230	2690	3130	2876,13	871934600	-1,57%
1-Jun-17	3130	3250	3040	3140	2885,32	197863500	0,32%
1-Jul-17	3180	3370	2840	3030	2784,24	373450100	-3,50%
1-Aug-17	3070	3110	2760	2810	2582,09	319104200	-7,26%
1-Sep-17	2810	2810	2250	2310	2122,64	341008300	-17,79%
1-Oct-17	2330	2960	2330	2850	2618,84	537907100	23,38%
1-Nov-17	2870	2940	2560	2570	2361,55	199850400	-9,82%
1-Dec-17	2570	2720	2360	2640	2425,87	225850400	2,72%
1-Jan-18	2640	3280	2550	3130	2876,13	549340500	18,56%
1-Feb-18	3150	3230	2910	3100	2848,56	268753700	-0,96%
1-Mar-18	3100	3170	2570	2610	2398,31	262470200	-15,81%
1-Apr-18	2640	2880	2390	2430	2232,91	103322700	-6,90%
1-May-18	2430	2710	2000	2580	2370,74	364428100	6,17%
1-Jun-18	2580	2680	1840	1995	1872,73	142367200	-21,01%
1-Jul-18	2010	2290	1930	2080	1952,52	235240500	4,26%
1-Aug-18	2100	2130	1800	1900	1783,55	332504800	-8,65%
1-Sep-18	1880	1880	1465	1525	1431,54	266699300	-19,74%
1-Oct-18	1540	1685	1330	1330	1248,49	339207200	-12,79%
1-Nov-18	1330	1910	1330	1855	1741,31	578710300	39,47%
1-Dec-18	1905	2070	1795	1805	1694,38	417833100	-2,70%
1-Jan-19	1805	2450	1805	2340	2196,59	811337300	29,64%
1-Feb-19	2350	2370	1980	2000	1877,43	586290800	-14,53%
1-Mar-19	2010	2190	1945	2100	1971,3	290039700	5,00%
1-Apr-19	2120	2550	2080	2400	2252,91	563209000	14,29%
1-May-19	2400	2420	1710	1970	1849,26	700785800	-17,92%
1-Jun-19	1970	2340	1970	2210	2124,03	370934300	14,86%
1-Jul-19	2250	2270	2020	2150	2066,37	425037300	-2,71%
1-Aug-19	2130	2130	1785	1850	1778,04	502651500	-13,95%
1-Sep-19	1855	1925	1650	1705	1638,68	221269700	-7,84%
1-Oct-19	1710	1855	1560	1775	1705,95	356729300	4,11%
1-Nov-19	1750	1750	1340	1350	1297,49	349317500	-23,94%
1-Dec-19	1370	1705	1345	1585	1523,35	384882100	17,41%

4.1.2.2.3 Data Perusahaan PT. Nusa Konstruksi Enjiniring

Data yang digunakan untuk menghitung nilai rasio antara hutang terhadap ekuitas merupakan data 10 tahun terakhir dari tahun 2010 sampai dengan 2019. Berikut merupakan data historis PT. Nusa Konstruksi Enjiniring:

Tabel 4.18 Data Historis Ekuitas dan Hutang PT. NKE (Rp, Juta)

Tahun	Equity	Debt	DER
2010	970.000	987.960	1,02
2011	959.840	525.740	0,55
2012	1.007.330	750.630	0,75
2013	1.060.290	1.040.520	0,98
2014	1.098.040	947.250	0,86
2015	1.084.000	1.010.470	0,93
2016	758.700	796.320	1,05
2017	786.400	1.037.733	1,32
2018	664.390	1.063.423	1,60
2019	671.150	665.050	0,99

Sumber: Annual Report PT. Nusa Konstruksi Enjiniring (2010 – 2019)

Berikut merupakan data saham PT. Nusantara Konstruksi Enjiniring dalam rentang waktu 10 tahun yang dimulai dari tanggal 1 Januari 2010 sampai dengan 1 Desember 2019:

Tabel 4.19 Data Saham Perusahaan Pembanding (PT. Nusa Konstruksi Enjiniring)

PT. Nusa Konstruksi Enjiring							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Jan-10	87	95	83	85	76,56	297745500	
1-Feb-10	85	88	80	84	75,66	258048000	-1,18%
1-Mar-10	84	104	82	96	86,47	646645500	14,29%
1-Apr-10	98	117	92	114	102,68	1384870000	18,75%
1-May-10	114	115	75	90	81,07	442937500	-21,05%
1-Jun-10	90	104	89	98	88,27	247705000	8,88%
1-Jul-10	97	100	90	91	81,97	159892000	-7,14%
1-Aug-10	88	92	80	81	74,85	266205500	-8,69%
1-Sep-10	83	94	81	90	83,17	230688000	11,12%
1-Oct-10	92	105	91	101	93,33	357077000	12,22%
1-Nov-10	99	102	94	99	91,48	121138000	-1,98%
1-Dec-10	100	151	98	146	134,91	1223518000	47,47%

Tabel 4.20 Data Saham Perusahaan Pembanding PT. NKE (Lanjutan)

PT. Nusa Konstruksi Enjiring							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Jan-11	146	159	127	133	122,9	379964000	-8,90%
1-Feb-11	134	141	126	134	123,82	187411500	0,75%
1-Mar-11	134	134	120	130	120,13	103373000	-2,98%
1-Apr-11	127	150	124	139	128,45	401575000	6,93%
1-May-11	138	140	110	120	110,89	82967500	-13,67%
1-Jun-11	119	132	114	119	109,96	149363500	-0,84%
1-Jul-11	119	124	114	118	109,04	58852000	-0,84%
1-Aug-11	118	124	94	112	103,5	55696000	-5,08%
1-Sep-11	109	117	83	93	87,95	58390500	-15,02%
1-Oct-11	89	98	80	90	85,12	89564000	-3,22%
1-Nov-11	86	93	80	82	77,55	100333000	-8,89%
1-Dec-11	82	95	80	89	84,17	72114500	8,54%
1-Jan-12	90	109	88	104	98,36	176505000	16,86%
1-Feb-12	106	111	93	97	91,74	126571500	-6,73%
1-Mar-12	94	98	86	89	84,17	124696002	-8,25%
1-Apr-12	89	93	85	88	83,22	140288500	-1,13%
1-May-12	87	105	80	81	76,6	193195000	-7,95%
1-Jun-12	81	83	71	74	69,98	51173000	-8,64%
1-Jul-12	75	88	74	86	81,33	31630500	16,22%
1-Aug-12	85	93	83	83	78,5	11851500	-3,48%
1-Sep-12	83	85	78	80	75,66	15012500	-3,62%
1-Oct-12	84	95	79	88	83,22	109897000	9,99%
1-Nov-12	89	153	85	146	138,08	1369626000	65,92%
1-Dec-12	142	205	138	143	135,24	1562383003	-2,06%
1-Jan-13	143	187	142	176	166	1400648500	23,08%
1-Feb-13	177	195	171	184	174	1095265000	4,55%
1-Mar-13	192	270	184	255	241	2311238500	38,58%
1-Apr-13	255	265	215	240	227	858089509	-5,88%
1-Dec-12	142	205	138	143	135,24	1562383003	-2,06%
1-Jan-13	143	187	142	176	166	1400648500	23,08%
1-Feb-13	177	195	171	184	174	1095265000	4,55%
1-Mar-13	192	270	184	255	241	2311238500	38,58%
1-Apr-13	255	265	215	240	227	858089509	-5,88%
1-May-13	245	285	225	275	260	759016009	14,58%
1-Jun-13	275	280	196	210	199	386007006	-23,64%
1-Jul-13	210	210	166	191	181	208068000	-9,05%
1-Aug-13	193	193	135	157	148	57059500	-17,80%
1-Sep-13	151	170	130	148	141	149544500	-4,72%
1-Oct-13	145	186	143	178	170	98660500	20,27%
1-Nov-13	175	178	142	155	148	14930000	-12,92%

Tabel 4.21 Data Saham Perusahaan Pembanding PT. NKE (Lanjutan)

PT. Nusa Konstruksi Enjiring							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Dec-13	154	163	145	150	143	10626500	-3,23%
1-Jan-14	150	153	131	135	129	31581100	-10,00%
1-Feb-14	133	169	133	162	155	87021900	20,00%
1-Mar-14	158	178	156	167	160	123855700	3,09%
1-Apr-14	167	173	143	153	146	24724600	-8,39%
1-May-14	153	153	133	139	133	16171700	-9,15%
1-Jun-14	136	145	122	127	121	82911200	-8,63%
1-Jul-14	124	163	122	155	148	118024800	22,05%
1-Aug-14	155	183	148	170	163	121740500	9,67%
1-Sep-14	168	198	162	176	171	157711800	5,13%
1-Oct-14	179	184	156	178	173	71761000	1,14%
1-Nov-14	175	179	160	171	166	33270600	-3,94%
1-Dec-14	174	203	172	179	174	316625900	4,68%
1-Jan-15	179	186	174	180	175	64187300	0,56%
1-Feb-15	180	183	172	176	171	35085900	-2,22%
1-Mar-15	177	177	154	162	157	18301500	-7,96%
1-Apr-15	162	162	129	138	134	15192500	-14,82%
1-May-15	138	142	125	137	133	19676600	-0,72%
1-Jun-15	134	137	105	112	109	16537500	-18,24%
1-Jul-15	112	123	103	116	116	24943100	6,71%
1-Aug-15	110	112	57	61	61	76552100	-47,41%
1-Sep-15	61	73	55	62	62	142504700	1,64%
1-Oct-15	61	99	59	82	82	131917100	32,26%
1-Nov-15	80	83	72	78	78	22879800	-4,88%
1-Dec-15	77	85	70	85	85	14648600	8,97%
1-Jan-16	85	86	50	50	50	104453000	-41,18%
1-Feb-16	50	55	50	50	50	107573600	0,00%
1-Mar-16	50	84	50	70	70	926502800	40,00%
1-Apr-16	71	71	62	64	64	194278400	-8,57%
1-May-16	64	73	55	68	68	207592500	6,25%
1-Jun-16	71	71	62	65	65	113974500	-4,41%
1-Jul-16	65	76	62	66	66	234492200	1,54%
1-Aug-16	66	77	50	58	58	1076339100	-12,12%
1-Sep-16	58	62	51	52	52	188179700	-10,34%
1-Oct-16	53	66	51	57	57	1068963500	9,62%
1-Nov-16	57	71	51	63	63	757822700	10,53%
1-Dec-16	63	72	53	55	55	480398400	-12,70%
1-Jan-17	55	102	54	94	94	2704469700	70,91%
1-Feb-17	94	171	91	147	147	3875167000	56,38%
1-Mar-17	147	160	122	125	125	1135286800	-14,97%

Tabel 4.22 Data Saham Perusahaan Pembanding PT. NKE (Lanjutan)

PT. Nusa Konstruksi Enjiring							
Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume	Return
1-Apr-17	125	150	111	111	111	596208200	-11,20%
1-May-17	111	123	87	101	101	421025100	-9,01%
1-Jun-17	101	129	98	116	116	303196600	14,85%
1-Jul-17	117	121	67	71	71	370403600	-38,79%
1-Aug-17	71	101	55	77	77	3843564200	8,45%
1-Sep-17	77	83	66	71	71	886290600	-7,79%
1-Oct-17	71	86	69	77	77	1183723200	8,45%
1-Nov-17	78	78	53	57	57	701768600	-25,97%
1-Dec-17	57	69	50	58	58	992426300	1,75%
1-Jan-18	58	79	56	76	76	1404663300	31,03%
1-Feb-18	77	82	69	71	71	1387681100	-6,58%
1-Mar-18	72	78	63	67	67	1021128900	-5,63%
1-Apr-18	67	74	59	60	60	681636100	-10,45%
1-May-18	60	63	57	59	59	217755200	-1,67%
1-Jun-18	59	63	51	52	52	198448600	-11,86%
1-Jul-18	51	57	50	52	52	249416800	0,00%
1-Aug-18	52	54	50	50	50	112870900	-3,85%
1-Sep-18	50	50	50	50	50	1583200	0,00%
1-Oct-18	50	50	50	50	50	1137	0,00%
1-Nov-18	50	50	50	50	50	1687	0,00%
1-Dec-18	50	50	50	50	50	829	0,00%
1-Jan-19	50	50	50	50	50	3173900	0,00%
1-Feb-19	50	50	50	50	50	9107	0,00%
1-Mar-19	50	50	50	50	50	66	0,00%
1-Apr-19	50	50	50	50	50	1679	0,00%
1-May-19	50	50	50	50	50	277	0,00%
1-Jun-19	50	50	50	50	50	209	0,00%
1-Jul-19	50	50	50	50	50	2047	0,00%
1-Aug-19	50	50	50	50	50	1204200	0,00%
1-Sep-19	50	50	50	50	50	17	0,00%
1-Oct-19	50	50	50	50	50	2088	0,00%
1-Nov-19	50	50	50	50	50	2065000	0,00%
1-Dec-19	50	50	50	50	50	637	0,00%

Nilai *return* yang didapatkan dari perhitungan selisih antara *adj close* akan menjadi *corporate return* yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan *slope* antara perusahaan dengan *market return* untuk menentukan nilai *levered beta* pada perusahaan pembanding.

4.1.3 Perumusan Data Awal

Pada sub bab ini akan dipaparkan mengenai *planning horizon* dan hasil perhitungan MARR yang akan digunakan sebagai *discount rate* dalam penelitian ini.

4.1.3.2 Planning Horizon

Planning horizon merupakan rencana periode tertentu dalam proses pengembangan yang dilakukan agar menjadi suatu usaha yang berkelanjutan. Proyek revitalisasi ini dirancang selama 16 tahun sesuai dengan masa ideal proyek KPBU konservasi energi sesuai arahan PT. Penjaminan Infrastruktur Indonesia dengan 15 tahun masa operasional dan 1 tahun masa kontruksi. Fase konstruksi dimulai pada tahun 2021 dan fase operasional dimulai pada tahun 2022 sampai dengan 2036.

4.1.3.3 Minimum Attractive Rate of Return (MARR)

Minimum Attractive Rate of Return merupakan tingkat kelayakan bagi suatu perusahaan dalam pendanaan sebagai pembanding nilai IRR. Nilai MARR didapatkan dari perhitungan *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). Dalam menentukan WACC sendiri dipengaruhi oleh dua komponen, yaitu *cost of debt* dan *cost of equity* yang digunakan untuk membentuk pendanaan modal perusahaan. Nilai WACC dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$WACC = (Ke \times We) + (Kd [1 - t] \times Wd)$$

Keterangan: Ke = Biaya Ekuitas/*Cost of Equity*

Kd = *Loan Interest Rate*

t = Pajak pendapatan efektif

Wd = Persentase utang dalam susunan kapital

We = Persentase ekuitas dalam susunan kapital

Nilai *cost of equity* didapatkan dengan menggunakan metode *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) dengan formulasi sebagai berikut:

$$Ke = R_f + \beta_i (R_m - R_f)$$

Keterangan : $E(R_i)$ = Pengembalian yang diharapkan

R_f = Risk free rate

β = Beta

R_m = Market Return

Nilai R_f didapatkan dari obligasi yang jatuh tempo di akhir tahun 2019. Dari data yang didapatkan melalui kebijakan moneter Bank Indonesia, nilai obligasi yang digunakan adalah VR0030 dengan nilai 5,54%. Sementara nilai beta didapatkan dari perhitungan *leverage beta* tiap perusahaan pembanding yang dikonversi menjadi *unlevered beta* untuk menghilangkan efek *leverage*. Perhitungan *levered beta* didapatkan dari perhitungan slope antara *market return* dari data IHSG dengan *corporate return* dari perusahaan pembanding. Berikut merupakan contoh perhitungan untuk *levered beta* PT. Adhi Karya:

Tabel 4.23 Perhitungan Levered Beta

Corporate Return	Market Return
0,096664479	0,003943096
0,057748237	-0,002071934
-0,166663625	-0,038144297
0,193009862	0,024079384
-0,118696232	0,005013027
-0,101010171	-0,009707319
0	-0,025182731
-0,063667115	0,009598616
-0,14000099	-0,034758478
0,09301991	0,047857139
Slope	2,141

Dari hasil perhitungan, nilai *slope* untuk perusahaan pembanding, PT. Adhi Karya sebesar 2,141. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk perusahaan pembanding lainnya, sehingga didapatkan hasil *levered beta* untuk ketiga perusahaan pembanding adalah sebagai berikut:

Tabel 4.24 Nilai Levered Beta Tiap Perusahaan Pembanding

Perusahaan Pembanding	Average DER	Levered Beta
PT. Adhi Karya	1,09	2,141
PT. PP (Persero)	0,89	2,018
PT. Nusa Konstruksi Enjiniring	1,00	1,503

Pada tabel 4.24 dapat diketahui nilai *levered beta* dari hasil perhitungan untuk setiap perusahaan pembanding.

Levered beta yang telah dihitung kemudian dikonversi menjadi *unlevered beta* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Unlevered Beta} = \frac{\text{Levered Beta}}{1 + ((1 - t) \times \text{Average DER})}$$

Berikut merupakan contoh perhitungan *unlevered beta* pada perusahaan pembanding, PT. Adhi Karya:

$$\text{Unlevered Beta} = \frac{2,141}{1 + ((1 - 0,25) \times 1,09)}$$

$$\text{Unlevered Beta} = 1,18$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai *unlevered beta* untuk perusahaan pembanding, PT. Adhi Karya sebesar 1,18. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk dua perusahaan pembanding lainnya, kemudian dilakukan perhitungan rata-rata untuk keseluruhan *unlevered beta* dan hasil tersebut akan digunakan sebagai perhitungan nilai *levered beta* untuk perusahaan private pada penelitian ini. Berikut merupakan nilai *unlevered beta* untuk keempat perusahaan pembanding:

Tabel 4.25 Nilai *Unlevered Beta* Tiap Perusahaan Pembanding

Perusahaan Pembanding	Unlevered Beta
PT. Adhi Karya	1,18
PT. PP (Persero)	1,21

Perusahaan Pembanding	Unlevered Beta
PT. Nusa Konstruksi Enjiniring	0,86
Average Unlevered Beta	1,08

Perhitungan *levered beta* dilakukan dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$\text{Levered Beta} = \text{Average Unlevered Beta} \times (1 + ((1 - t) \times (\text{Debt}/\text{Equity})))$$

$$\text{Levered Beta} = 1,08 \times (1 + ((1 - 25\%) \times (70\% / 30\%)))$$

$$\text{Levered Beta} = 2,97$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan *market return* berdasarkan data saham IHSG dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$\text{Market Return} = ((\text{Adj Close Akhir} / \text{Adj Close Awal})^{(1/n)} - 1)$$

$$\text{Market Return} = \left(\frac{6299,54}{2610,72}\right)^{(1/10)} - 1$$

$$\text{Market Return} = 1,0921 - 1$$

$$\text{Market Return} = 0,0921 \approx 9,21\%$$

Dari hasil perhitungan *market return*, didapatkan hasil *market return* sebesar 9,21%. Selanjutnya dilakukan perhitungan *cost of equity* sebagai berikut:

$$Ke = R_f + \beta_i (R_m - R_f)$$

$$Ke = 5,54\% + 2,97 (9,21\% - 5,54\%)$$

$$Ke = 16,44\%$$

Dari perhitungan didapatkan nilai *cost of equity* sebesar 16,44 %. Kemudian dilakukan penentuan *cost of debt*. Berdasarkan data Bank Indonesia (2020), nilai rata-rata suku bunga untuk kredit investasi pada kuartal I sebesar 11,27% dengan tingkat pajak 25%. Dengan proporsi pendanaan 30% modal sendiri dan 70% pinjaman, maka didapatkan nilai WACC sebagai berikut:

$$WACC = (16,44\% \times 30\%) + (11,27\% [1 - 25\%] \times 70\%)$$

$$WACC = 10,85\%$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai WACC sebesar 10,85%. Nilai WACC ini yang akan digunakan sebagai nilai MARR untuk menentukan nilai IRR dan NPV.

4.1.3.4 Penentuan Asumsi dalam Pembuatan Model Finansial

Pada penelitian ini diperlukan penetapan beberapa asumsi khususnya dalam memproyeksikan laporan keuangan. Asumsi yang ditetapkan terdiri atas asumsi makro dan asumsi mikro. Berikut merupakan penjabaran dari asumsi yang digunakan baik makro maupun mikro.

Tabel 4.26 Asumsi Makro

Asumsi Makro	Nilai	Keterangan
Horizon Perencanaan	15	Tahun (Dimulai dari tahun 2021)
Tahun Kontruksi	1	Tahun
Pajak	25%	-
Proporsi Pendanaan	30%	Modal Sendiri
	70%	Pinjaman
Tarif Listrik PJU/kWh	Rp1.459	-
Inflasi	3%	Tetap Setiap Tahun
Risk Free Rate	5,54%	Obligasi BI VR0030 (25 Des 2019)
MARR	10,85%	-
UMR Sidoarjo	Rp4.193.581	-

Tabel 4.27 Asumsi Makro (lanjutan)

Asumsi Makro	Nilai	Keterangan
Dolar - IDR	Rp14.351	-
IDC	11,27%	Rata-Rata Suku Bunga Kredit Investasi Kuartal I 2020 (BI)
Provisi FEE	1%	Dari Pencairan Pinjaman Bank
Bunga Bank	11,27%	Rata-Rata Suku Bunga Kredit Investasi Kuartal I 2020 (BI)

Asumsi Makro	Nilai	Keterangan
Tenor	10	Tahun

Asumsi-asumsi makro yang dijabarkan pada tabel 4.26 dan 4.27 akan digunakan dalam pembuatan model finansial. Asumsi tersebut didapatkan dari berbagai referensi terkait. Selain asumsi makro, terdapat asumsi mikro yang menjadi asumsi pendukung yang berasal dari internal. Berikut merupakan asumsi-asumsi makro yang digunakan.

Tabel 4.28 Asumsi Mikro

Asumsi Makro	Nilai	Keterangan
Umur Lampu HPS	5	Tahun
Umur Lampu LED	14	Tahun
Umur Tiang Lampu	20	Tahun
Umur Software	30	Tahun

Sumber: Econoler, 2018

Asumsi mikro yang digunakan adalah asumsi terhadap *life time* dari *equipment* yang akan digunakan dalam proyek revitalisasi ini. Umur yang didapatkan untuk tiap *equipment* didapatkan dari berbagai referensi terkait yang menunjang penelitian ini serta dari hasil wawancara dengan salah satu pihak Badan Usaha mengenai *life time software* untuk sistem kontrol yang digunakan.

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data akan digunakan sebagai input dalam penentuan alternatif metode penghematan terbaik serta pembuatan model finansial dan analisis sensitivitas.

4.2.1 Penentuan Alternatif Metode Penghematan Energi Listrik

Berikut ini akan dipaparkan alternatif metode penghematan energi untuk revitalisasi PJU serta perhitungan untuk menentukan metode penghematan terbaik dengan menggunakan *equivalent annual cost*.

4.2.2.1 Identifikasi Alternatif Metode Penghematan Energi Listrik

Sesuai dengan rencana strategis DLHK dalam hal revitalisasi PJU untuk mengurangi penggunaan biaya listrik, terdapat dua alternatif metode yang dipertimbangkan oleh pihak DLHK.

1. Alternatif Satu: Penggantian Seluruh Lampu Menjadi LED

Berdasarkan data kondisi eksisting, lebih dari 90% lampu yang digunakan pada PJU di Sidoarjo berjenis HPS dan hanya sekitar 5% titik lampu PJU yang sudah menggunakan LED. Padahal LED memiliki umur 5 tahun lebih lama dibandingkan lampu HPS dan dinilai lebih efisien dibandingkan dengan jenis lampu lain karena mampu menghasilkan 80% energi listrik menjadi cahaya. Sehingga, salah satu alternatif yang diperhitungkan adalah dengan mengganti keseluruhan lampu PJU menjadi lampu LED.

2. Alternatif Dua: Menerapkan *Smart Lighting System*

Berdasarkan analisis yang dilakukan Silver Spring Network, dengan menerapkan *smart lighting system* akan menambahkan sekitar 20 persen dalam investasi biaya, tetapi memberikan setidaknya 30 persen manfaat tambahan yang didorong dari penghematan operasional dan peningkatan penghematan energi dengan sistem peredupan. Alternatif ini merupakan pengembangan dari alternatif pertama dimana selain mengganti seluruh lampu menjadi lampu LED juga diterapkan *smart system* dengan metode kontrol secara terpusat melalui peralatan teknologi sistem komunikasi. Dengan sistem peredupan di malam hari, total energi yang digunakan akan lebih sedikit dibandingkan apabila hanya dengan mengganti menjadi lampu LED saja

Dari kedua alternatif yang ada, akan dilakukan perhitungan untuk membandingkan dan menentukan alternatif mana yang terbaik yang dapat diterapkan pada proses revitalisasi PJU di Sidoarjo.

4.2.2.2 Biaya Perhitungan Konsumsi Energi Listrik

Dalam proses penggantian lampu HPS menjadi LED, diperlukan kesamaan *lumens* dalam menentukan watt yang digunakan, karena tiap jenis lampu memiliki tingkat cahaya yang berbeda-beda. Untuk menentukan watt LED yang ekivalen dengan watt lampu HPS sebelumnya, digunakan *luminous efficacy* yang

menghasilkan ratio perbandingan jumlah cahaya yang dihasilkan oleh tiap jenis lampu. Berikut merupakan *luminous efficacy* untuk tiap jenis pencahayaan.

Tabel 4.29 *Luminous Efficacy* untuk tiap Jenis Pencahayaan

<i>Luminous Efficacy</i>			
<i>Light Source</i>	<i>Luminous Efficacy</i> (Lumens/Watt)	<i>Average Luminous</i> <i>Efficacy</i>	Rasio
<i>Incandescent</i>	12-18	15	3
HPS	16-24	20	4
LED	30-90	60	12

(Sumber: <https://www.voltlighting.com>, 2017)

Dengan mengetahui ratio perbandingan jumlah cahaya antara LED dan HPS, maka dapat dilakukan perhitungan untuk menentukan daya LED yang ekivalen. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Watt LED} = \frac{\text{Ratio HPS}}{\text{Ratio LED}} \times \text{Watt HPS}$$

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk lampu HPS 25 W dengan lumen 720.

$$\text{Watt LED} = \frac{4}{12} \times 25 = 8.3 \text{ W}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, daya LED yang ekivalen dengan lampu HPS 25 W adalah LED 10 W. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk ke enam jenis lampu lainnya, sehingga didapatkan hasil seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 4.30 Ekivalensi Daya LED dan HPS

Lumens (lm)	HPS (Watts)	LED (Watts)	Daya LED yang Digunakan (Watts)	Energy Savings
720	25	8	10	60%
1170	40	13	15	63%
2070	70	23	25	64%
2700	90	30	30	67%
3600	120	40	40	67%
4500	150	50	50	67%
7470	250	83	90	64%

(Sumber: Data diolah)

Data ekivalensi daya yang telah didapatkan akan menjadi acuan dalam penentuan jumlah *watt* yang digunakan untuk penggantian lampu yang mana penggantian lampu ini merupakan salah satu metode penghematan energi listrik. Namun, karena keterbatasan besar watt tiap lampu, lampu dengan *watt* tertentu akan diganti dengan lampu yang memiliki watt terdekat yang telah dijabarkan pada tabel 4.30. Berikut merupakan kondisi eksisting jumlah konsumsi energi listrik yang terpakai pada PJU Sidoarjo sesuai dengan jenis lampu dan energi listrik yang digunakan:

Tabel 4.31 Jumlah Konsumsi Energi Listrik PJU (Kondisi Eksisting)

No	Jenis Lampu	Ukuran (Watt)	Jumlah Lampu	Konsumsi Daya Listrik (kW)	Durasi Nyala (Jam)	Konsumsi Energi Listrik (kWh)		
						Selama 1 Hari	Selama 1 Bulan	Selama 1 Tahun
1	Lampu HPS 25 W	25	434	10,85	12	130,2	3906	46872
2	Lampu HPS 40 W	40	222	8,88	12	106,56	3196,8	38361,6
3	Lampu HPS 70 W	70	108	7,56	12	90,72	2721,6	32659,2
4	Lampu HPS 90 W	90	50	4,5	12	54	1620	19440
5	Lampu HPS 120 W	120	438	52,56	12	630,72	18921,6	227059,2
6	Lampu HPS 150 W	150	8190	1228,5	12	14742	442260	5307120
7	Lampu HPS 250 W	250	15949	3987,25	12	47847	1435410	17224920
8	Lampu LED 25 W	25	198	4,95	12	59,4	1782	21384
9	Lampu LED 27 W	27	30	0,81	12	9,72	291,6	3499,2
10	Lampu LED 120 W	120	14	1,68	12	20,16	604,8	7257,6
11	Lampu LED 125 W	125	122	15,25	12	183	5490	65880
12	Lampu LED 150 W	150	198	29,7	12	356,4	10692	128304
13	Lampu LED 250 W	250	24	6	12	72	2160	25920
Total Konsumsi Energi Listrik (kWh)						64301,88	1929056,4	23148676,8

(Sumber: Data diolah)

Dari hasil perhitungan, total konsumsi energi listrik yang dikeluarkan pada kondisi eksisting tiap tahunnya mencapai 23.148.676,8 kWh. Sementara, ketika dilakukan penggantian lampu dari jenis HPS ke LED sesuai dengan perhitungan ekivalensi daya yang telah

dilakukan sebelumnya, didapatkan perbedaan jumlah konsumsi energi listrik dari kondisi eksisting. Berikut merupakan jumlah konsumsi energi listrik yang terpakai pada PJU Sidoarjo dengan mengganti keseluruhan lampu ke lampu LED.

Tabel 4.32 Jumlah Konsumsi Energi Listrik PJU (Penggantian Keseluruhan Lampu ke Lampu LED)

No	Jenis Lampu	Ukuran Watt (Watt)	Jumlah Lampu	Konsumsi Daya Listrik (kW)	Durasi Nyala (Jam)	Konsumsi Energi Listrik (kWh)		
						Selama 1 Hari	Selama 1 Bulan	Selama 1 Tahun
1	Lampu LED 8 W	10	434	4,34	12	52,08	1562,4	18748,8
2	Lampu LED 13 W	15	222	3,33	12	39,96	1198,8	14385,6
3	Lampu LED 23 W	25	108	2,7	12	32,4	972	11664
4	Lampu LED 25 W	25	198	4,95	12	59,4	1782	21384
5	Lampu LED 27 W	27	30	0,81	12	9,72	291,6	3499,2
6	Lampu LED 30 W	30	50	1,5	12	18	540	6480
7	Lampu LED 40 W	40	438	17,52	12	210,24	6307,2	75686,4
8	Lampu LED 50 W	50	8190	409,5	12	4914	147420	1769040
9	Lampu LED 83 W	90	15949	1435,41	12	17224,92	516747,6	6200971,2
10	Lampu LED 120 W	120	14	1,68	12	20,16	604,8	7257,6
11	Lampu LED 125 W	125	122	15,25	12	183	5490	65880
12	Lampu LED 150 W	150	198	29,7	12	356,4	10692	128304
13	Lampu LED 250 W	250	24	6	12	72	2160	25920
Total Konsumsi Energi Listrik (kWh)						23192,28	695768,4	8349220,8
Potensi Penghematan Energi dalam Satu Tahun (kWh)								14799456
Persentase Potensi Penghematan Energi dalam Satu Tahun (%)								64%

(Sumber: Data diolah)

Dari hasil perhitungan, total konsumsi energi listrik yang dikeluarkan setiap tahunnya pada alternatif satu dengan kondisi mengganti seluruh lampu HPS menjadi lampu LED sebesar 8.349.220,8 kWh dimana dengan jumlah tersebut terdapat potensi penghematan energi mencapai 64% per tahunnya dibandingkan dengan konsumsi energi listrik pada kondisi eksisting.

Pada alternatif metode penghematan kedua, yaitu dengan menggunakan sistem peredupan cahaya lampu ketika kondisi jalan sepi berbasis *smart lighting system*. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan RI nomor 27 tahun 2018, sistem peredupan dapat diterapkan dengan skema pencahayaan pada PJU sebesar 100% (seratus) per seratus mulai pukul 18.00 sampai dengan 24.00 serta paling tinggi sebesar 50% (lima puluh) per seratus mulai pukul 24.00 sampai dengan 05.30 dari nilai luminansi rata – rata. Sehingga berdasarkan hal tersebut, tingkat luminasi yang dapat diterapkan pada PJU di Sidoarjo sesuai dengan regulasi yang berlaku adalah sebagai berikut:

Tabel 4.33 Tingkat Luminasi Berdasarkan Waktu Nyala Lampu PJU

Penerapan Sistem Peredupan di Sidoarjo sesuai regulasi yang berlaku		
Waktu Nyala	Durasi (jam)	Tingkat Luminasi
17.30 - 24.00	6,5	Tingkat Luminasi 100%
24.00 - 05.30	5,5	Tingkat Luminasi 50%

Berdasarkan tabel 4.33 dapat diketahui tingkat luminasi tiap waktu operasional PJU. Berdasarkan tingkat luminasi yang telah ditetapkan, maka didapatkan besar daya lampu peredupan untuk tiap jenis lampu PJU sebagai berikut:

Tabel 4.34 Daya Lampu Dengan Sistem Peredupan 50%

No	Jenis Lampu	Ukuran (Watt)	Nilai Luminasi	Peredupan 50%	Ukuran (Watt)
1	Lampu LED 8 W	10	720	360	5
2	Lampu LED 13 W	15	1170	585	7,5
3	Lampu LED 23 W	25	2070	1035	12,5
4	Lampu LED 25 W	25	2250	1125	12,5
5	Lampu LED 27 W	27	2430	1215	13,5

No	Jenis Lampu	Ukuran (Watt)	Nilai Luminasi	Peredupan 50%	Ukuran (Watt)
6	Lampu LED 30 W	30	2700	1350	15
7	Lampu LED 40 W	40	3600	1800	20
8	Lampu LED 50 W	50	4500	2250	25
9	Lampu LED 83 W	90	7470	3735	45
10	Lampu LED 120 W	120	10800	5400	60
11	Lampu LED 125 W	125	11250	5625	62,5
12	Lampu LED 150 W	150	13500	6750	75
13	Lampu LED 250 W	250	22500	11250	125

(Sumber: data diolah)

Dengan menerapkan sistem peredupan sesuai dengan waktu nyala yang telah ditentukan, didapatkan hasil perhitungan jumlah konsumsi energi listrik yang terpakai sebagai berikut.

Tabel 4.35 Jumlah Konsumsi Energi Listrik PJU Dengan Sistem Peredupan (*Smart Lighting System*)

No	Jenis Lampu	Ukuran (Watt)	Jumlah Lampu	Konsumsi Daya Listrik (kW)	Durasi (Jam)	Konsumsi Energi Listrik (kWh)		
						Satu Hari	Satu Bulan	Satu Tahun
1	Lampu LED 10 W	10	434	4,34	6,5	28,21	846,3	10155,6
		5	434	2,17	5,5	11,94	358,1	4296,6
2	Lampu LED 15 W	15	222	3,33	6,5	21,65	649,4	7792,2
		7,5	222	1,665	5,5	9,16	274,7	3296,7
3	Lampu LED 25 W	25	108	2,7	6,5	17,55	526,5	6318,0
		12,5	108	1,35	5,5	7,43	222,8	2673,0
4	Lampu LED 25 W	25	198	4,95	6,5	32,18	965,3	11583,0
		12,5	198	2,475	5,5	13,61	408,4	4900,5
5	Lampu LED 27 W	27	30	0,81	6,5	5,27	158,0	1895,4
		13,5	30	0,405	5,5	2,23	66,8	801,9
6	Lampu LED 30 W	30	50	1,5	6,5	9,75	292,5	3510,0
		15	50	0,75	5,5	4,13	123,8	1485,0
7	Lampu LED 40 W	40	438	17,52	6,5	113,88	3416,4	40996,8
		20	438	8,76	5,5	48,18	1445,4	17344,8
8	Lampu LED 50 W	50	8190	409,5	6,5	2661,75	79852,5	958230,0
		25	8190	204,75	5,5	1126,13	33783,8	405405,0
9	Lampu LED 90 W	90	15949	1435,41	6,5	9330,17	279905,0	3358859,4
		45	15949	717,71	5,5	3947,38	118421,3	1421055,9
10	Lampu LED 120 W	120	14	1,68	6,5	10,92	327,6	3931,2
		60	14	0,84	5,5	4,62	138,6	1663,2
11	Lampu LED 125 W	125	122	15,25	6,5	99,13	2973,8	35685,0

No	Jenis Lampu	Ukuran (Watt)	Jumlah Lampu	Konsumsi Daya Listrik (kW)	Durasi (Jam)	Konsumsi Energi Listrik (kWh)			
						Satu Hari	Satu Bulan	Satu Tahun	
		62,5	122	7,625	5,5	41,94	1258,1	15097,5	
12	Lampu LED 150 W	150	198	29,7	6,5	193,05	5791,5	69498,0	
		75	198	14,85	5,5	81,68	2450,3	29403,0	
13	Lampu LED 250 W	250	24	6	6,5	39,00	1170,0	14040,0	
		125	24	3	5,5	16,50	495,0	5940,0	
Total Konsumsi Energi Listrik (kWh)						17860,88	535826,48	6435857,70	
Potensi Penghematan Energi dalam Satu Tahun (kWh)								16712819,10	
Persentase Potensi Penghematan Energi dalam Satu Tahun (%)								72%	

(Sumber: Data diolah)

Dari hasil perhitungan, total konsumsi energi listrik yang dikeluarkan setiap tahunnya pada alternatif dua dengan menerapkan *smart lighting system* sebesar 6.435.857,70 kWh dimana dengan jumlah tersebut terdapat potensi penghematan energi mencapai 72% per tahunnya dibandingkan dengan konsumsi energi listrik pada kondisi eksisting.

Sehingga dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan biaya energi listrik yang dikeluarkan untuk tiap alternatif metode sebagai berikut:

Tabel 4.36 Biaya Energi Listrik per Tahun Tiap Alternatif Metode (IDR, Juta)

Tarif PJU (per kWh)		Rp 1.459
Jenis Metode	Biaya Listrik	Penghematan
Kondisi Eksisting	33.774	0
Alternatif Metode Satu (<i>LED Replacement Alone</i>)	12.182	64%
Alternatif Metode Dua (<i>Smart Lighting System</i>)	9.390	72%

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan Tabel 4.36 diketahui bahwa biaya energi listrik yang dikeluarkan pada setiap alternatif metode penghematan memiliki jumlah yang lebih kecil dibandingkan dengan biaya energi listrik pada kondisi eksisting. Sehingga dengan alternatif tersebut, didapatkan potensi penghematan biaya energi sebesar Rp. 21.592.000.000 untuk alternatif metode satu dan Rp. 24.384.000.000 untuk alternatif metode dua.

4.2.2.3 Biaya Investasi Awal

Biaya investasi awal merupakan biaya awal yang dibutuhkan untuk melakukan proses revitalisasi PJU. Proyeksi biaya investasi ini akan dijadikan dasaran estimasi biaya-biaya yang dikeluarkan dalam proyek revitalisasi dan digunakan sebagai input dalam penentuan alternatif dan *feasibility study*. Berikut merupakan biaya investasi awal untuk kondisi eksisting tanpa adanya perubahan:

Tabel 4.37 *Initial Investment Cost* (Kondisi Awal) (IDR, Juta)

<i>Initial Investment (Kondisi Eksisting)</i>	
Deskripsi	Biaya
<i>Tangible Assets</i>	
Biaya Lampu	18.486
Biaya instalasi lampu	6.800
Biaya tiang lampu PJU	37.277
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU	2.383
Total Biaya Investasi (<i>LED Replacement Alone</i>)	64.946

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.37 total biaya investasi apabila tidak melakukan revitalisasi sebesar Rp. 64.946.000.000. Biaya tersebut meliputi biaya penggantian asset yang masa umur ekonomisnya telah habis.

Berikut merupakan proyeksi biaya investasi awal untuk alternatif satu dengan menerapkan *LED replacement alone*:

Tabel 4.38 *Initial Investment Cost (*LED Replacement Alone*)* (IDR, Juta)

<i>Initial Investment (<i>LED Replacement Alone</i>)</i>	
Deskripsi	Biaya
<i>Tangible Assets</i>	
Biaya Lampu	77.936
Biaya instalasi lampu	6.800
Biaya tiang lampu PJU	37.277
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU	2.383
<i>Intangible Assets</i>	
Biaya Hak Intelektual (Biaya studi, desain, rekayasa)	12.440
Total Biaya Investasi (<i>LED Replacement Alone</i>)	136.836

(Sumber: data diolah)

Pada alternatif satu dengan mengganti keseluruhan lampu menjadi LED, diperoleh proyeksi biaya investasi awal sebesar Rp. 136.836.000.000. Sedangkan biaya investasi awal dengan menerapkan *smart lighting system* sebagai alternatif dua adalah sebagai berikut.

Tabel 4.39 *Initial Investment Cost (Smart Lighting System)* (IDR, Juta)

<i>Initial Investment (Smart Lighting System)</i>	
Deskripsi	Biaya
<i>Tangible Assets</i>	
Biaya lampu LED	77.936
Biaya instalasi lampu (<i>Integrated LED Fixture</i>)	18.159
Biaya tiang lampu PJU	37.277
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU	2.383
Biaya <i>smart system</i> (<i>software, controller, other</i>)	51.295
<i>Intangible Assets</i>	
Biaya Hak Intelektual (Biaya studi, desain, rekayasa)	18.705
Total Biaya Investasi (<i>LED Replacement Alone</i>)	205.756

(Sumber: data diolah)

Seperti yang telah dipaparkan diawal bahwa penerapan *smart lighting system* akan membutuhkan total biaya lebih dari 20 persen dibandingkan dengan penggantian lampu LED biasa. Berdasarkan laporan *Silver Spring Network*, penerapan *smart lighting system* memerlukan biaya instalasi LED yang lebih besar karena perlunya integrasi antara lampu LED dengan sistem. Selain itu, dibutuhkan investasi tambahan berupa *street light control software* dan *network management software* untuk mengatur dan memonitor lampu PJU secara *real time*. Sehingga biaya investasi awal yang dibutuhkan untuk alternatif kedua sebesar Rp 205.756.000.000.

Namun selama proyek beroperasi, terdapat biaya investasi tambahan atau *routine capex* yang harus dikeluarkan di beberapa periode masa proyek. Biaya *routine capex* ini meliputi penggantian asset yang masa umurnya sudah habis tetapi masih dalam masa *project life*. Berikut merupakan *routine capex* untuk setiap alternatif.

Tabel 4.40 *Routine Capex* Tiap Alternatif (IDR, Juta)

Tahun	<i>Routine Capex</i> (Kondisi Awal)	<i>Routine Capex</i> (Alternatif 1)	<i>Routine Capex</i> (Alternatif 2)
2022	3.668	3.668	3.668
2023	11.220	11.220	11.220
2024	12.131	12.131	12.131

Tahun	Routine Capex (Kondisi Awal)	Routine Capex (Alternatif 1)	Routine Capex (Alternatif 2)
2026	29.313	-	-
2027	2.989	3.125	3.438
2031	33.982	-	-
2035	16.417	144.587	161.769
2036	41.351	1.957	1.957
NPV	65.302	57.631	61.862

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.40 dapat diketahui bahwa tiap alternatif memiliki investasi tambahan pada periode tertentu untuk penggantian asset yang masa umurnya sudah habis. Kemudian dilakukan perhitungan *net present value* dengan *rate* 10,85% sehingga didapatkan nilai NPV untuk *routine capex* seperti pada tabel 4.44 yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan *capital recovery*.

4.2.2.4 Perhitungan Depresiasi

Depresiasi terjadi ketika aset telah digunakan sehingga depresiasi mulai terjadi pada tahun pertama operasi. Perhitungan proyeksi depresiasi pada proyek revitalisasi PJU di Sidoarjo didasari asumsi yang telah ditetapkan. Berikut merupakan proyeksi depresiasi untuk kondisi awal tanpa adanya perubahan:

Tabel 4.41 Proyeksi Depresiasi Kondisi Awal (IDR, Juta)

	2021	2022	2023	.....	2035	2036
Jumlah Perolehan Aset	64.946	68.614	79.834	.....	182.365	223.716
Beban Depresiasi		7.040	7.224	.....	10.894	11.715
Akumulasi Depresiasi		7.040	14.264	.....	131.443	143.157
Nilai Sisa Buku Asset	64.946	57.906	54.350	.....	34.506	39.208

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.41 dapat diketahui bahwa depresiasi awal dimulai pada tahun 2022 yang merupakan tahun pertama fase operasional dimulai. Jumlah penyusutan di tahun 2022 untuk kondisi awal sebesar Rp 7.040.000.000 dengan metode *straight line* sehingga besar nilai depresiasinya sama di tiap tahunnya sampai dengan masa umur pakainya. Perhitungan proyeksi depresiasi juga dilakukan dengan cara yang

sama untuk tiap alternatif yang ada. Berikut merupakan proyeksi depresiasi untuk alternatif satu dengan metode *LED Replacement Alone*.

Tabel 4.42 Proyeksi Depresiasi Alternatif *LED Replacement Alone* (IDR, Juta)

	2021	2022	2023	.....	2035	2036
Jumlah Perolehan Aset	136.836	140.503	151.724	.....	310.447	312.404
Beban Depresiasi		8.865	9.048	.....	10.439	14.306
Akumulasi Depresiasi		8.865	17.913	.....	141.682	155.988
Nilai Sisa Buku Asset	136.836	131.638	122.590	.....	25.297	154.459

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.42 dapat diketahui jumlah penyusutan di tahun 2022 untuk alternatif satu sebesar Rp 8.865.000.000 dan nilai sisa buku asset di akhir masa proyek sebesar Rp 154.459.000.000. Sementara hasil proyeksi depresiasi untuk alternatif dua adalah sebagai berikut.

Tabel 4.43 Proyeksi Depresiasi Alternatif *Smart Lighting System* (IDR, Juta)

	2021	2022	2023	.....	2035	2036
Jumlah Perolehan Aset	205.756	209.423	220.643	.....	397.981	399.938
Beban Depresiasi		11.804	11.987	.....	13.400	17.739
Akumulasi Depresiasi		11.804	23.791	.....	183.006	200.745
Nilai Sisa Buku Asset	205.756	193.952	185.632	.....	53.206	197.236

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.43 dapat diketahui jumlah penyusutan di tahun 2022 untuk alternatif dua sebesar Rp 11.804.000.000 dan nilai sisa buku asset di akhir masa proyek sebesar Rp 197.236.000.000

4.2.2.5 *Expenditure*

Expenditure merupakan seluruh biaya yang dibebankan untuk mendapatkan asset dan operasional proyek. Komponen *expenditure* meliputi biaya *maintenance* rutin dan biaya *overhead* yang mencakup biaya listrik dari lampu PJU. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak DLHK, selama ini Sidoarjo melakukan kontrol rutin setiap hari untuk mengecek kondisi lampu PJU. Pengecekan dilakukan

ke 18 kecamatan yang ada di Sidoarjo dengan biaya Rp 300.000 per hari per kecamatan. Selain itu, biaya *maintenance* juga mencakup biaya perawatan per tahun. Estimasi biaya perawatan pertahun didapatkan dari rata-rata persentase biaya perawatan yang dikeluarkan pemerintah setiap tahunnya melalui data historis biaya pemeliharaan PJU. Berikut merupakan detail biaya perawatan PJU tahun 2016-2018:

Tabel 4.44 Anggaran Biaya Pemeliharaan PJU

Tahun	Anggaran Biaya Pemeliharaan PJU (Rp, Juta)				
	Anggaran	Realisasi	Biaya Listrik	Biaya Perawatan	Persentase Biaya Perawatan
2018	75.176	73.566	47.816	25.749	34,25%
2017	73.492	69.607	42.893	26.714	36,35%
2016	63.104	60.233	40.756	19.477	30,86%
Rata-Rata Biaya Perawatan per Tahun					34%

(Sumber: Data Rekapitulasi DLHK, 2019)

Berdasarkan data historis mengenai realisasi anggaran pemeliharaan PJU yang dapat dilihat pada tabel 4.44, dihasilkan rata-rata persentase biaya perawatan untuk PJU pada kondisi eksisting sebesar 34% dari total anggaran yang tersedia. Sementara, biaya yang dikeluarkan untuk perawatan lampu LED lebih hemat 10% dibandingkan dengan biaya perawatan lampu halogen (Sudibyo, Arum, Nugraha, & Wibisono, 2015). Berdasarkan Twilight Empowering Intelligence (2020), penerapan *smart system* PJU atau *networked LED*, dapat mereduksi biaya *maintenance* sebanyak 30% dibandingkan jika hanya menerapkan penggantian LED saja. Namun, pada operasional *smart* PJU dibutuhkan biaya tambahan operator kontrol yang bertugas memonitor sistem selama 24 jam. Jumlah operator kontrol yang dibutuhkan sebanyak 6 operator yang terbagi ke dalam 3 shift. Berikut merupakan rangkuman biaya *maintenance* untuk tiap kondisi dengan memperhitungkan tingkat inflasi.

Tabel 4.45 Uraian *Maintenance Cost* Untuk Tiap Kondisi Tahun 2020 (Rp, Juta)

Uraian	Kondisi Eksisting	LED Replacement Alone	Smart System PJU
Biaya <i>Controlling</i>	2.592	2.592	-
Biaya Operator Kontrol	-	-	302
Biaya Perawatan	32.723	31.087	23.575
Total Maintenance Cost	35.315	33.679	23.877

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan Tabel 4.45 dapat diketahui bahwa biaya *maintenance* untuk setiap kondisi memiliki jumlah yang berbeda-beda. Jumlah tersebut akan berpengaruh terhadap jumlah *expenditure* yang dibebankan untuk tiap kondisi. Perhitungan proyeksi *expenditure* didasari pada asumsi yang telah ditetapkan sebelumnya dengan memperhitungkan tingkat inflasi sebesar 3 persen. Berikut merupakan proyeksi *expenditure* untuk kondisi awal tanpa adanya perubahan.

Tabel 4.46 Proyeksi *Expenditure* Kondisi Awal (Rp, Juta)

Komponen Biaya	2022	2023	2024	.....	2036
Biaya Operasi dan Pemeliharaan Rutin					
Biaya Maintenance	37.465	38.589	39.747	.....	56.670
<i>Overhead</i>	35.831	36.906	38.013	.....	54.197
Total Expenditure	73.296	75.495	77.760	.....	110.867

Pada tabel 4.46 dapat diketahui biaya *expenditure* di tahun 2022 untuk kondisi awal sebesar Rp 73.296.000.000 dan nilai tersebut akan terus meningkat setiap tahunnya sesuai dengan tingkat inflasi yang telah ditetapkan. Biaya *expenditure* meliputi biaya *maintenance* yang sudah dijabarkan sebelumnya dan biaya *overhead* yang mencakup biaya beban listrik setiap tahunnya. Perhitungan proyeksi *expenditure* juga dilakukan dengan cara yang sama untuk tiap alternatif yang ada. Berikut merupakan proyeksi *expenditure* untuk alternatif satu dengan metode *LED Replacement Alone*.

Tabel 4.47 Proyeksi *Expenditure* Alternatif *LED Replacement Alone* (Rp, Juta)

Komponen Biaya	2022	2023	2024	.....	2036
Biaya Operasi dan Pemeliharaan Rutin					
Biaya Maintenance	35.730	36.801	37.905	.....	54.044
<i>Overhead</i>	12.923	13.311	13.710	.....	19.548
Total Expenditure	48.653	50.112	51.616	.....	73.592

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.47 dapat diketahui biaya *expenditure* di tahun 2022 untuk alternatif satu sebesar Rp 48.653.000.000 dan nilai tersebut akan terus meningkat setiap tahunnya sesuai dengan tingkat inflasi yang telah ditetapkan. Berikut merupakan proyeksi *expenditure* untuk alternatif dua dengan menerapkan *smart system* PJU.

Tabel 4.48 Proyeksi *Expenditure* Alternatif *Smart PJU* (Rp, Juta)

Komponen Biaya	2022	2023	2024	.....	2036
Biaya Operasi dan Pemeliharaan Rutin					
Biaya Maintenance	25.331	26.091	26.874	.....	38.315
<i>Overhead</i>	9.962	10.261	10.568	.....	15.068
Total Expenditure	35.293	36.352	37.442	.....	53.383

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.48 dapat diketahui biaya *expenditure* di tahun 2022 untuk alternatif dua sebesar Rp 35.293.000.000 dan nilai tersebut akan terus meningkat setiap tahunnya sesuai dengan tingkat inflasi yang telah ditetapkan. Detail proyeksi *expenditure* dapat dilihat pada lampiran.

4.2.2.6 Perhitungan *Equivalent Uniform Annual Cost*

Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC) merupakan biaya tahunan/periodik untuk memiliki, mengoperasikan, dan memelihara aset selama masa pakainya (Kenton, 2019). Nilai EUAC didapatkan dari jumlah *capital recovery* dengan *operating cost*. Dalam menghitung *capital recovery*, digunakan formulasi sebagai berikut.

$$CR(i) = P \left(\frac{A}{P}, i\%, N \right) - F \left(\frac{A}{F}, i\%, N \right)$$

Berikut merupakan contoh perhitungan *capital recovery* pada kondisi awal tanpa perubahan.

$$CR(i) = P \left(\frac{A}{P}, i\%, N \right) - F \left(\frac{A}{F}, i\%, N \right)$$

$$CR(10,85\%) = (64.946 + 65.302) \left(\frac{A}{P}, 10,85\%, 15 \right) - 39.208 \left(\frac{A}{F}, 10,85\%, 15 \right)$$

$$CR(10,85) = 17.964 - 1.153$$

$$CR(10,85\%) = 16.810$$

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai CR untuk kondisi awal tanpa perubahan sebesar Rp 16.810.000.000. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk kedua alternatif sehingga didapatkan hasil CR sebagai berikut

Tabel 4.49 *Capital Recovery* Tiap Alternatif (IDR, Juta)

Uraian	Kondisi Eksisting	<i>LED Replacement Alone</i>	<i>Smart PJU</i>
<i>Annual Investment Cost</i>	17.964	26.820	36.909
<i>Annual Salvage Value</i>	1.153	4.543	5.802
<i>Capital Recovery (CR)</i>	16.810	22.277	31.107

(Sumber: data diolah)

Selanjutnya dilakukan perhitungan *annual operating cost*. Karena biaya operasional tiap tahun berbeda, maka perlu dilakukan perhitungan *annual operating cost* untuk mendapatkan biaya operasional tiap tahun secara seragam. Dari total keseluruhan OPEX selama masa proyek, dilakukan perhitungan apabila nilai tersebut diekuivalensikan ke periode paling awal (2021), kemudian dilakukan perhitungan nilai *annuity* selama 15 tahun masa operasi. Berikut merupakan hasil perhitungan *annual operating cost* untuk kondisi awal tanpa perubahan.

Tabel 4.50 *Annual Operating Cost* Kondisi Awal (IDR, Juta)

Kondisi Eksisting					
Uraian	2022	2023	2024	.....	2036
OPEX	73.296	75.495	77.760	.....	110.867
<i>Present Value</i> (OPEX)	623.433				
Annual Operating Cost	85.982				

(Sumber: data diolah)

Dari hasil perhitungan didapatkan *annual operating cost* untuk kondisi awal tanpa perubahan sebesar Rp 85.982.000.000. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk tiap alternatif sehingga didapatkan hasil perhitungan *annual operating cost* untuk alternatif satu sebagai berikut.

Tabel 4.51 *Annual Operating Cost* Alternatif Satu (IDR, Juta)

LED Replacement Alone					
Uraian	2022	2023	2024	.....	2036
OPEX	48.653	50.112	51.616	.....	73.592
<i>Present Value</i> (OPEX)	413.826				
Annual Operating Cost	57.074				

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.51 diketahui nilai *annual operating cost* untuk alternatif satu sebesar Rp 57.074.000.000. Sementara hasil perhitungan untuk alternatif dua adalah sebagai berikut.

Tabel 4.52 *Annual Operating Cost* Alternatif Dua (IDR, Juta)

Smart Lighting System					
Uraian	2022	2023	2024	.....	2036
OPEX	34.702	35.743	36.815	.....	53.383
<i>Present Value</i> (OPEX)	300.189				
Annual Operating Cost	41.401				

(Sumber: data diolah)

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai deret seragam dari keseluruhan aliran kas dengan menggunakan metode EUAC. Perhitungan EUAC dapat dilakukan dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$EUAC = CR + EOAC$$

Keterangan:

CR : *Capital Recovery*

EOAC : *Equivalent Operating Annual Cost*

Berikut merupakan contoh perhitungan *equivalent uniform annual cost* pada kondisi awal tanpa perubahan.

$$EUAC = CR + EOAC$$

$$EUAC = 16.810 + 85.982$$

$$EUAC = 102.792$$

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai EUAC untuk kondisi awal tanpa perubahan sebesar Rp 102.792.000.000. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk kedua alternatif sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.53 Hasil Perhitungan EUAC (IDR, Juta)

Uraian	Kondisi Eksisting	<i>LED Replacement Alone</i>	<i>Smart System PJU</i>
Annual Investment Cost	17.964	26.820	36.909
Annual Salvage Value	1.153	4.543	5.802
Capital Recovery (CR)	16.810	22.277	31.107
Operating Annual Cost	85.982	57.074	41.401
EUAC	102.792	79.351	72.509

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.53 dapat diketahui bahwa nilai EUAC terkecil jatuh pada alternatif 2, yaitu *smart system* PJU dengan nilai EUAC sebesar Rp 72.509.000.000. Maka, alternatif terbaik yang dipilih adalah alternatif dua karena memberikan biaya per tahun lebih kecil dibandingkan dengan alternatif lain sehingga lebih efisien.

4.2.2 Feasibility Study Revitalisasi PJU di Sidoarjo

Feasibility study adalah tahap perencanaan awal hingga akhir masa kerja sama dengan tujuan menilai kelayakan dari proyek yang dijalankan dari perspektif badan usaha selaku pihak penyedia layanan. *Feasibility study* untuk pengukuran kelayakan dilakukan dengan pembuatan model finansial berdasarkan beberapa jenis laporan keuangan yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya yaitu laporan laba rugi, laporan arus kas, laporan neraca dan *free cash flow*. Pembuatan model finansial hanya dilakukan pada alternatif terpilih dengan mempertimbangkan berbagai skenario KPBUs yang telah ditentukan. Adapun skema KPBUs yang diperhitungkan terdiri atas dua jenis skema kerja sama, yaitu skema ESPC dengan sistem *shared savings* dan skema *availability payment*.

Sebelum membuat proyeksi keuangan, dilakukan perhitungan sumber pendanaan investasi. Berikut merupakan hasil perhitungan sumber pendanaan proyek.

Tabel 4.54 Sumber Pendanaan Proyek (IDR, Juta)

SUMBER PENDANAAN PROYEK		
Deskripsi	Estimasi	
Investment Required		205.756
<i>Self Financing</i>	30%	61.727
<i>Bank Loan</i>	70%	144.029
Financing Cost		17.672
IDC		16.232
Provisi		1.440
Investment After IDC + Provisi		223.428
<i>Self Financing</i>	36%	79.399
<i>Bank Loan</i>	64%	144.029

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.54 dapat diketahui total biaya investasi untuk revitalisasi PJU dengan proporsi yang digunakan sebesar 70% untuk pinjaman bank dan 30% dari modal sendiri. Besar nilai *Interest During Construction* (IDC) yang digunakan sebesar 11,27% sesuai dengan asumsi yang telah ditetapkan. Dari hasil perhitungan, didapatkan total biaya investasi pada masing-masing sumber pendanaan sebesar Rp

79.399.000.000 untuk modal sendiri dan Rp 144.029.000.000 dengan melakukan pinjaman bank.

Adanya sumber pendanaan dengan pinjaman bank membuat perusahaan wajib melakukan pembayaran hutangnya, sehingga perlu dilakukan perhitungan *debt schedule repayment* untuk mendapatkan beban bunga yang akan digunakan sebagai input dalam pembuatan laporan laba-rugi. Berikut merupakan hasil perhitungan *debt schedule repayment*.

Tabel 4.55 *Debt Schedule Repayment* (IDR, Juta)

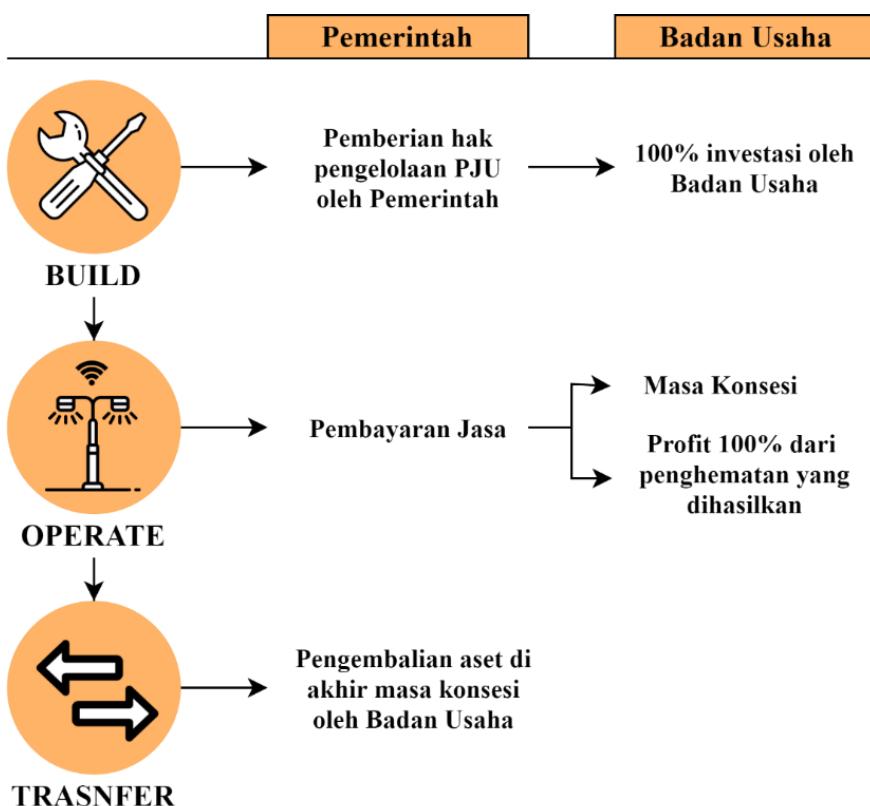
<i>Debt Schedule Repayment</i>	2021	2022	.....	2030	2031
<i>Loan drawdown</i>	144.029		.....	
<i>Loan Balance Awal</i>	144.029	144.029	.....	28.806	14.403
<i>Jumlah Installment</i>		14.403	.....	14.403	14.403
<i>Loan Balance Akhir</i>	144.029	129.626	.....	14.403	(0)

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.55 diketahui hasil perhitungan *debt schedule repayment* dengan jumlah cicilan pokok dan beban bunga yang harus dibayarkan tiap periodenya. Perhitungan *debt schedule repayment* ini dilakukan dengan menggunakan asumsi bunga sebesar 11,27 persen dengan tenor waktu selama 10 tahun.

4.2.2.1 Proyeksi Laporan Keuangan - Skema KPBU ESPC Shared Savings

Skema *Energy Saving Performance Contract* (ESPC) merupakan salah satu skema KPBU BOT berbasis kinerja *unsolicited project* di sektor PJU. Badan Usaha akan menyediakan jasa penghematan energi listrik dengan sistem *shared savings*. Berikut merupakan skema kerja sama ESPC – *Shared Savings*.



Gambar 4.1 Skema KPBU ESPC - *Shared Savings*

Berdasarkan skema kerja sama yang telah dijabarkan pada gambar 4.1, pemerintah melakukan kerja sama BOT dengan badan usaha dengan memberikan hak untuk membangun, mengoperasikan, dan menyerahkan kembali asset kepada pemerintah setelah masa konsesi berakhir. Sementara badan usaha akan memberikan layanan jasa efisiensi energi yang mana hasil efisiensi energi yang dihasilkan akan digunakan untuk membayar jasa kepada pihak badan usaha selama masa konsesi. Penghematan yang dimaksud adalah selisih dari anggaran yang dibebankan pemerintah dengan biaya yang dikeluarkan selama proses pengelolaan PJU. Dan diakhir masa konsesi, pihak badan usaha harus mengembalikan asset kepada pemerintah dan penghematan selanjutnya yang didapatkan akan menjadi milik pemerintah.

Dengan skema kerja sama ESPC ini, pemerintah perlu melakukan penganggaran selama kurun waktu masa kerja sama/konsesi. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak DLHK, penetapan anggaran dipengaruhi oleh ada atau tidaknya pembangunan PJU. Apabila tidak terjadi pembangunan, maka anggaran

yang ditetapkan tidak mengalami perubahan yang signifikan dari sebelumnya. Pembangunan PJU dilakukan per tahun berdasarkan usulan masyarakat yang disampaikan melalui Musyawarah Perencanaan Pembangunan dan Program DLHK. Sehingga dalam hal ini diasumsikan proyeksi anggaran yang dibuat hanya digunakan untuk PJU terbangun per tahun 2019 dan tidak dipengaruhi oleh pembangunan PJU lainnya. Jumlah anggaran pemerintah dalam pengelolaan PJU pada tahun 2019 sebesar Rp 84.002.000.000. Proyeksi anggaran dilakukan dengan memperhitungkan tingkat inflasi yang terjadi setiap tahunnya. Sehingga proyeksi pendapatan operasi badan usaha selama masa kerja sama adalah sebagai berikut.

Tabel 4.56 Proyeksi Pendapatan Operasi Skema ESPC (IDR, Juta)

Uraian	2022	2023	2024	.....	2040	2041
Proyeksi Anggaran	91.791	94.545	97.381	.....	156.269	160.957
Pendapatan Operasi (ESPC)	91.791	94.545	97.381	.....	156.269	160.957

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.56 diketahui bahwa pendapatan operasi badan usaha didapatkan dari anggaran yang telah diproyeksikan pemerintah dalam hal pengelolaan PJU. Dalam hal ini 100% anggaran yang diproyeksikan akan menjadi hak badan usaha selama masa kerja sama. Umumnya pembayaran dilakukan diakhir periode setiap bulannya sehingga terdapat *acc receivable* yang didapatkan badan usaha dari pemerintah untuk bulan terakhir di akhir tahun yang akan dibayarkan di awal tahun selanjutnya. Sehingga terdapat proporsi *revenue* badan usaha sebagai berikut.

Tabel 4.57 Proporsi Pendapatan Operasi Skema ESPC (IDR, Juta)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Revenue (Cash)	84.142	86.666	89.266	91.944	94.703	97.544
Revenue (Acc. Rec)	7.649	7.879	8.115	8.359	8.609	8.868
Revenue (Cash) Received/Year						
Revenue (Acc. Receivable) Received/Year						

(Sumber: data diolah)

Proyeksi pendapatan ini akan menjadi data input dalam melakukan proyeksi laporan keuangan yang terdiri atas proyeksi laba rugi, proyeksi arus kas dan neraca. Berikut merupakan hasil perhitungan masing-masing laporan keuangan:

Tabel 4.58 Proyeksi Laba Rugi Skema ESPC - *Shared Saving* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2022	2023	2024	2025	2026
Revenue	91.791	94.545	97.381	100.303	103.312
Gross Profit	91.791	94.545	97.381	100.303	103.312
Operating Expenses					
Operating Expenses	-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	-39.722
Depresiasi	-13.571	-13.754	-14.315	-14.922	-14.922
Total Operating Expenses	-48.864	-50.106	-51.758	-53.487	-54.644
Operating Profit (EBIT)	42.927	44.439	45.624	46.815	48.668
Other Revenue & Expenses					
Interest Expenses	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739
Total Other Revenue & Expenses	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739
Earning Before Tax (EBT)	26.695	29.830	32.638	35.453	38.928
Tax	-6.674	-7.458	-8.160	-8.863	-9.732
EAT	20.022	22.373	24.479	26.590	29.196

(Sumber: data diolah)

Pada penerapan skema ESPC, pendapatan didapatkan dari perhitungan proyeksi anggaran yang telah diperhitungkan sebelumnya sehingga didapatkan proyeksi laporan laba rugi seperti pada tabel 4.58. Seluruh laba bersih yang dihasilkan selama masa konsesi akan menjadi milik badan usaha sebagai bentuk pembayaran atas layanan jasa yang diberikan. Detail mengenai laporan laba rugi sampai akhir masa konsesi dapat dilihat pada lampiran.

Kemudian dilakukan pembuatan proyeksi arus kas dan neraca. Arus kas digunakan untuk menunjukkan posisi kas bersih dari bisnis dalam periode akuntansi. Sementara neraca digunakan untuk menunjukkan keseimbangan antara jumlah aset dengan liabilitas dan ekuitas suatu perusahaan. Berikut merupakan proyeksi arus kas proyek revitalisasi PJU dengan skema ESPC selama masa operasi.

Tabel 4.59 Proyeksi Arus Kas Skema ESPC - Sharing Saving (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2021	2022	2023	2024	2025
Arus Kas Operasional					
Pendapatan penjualan	91.791	102.194	105.260	108.418	
Piutang	-7.649	-7.879	-8.115	-8.359	
Pembayaran operasional	-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	
Pembayaran bunga	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	
Pembayaran pajak	-6.674	-7.458	-8.160	-8.863	
Jumlah arus kas operasional	25.943	35.898	38.558	41.268	
Arus Kas Investasi					
Proyek pembangunan	-223.428	-	-	-	-
<i>Routine Capex</i>		-3.668	-11.220	-12.131	-
Jumlah arus kas investasi	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-
Arus kas pendanaan					
Setoran pemegang saham	79.399	-	-	-	-
<i>Loan draw down</i>	144.029	-	-	-	-
Pembayaran pokok pinjaman	-	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Jumlah arus kas pendanaan	223.428	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Kenaikan/Penurunan Kas	-	7.873	10.274	12.024	26.865
Saldo awal kas	-	-	7.873	18.147	30.171
Saldo akhir kas	-	7.873	18.147	30.171	57.037

(Sumber: data diolah)

Detail mengenai proyeksi arus kas sampai akhir masa konsesi dapat dilihat pada lampiran. Berikut merupakan proyeksi neraca proyek revitalisasi PJU dengan skema ESPC selama masa operasi.

Tabel 4.60 Proyeksi Neraca Skema ESPC - *Shared Saving* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2021	2022	2023	2024	2025
ASSETS					
Asset Lancar					
Kas	-	7.873	18.147	30.171	57.037
Piutang		7.649	7.879	8.115	8.359
Jumlah aktiva lancar	-	15.522	26.026	38.286	65.395
Asset Tetap					
Pabrik dan peralatan neto	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428
Routine CAPEX		3.668	14.888	27.019	27.019
Akumulasi Depresiasi		-13.571	-27.325	-41.641	-56.563
Jumlah Fixed Asset	223.428	213.525	210.990	208.806	193.884
JUMLAH ASSET	223.428	229.047	237.017	247.092	259.279
LIABILITIES					
Current Liabilities	-	-	-	-	-
Jumlah Current Liabilities	-	-	-	-	-
Long Term Liabilities					
Long Term Notes	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417
Jumlah Long Term Liabilities	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417
JUMLAH LIABILITIES	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417
EKUITAS					
Preferred Stock					
Common Stock (PAR Value)	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399
Paid in Capital					
Retained Earnings			20.022	42.394	66.873
Profit this year		20.022	22.373	24.479	26.590
JUMLAH EKUITAS	79.399	99.864	122.693	147.641	174.715
JUMLAH EKUITAS DAN LIABILITAS	223.428	229.047	237.017	247.092	259.279

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.60 dapat diketahui bahwa jumlah asset memiliki nilai yang sama dengan jumlah *liabilities* dan ekuitas sehingga dapat dikatakan neraca telah seimbang dan model keuangan yang dibuat telah terverifikasi. Detail mengenai proyeksi neraca sampai akhir masa konsesi dapat dilihat pada lampiran.

Kemudian dilakukan penilaian usaha dengan menghitung nilai *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Period* yang didapatkan dari perhitungan *free cash flow*. Perhitungan valuasi ini untuk mengukur kelayakan investasi dari perspektif badan usaha. Berikut ini merupakan *free cash flow* dari proyek revitalisasi PJU dengan skema KPBU ESPC-*shared savings*.

Tabel 4.61 Proyeksi *Free Cash Flow* Skema ESPC- *Shared Savings* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2021	2022	2023	2024	2025
Net profit	20.022	22.373	24.479	26.590	
Depresiasi	13.571	13.754	14.315	14.922	
Bunga x (1 - Pajak)	12.174	10.957	9.739	8.522	
Terminal Value					
Total arus kas masuk	-	45.767	47.084	48.533	50.034
Investasi	-223.428	-	-	-	-
Perubahan modal kerja					
Routine Capex	-3.668	-11.220	-12.131	-	
Total arus kas keluar	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-
Arus kas bersih	-223.428	42.099	35.864	36.402	50.034
Akumulasi arus kas bersih	-223.428	-181.329	-145.466	-109.063	-59.030

(Sumber: data diolah)

Dari tabel 4.61 dapat diketahui proyeksi laporan arus kas atau *free cash flow* pada proyek revitalisasi dengan skema KPBU ESPC – *shared savings*. Arus kas masuk terdiri atas *net profit*, depresiasi, bunga tidak kena pajak, dan *terminal value*. Sementara arus kas keluar terdiri atas investasi, perubahan modal kerja, serta *routine capex*. Hasil perhitungan yang didapat berupa *net cash flow* dari penjumlahan arus kas masuk dan arus kas keluar. Pada perhitungan ini *discount rate* yang digunakan sebesar MARR yaitu 10,85%. Detail mengenai proyeksi *free cash flow* dapat dilihat pada lampiran.

Kemudian dilakukan perhitungan kelayakan proyek berdasarkan proyeksi laporan keuangan yang dihasilkan. Indikator kelayakan yang digunakan adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan periode pengembalian.

Berikut merupakan tabel hasil berhitungan NPV, IRR, dan *payback period* dengan menggunakan MARR yang berasal dari WACC sebagai tingkat diskonto.

Tabel 4.62 Hasil Perhitungan NPV, IRR dan *Payback Period* Skema KPBU ESPC

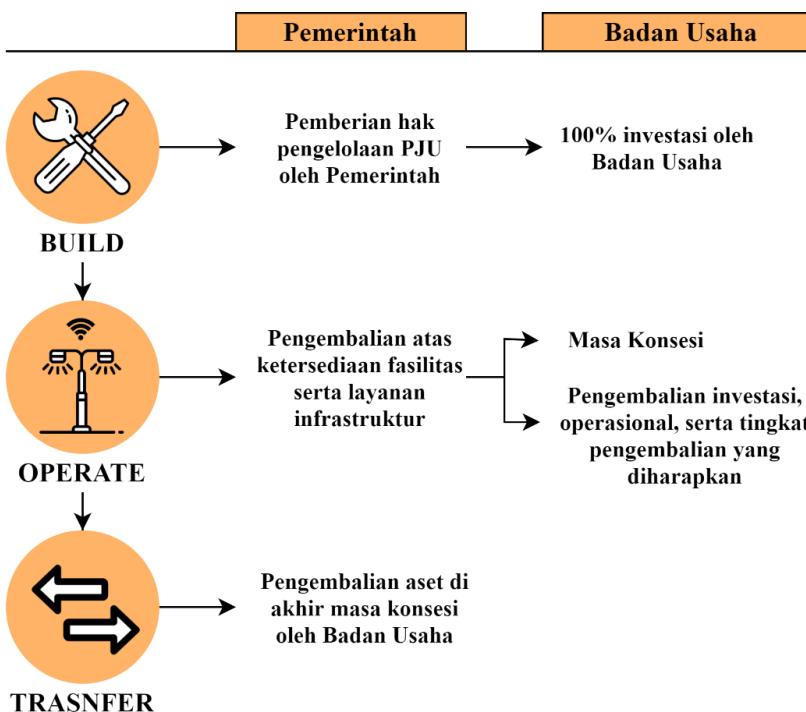
Hasil Valuasi	
MARR	10,85%
IRR	13,43%
<i>Net Present Value</i>	101.355
<i>Payback Period</i>	Kurang Dari 8 Tahun

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.62 diketahui hasil $NPV > 0$ dan nilai $IRR > MARR$ yaitu sebesar 13,43 persen serta *payback period* yang tidak melebihi horizon perencanaan sehingga skema KPBU *ESPC-Sharing Savings* dapat dikatakan layak secara finansial.

4.2.2.2 Proyeksi Laporan Keuangan - Skema KPBU *Availability Payment*

Skema *Availability Payment* (AP) merupakan salah satu skema KPBU BOT berbasis kinerja yang umumnya diterapkan pada infrastruktur sosial dimana sistem pengembalian investasi dilakukan secara berkala setiap tahun selama masa kerja sama. Berikut merupakan skema KPBU *availability payment*.



Gambar 4.2 Skema KPBU *Availability Payment*

Berdasarkan skema kerja sama yang telah dijabarkan pada gambar 4.2, pemerintah melakukan kerja sama BOT dengan badan usaha dengan memberikan hak untuk membangun, mengoperasikan, dan menyerahkan kembali asset kepada pemerintah setelah masa kerja sama berakhir. Sementara badan usaha bertanggung jawab atas pelaksanaan proyek dalam menyediakan fasilitas sampai dengan layanan infrastruktur. Selama masa kerja sama, pemerintah juga memiliki kewajiban mengembalikan seluruh biaya yang dikeluarkan badan usaha meliputi investasi, operasional, serta tingkat pengembalian yang diharapkan yang telah ditetapkan ketika perjanjian secara berkala. Dan diakhir masa konsesi, pihak badan usaha harus mengembalikan asset kepada pemerintah.

Dengan menerapkan skema KPBU *availability payment*, proyeksi pendapatan operasi badan usaha selama masa kerja sama perlu dihitung berdasarkan komponen pengembalian. Berikut merupakan komponen pengembalian proyek.

Tabel 4.63 Komponen Pengembalian Proyek

KOMPONEN	2022	2023	2024	2025
Biaya Investasi	267.617	36.909	36.909	36.909
Biaya O&M		35.293	36.352	37.442
Availability Payment	72.202	73.261	74.351	75.474
Bonus (Asumsi Kinerja Standar)	-	-	-	-
Penalty (Asumsi Kinerja Standar)	-	-	-	-
MAP (AP+Bonus-Penalty)	72.202	73.261	74.351	75.474

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.63 dapat diketahui pendapatan operasi badan usaha dengan skema *availability payment* dihasilkan dari pengembalian seluruh komponen biaya yang dikeluarkan selama masa kerja sama dengan menggunakan *discount rate* sebesar 10,85%. Pembayaran ketersediaan dilakukan berdasarkan kinerja yang dijalankan badan usaha, sehingga diasumsikan kinerja yang dijalankan sesuai standar yang telah disepakati pada perjanjian sehingga tidak terjadi penalty ataupun bonus.

Sama halnya seperti skema ESPC, umumnya pembayaran AP juga dilakukan diakhir periode setiap bulannya sehingga terdapat *acc receivable* yang didapatkan badan usaha dari pemerintah untuk bulan terakhir di akhir tahun yang akan dibayarkan di awal tahun selanjutnya. Sehingga terdapat proporsi *revenue* badan usaha sebagai berikut.

Tabel 4.64 Proporsi Pendapatan Operasi Skema Availability Payment (IDR, Juta)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Revenue (Cash)	66.185	67.156	68.155	69.185	70.245	71.338
Revenue (Acc. Rec)	6.017	6.105	6.196	6.290	6.386	6.485
Revenue (Cash) Received/Year						92%
Revenue (Acc. Receivable) Received/Year						8%

(Sumber: data diolah)

Kemudian dilakukan proyeksi laporan keuangan yang terdiri atas proyeksi laba rugi, proyeksi arus kas dan neraca. Berikut merupakan proyeksi laba rugi dengan skema *availability payment*.

Tabel 4.65 Proyeksi Laba Rugi Skema *Availability Payment* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2022	2023	2024	2025	2026
Revenue	72.202	73.261	74.351	75.474	76.631
Gross Profit	72.202	73.261	74.351	75.474	76.631
Operating Expenses					
Operating Expenses	-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	-39.722
Depresiasi	-13.571	-13.754	-14.315	-14.922	-14.922
Total Operating Expenses	-48.864	-50.106	-51.758	-53.487	-54.644
Operating Profit (EBIT)	23.338	23.155	22.594	21.987	21.987
Other Revenue & Expenses					
Interest Expenses	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739
Jumlah Other Revenue & Expenses	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739
Earning Before Tax (EBT)	7.106	8.546	9.608	10.625	12.248
Tax	-1.776	-2.136	-2.402	-2.656	-3.062
EAT	5.329	6.409	7.206	7.969	9.186

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.64 dapat diketahui proyeksi laporan laba rugi dengan skema *availability payment*. Detail mengenai laporan laba rugi sampai akhir masa konsesi dapat dilihat pada lampiran.

Kemudian dilakukan pembuatan proyeksi arus kas dan neraca. Berikut merupakan proyeksi arus kas proyek revitalisasi PJU dengan skema *availability payment* selama masa operasi.

Tabel 4.66 Proyeksi Arus Kas Skema *Availability Payment* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2021	2022	2023	2024	2025
Arus Kas Operasional					
Pendapatan penjualan	72.202	79.277	80.456	81.670	
Piutang	-6.017	-6.105	-6.196	-6.290	
Pembayaran operasional	-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	
Pembayaran bunga	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	
Pembayaran pajak	-1.776	-2.136	-2.402	-2.656	
Jumlah arus kas operasional	12.884	20.076	21.431	22.797	
Arus Kas Investasi					
Proyek pembangunan	-223.428	-	-	-	-
<i>Routine Capex</i>		-3.668	-11.220	-12.131	-
Jumlah arus kas investasi	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-
Arus kas pendanaan					
Setoran pemegang saham	79.399	-	-	-	-
Loan draw down	144.029	-	-	-	-
Pembayaran pokok pinjaman	-	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Jumlah arus kas pendanaan	223.428	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Kenaikan/Penurunan Kas	-	-5.187	-5.548	-5.103	8.394
Saldo awal kas	-	-	-5.187	-10.734	-15.837
Saldo akhir kas	-	-5.187	-10.734	-15.837	-7.444

(Sumber: data diolah)

Detail mengenai proyeksi arus kas sampai akhir masa kerja sama dapat dilihat pada lampiran. Berikut merupakan proyeksi neraca proyek revitalisasi PJU dengan skema *availability payment* selama masa operasi.

Tabel 4.67 Proyeksi Neraca Skema *Availability Payment* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2021	2022	2023	2024	2025
ASSETS					
Asset Lancar					
Kas	-	-5.187	-10.734	-15.837	-7.444
Piutang	-	6.017	6.105	6.196	6.290
Jumlah aktiva lancar	-	830	-4.629	-9.642	-1.154
Asset Tetap					
Pabrik dan peralatan neto	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428
Routine CAPEX		3.668	14.888	27.019	27.019
Akumulasi Depresiasi		-13.571	-27.325	-41.641	-56.563
Jumlah Fixed Asset	223.428	213.525	210.990	208.806	193.884
JUMLAH ASSET	223.428	214.355	206.361	199.164	192.730
LIABILITIES					
Current Liabilities					
Jumlah Current Liabilities	-	-	-	-	-
Long Term Liabilities					
Long Term Notes	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417
Jumlah Long Term Liabilities	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417
JUMLAH LIABILITIES	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417
EKUITAS					
Preferred Stock					
Common Stock (PAR Value)	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399
Paid in Capital					
Retained Earnings			5.329	11.739	18.945
Profit this year		5.329	6.409	7.206	7.969
JUMLAH EKUITAS	79.399	84.729	91.138	98.344	106.312
JUMLAH EKUITAS DAN LIABILITAS	223.428	214.355	206.361	199.164	192.730

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.67 dapat diketahui bahwa jumlah asset memiliki nilai yang sama dengan jumlah *liabilities* dan ekuitas sehingga dapat dikatakan neraca telah seimbang dan model keuangan yang dibuat telah terverifikasi. Detail mengenai proyeksi neraca sampai akhir masa konsesi dapat dilihat pada lampiran.

Selanjutnya dilakukan penilaian usaha dengan menghitung nilai *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Period* yang didapatkan dari perhitungan *free cash flow*. Berikut ini merupakan *free cash flow* dari proyek revitalisasi PJU dengan skema KPBU *availability payment*.

Tabel 4.68 Proyeksi *Free Cash Flow* Skema *Availability Payment* (IDR, Juta)

DESCRIPTION	2021	2022	2023	2024	2025
Net profit	5.329	6.409	7.206	7.969	
Depresiasi	13.571	13.754	14.315	14.922	
Bunga x (1 - Pajak)	12.174	10.957	9.739	8.522	
Terminal Value					
Total arus kas masuk	-	31.075	31.120	31.261	31.412
Investasi	-223.428	-	-	-	-
Perubahan modal kerja					
Routine Capex	-3.668	-11.220	-12.131	-	-
Total arus kas keluar	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-
Arus kas bersih	-223.428	27.407	19.900	19.130	31.412
Akumulasi arus kas bersih	-223.428	-196.021	-176.121	-156.991	-125.579

(Sumber: data diolah)

Dari tabel 4.68 dapat diketahui proyeksi laporan arus kas atau *free cash flow* pada proyek revitalisasi dengan skema KPBU *availability payment*. Hasil perhitungan yang didapat berupa *net cash flow* dari penjumlahan arus kas masuk dan arus kas keluar. Pada perhitungan ini *discount rate* yang digunakan sebesar MARR yaitu 10,85%. Detail mengenai proyeksi *free cash flow* dapat dilihat pada lampiran.

Berikut merupakan tabel hasil berhitungan NPV, IRR, dan *payback period* dengan menggunakan MARR 10,85 persen.

Tabel 4.69 Hasil Perhitungan NPV, IRR dan *Payback Period* Skema AP

Hasil Valuasi	
MARR	10,85%
IRR	8,94%
<i>Net Present Value</i>	-58.351
<i>Payback Period</i>	Lebih dari 15 Tahun

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.69 diketahui hasil $NPV < 0$ dan nilai $IRR < MARR$ serta *payback period* yang melebihi horizon perencanaan sehingga skema KPBU *availability payment* dapat dikatakan tidak layak secara finansial.

4.2.3 Benefit-Cost Analysis

Benefit cost analysis mencakup perbandingan biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang didapatkan pemerintah pada tiap skema KPBU dalam revitalisasi PJU di Sidoarjo. Perbandingan biaya dan manfaat dilakukan selama masa kerja sama mulai dari fase konstruksi sampai dengan selesaiya fase operasional dengan menggunakan *benefit-cost analysis*. *Benefit-cost analysis* bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari skema KPBU yang diterapkan berdasarkan perspektif pemerintah.

4.2.3.1 Identifikasi Komponen Biaya

Identifikasi komponen biaya dilakukan dengan menganalisis biaya yang dikeluarkan pemerintah selama masa kerja sama yang mana dalam hal ini mencakup biaya yang dibebankan kepada pemerintah untuk membayar jasa layanan badan usaha. Berikut ditampilkan hasil identifikasi biaya untuk setiap skema kerja sama.

Tabel 4.70 Proyeksi Komponen Biaya Tahun 2021 – 2028 (Rp, Juta)

Komponen Biaya	2022	2023	.....	2028
Biaya yang dibebankan untuk membayar jasa layanan swasta				
Skema KPBU <i>ESPC-Shared Savings</i>	91.791	94.545	.....	109.604
Skema KPBU <i>Availability Payment</i>	74.639	75.698	.....	92.730

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.70 dapat diketahui bahwa komponen biaya yang diperhitungkan meliputi biaya yang dibebankan pemerintah dalam membayar jasa layanan swasta. Hal ini disebabkan karena selama masa kerja sama pemerintah tidak melakukan pembayaran apapun baik dari segi investasi ataupun operasional, namun pemerintah berkewajiban membayarkan jasa layanan kepada pihak swasta dengan besaran yang telah disepakati. Dari komponen biaya yang telah teridentifikasi kemudian dilakukan perhitungan nilai *present value* pada tiap komponen biaya untuk setiap skema yang ada. Dengan tingkat *discount rate* yang sama dengan MARR, yaitu sebesar 10,85% didapatkan present value komponen biaya untuk setiap skema adalah sebagai berikut.

Tabel 4.71 *Present Value* Komponen Biaya (Rp, Juta)

Komponen Biaya	Skema ESPC	Skema AP
	<i>Present Value</i>	<i>Present Value</i>
Biaya yang dibebankan untuk membayar jasa layanan swasta	780.748	585.479

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.71 dapat diketahui bahwa *present value* untuk komponen biaya pada skema ESPC sebesar Rp 780.748.000.000, sedangkan *present value* untuk komponen biaya skema *availability payment* sebesar Rp 741.170.000.000

4.2.3.2 Identifikasi Komponen Manfaat

Identifikasi komponen manfaat dilakukan dengan menganalisis manfaat yang didapatkan pemerintah terhadap proyek kerja sama revitalisasi PJU ini selama

masa kerja sama. Komponen manfaat yang diidentifikasi hanya manfaat penghematan yang dihasilkan. Berikut merupakan hasil identifikasi manfaat terkait untuk setiap skema kerja sama.

Tabel 4.72 Identifikasi Komponen Manfaat Skema ESPC

No	Manfaat	Analogi Biaya
1	Penghematan Biaya Investasi	Total biaya capex dan <i>routine capex</i>
2	Menghindari Pembayaran Energi Listrik	Proyeksi Biaya/beban energi listrik kondisi eksisiting
3	Menghindari biaya pemeliharaan PJU	Proyeksi Biaya/beban <i>maintenance</i> kondisi eksisiting
4	Penghematan Emisi Karbon	Selisih biaya emisi karbon kondisi eksisting dan kondisi alternatif
5	Nilai Akuisisi	Proyeksi nilai buku kondisi alternatif diakhir masa kerja sama

(Sumber: data diolah)

Tabel 4.73 Identifikasi Komponen Manfaat Skema *Availability Payment*

No	Manfaat	Analogi Biaya
1	Menghindari Pembayaran Energi Listrik	Proyeksi Biaya/beban energi listrik kondisi eksisiting
2	Menghindari biaya pemeliharaan PJU	Proyeksi Biaya/beban <i>maintenance</i> kondisi eksisiting
3	Penghematan Emisi Karbon	Selisih emisi karbon kondisi eksisting dan kondisi alternatif
4	Penghematan Anggaran	Selisih total proyeksi anggaran pemerintah dengan biaya yang dibayarkan ke badan usaha selama masa kerja sama
5	Nilai Akuisisi	Proyeksi nilai buku kondisi alternatif diakhir masa kerja sama

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.72 dan 4.73 dapat diketahui komponen manfaat apa saja yang diperhitungkan pada tiap skema. Salah satu komponen manfaat yang diperhitungkan adalah pengurangan emisi karbon. Penggunaan lampu LED akan mengurangi emisi karbon karena besar watt pada lampu LED lebih kecil dibandingkan lampu jenis lain, seperti HPS, tetapi memiliki *lumens* yang lebih

tinggi. Untuk mengetahui pengurangan emisi karbon, dilakukan perhitungan emisi karbon yang dihasilkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Emisi\ Karbon = \frac{Konsumsi\ Listrik\ per\ Tahun \times Faktor\ Emisi}{1000}$$

Dimana besar faktor emisi untuk lampu jalan sebesar 0,78126 kg/kWh (Vento, Kitchen, & Collinson, 2017). Sehingga didapatkan perhitungan emisi karbon tahun 2022 untuk kondisi awal tanpa perubahan sebagai berikut:

$$Emisi = \frac{Konsumsi\ Listrik \times FE}{1000}$$

$$Emisi\ Karbon = \frac{(23.148.676,8\ kWh) \times 0,78126\ kg/Kwh}{1000} = 18.085,18\ ton$$

Didapatkan hasil emisi karbon tahun 2022 untuk kondisi awal sebesar 18.085,18 ton. Sementara perhitungan emisi karbon tahun 2022 untuk kondisi setelah dilakukan revitalisasi adalah sebagai berikut.

$$Emisi = \frac{Konsumsi\ Listrik \times FE}{1000}$$

$$Emisi\ Karbon = \frac{(6.435.857,70\ kWh) \times 0,78126\ kg/Kwh}{1000} = 5028,09\ ton$$

Kemudian dilakukan perhitungan biaya emisi karbon dengan meng-kalikan emisi karbon dengan *social cost of carbon* dimana nilai *social cost of carbon* ditetapkan oleh U.S EPA sebesar 50 US dollar/ ton dengan konversi dollar ke rupiah sebesar Rp. 13.887 (Vento, Kitchen, & Collinson, 2017). Berikut merupakan hasil perhitungan pengurangan biaya emisi karbon untuk tahun 2022:

Tabel 4.74 Pengurangan Biaya Emisi Karbon Tahun 2022 (IDR, Juta)

Keterangan	Emisi Karbon	Cost of Carbon	Biaya Emisi Karbon
Kondisi Awal	18.085,18 ton	0,861	12.557

Keterangan	Emisi Karbon	Cost of Carbon	Biaya Emisi Karbon
Kondisi Revitalisasi (<i>Smart PJU</i>)	5028,09 ton	0,861	3.491
Pengurangan Emisi Karbon			9.066

(Sumber: data diolah)

Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk tahun 2023 sampai dengan tahun 2036 dengan menggunakan inflasi 3%. Berikut merupakan hasil perhitungan manfaat untuk tiap komponen yang teridentifikasi untuk tiap skema.

Tabel 4.75 Proyeksi Manfaat Skema ESPC (Rp, Juta)

Keterangan	2021	2022	2023	.....	2036
Penghematan Biaya Investasi	223.428	3.668	11.220	.....	1.957
Penghematan Energi Listrik	-	35.831	36.906	.....	54.197
Penghematan Biaya <i>Maintenance</i>	-	37.465	38.589	.....	56.670
Penghematan Emisi Karbon	-	9.066	9.338	.....	13.713
Nilai Akuisisi	-	-	-	.....	197.236
Present Value	223.428	77.609	78.170	.....	69.054
Total Komponen Manfaat (PV)	807.578				

(Sumber: data diolah)

Tabel 4.76 Proyeksi Manfaat Skema AP (Rp, Juta)

Keterangan	2021	2022	2023	.....	2036
Penghematan Energi Listrik	-	35.831	36.906	.....	54.197
Penghematan Biaya <i>Maintenance</i>	-	37.465	38.589	.....	56.670
Penghematan Emisi Karbon	-	9.066	9.338	.....	13.713
Penghematan Anggaran	195.269	-	-	.....	-
Nilai Akuisisi	-	-	-	.....	197.236
Present Value	195.269	74.300	69.039	.....	54.197
Total Komponen Manfaat (PV)	937.882	937.882		.....

(Sumber: data diolah)

Pada tabel 4.75 dan 4.76 dapat diketahui *present value* untuk masing-masing periode komponen manfaat pada skema ESPC dan skema AP sehingga didapatkan *present value* keseluruhan manfaat untuk skema ESPC dan skema AP berturut-turut adalah sebesar Rp 1.027.904.000 dan Rp 937.882.000.

4.2.3.3 Perhitungan *Benefit Cost Ratio*

Perhitungan *benefit - cost ratio* dilakukan untuk menganalisis kelayakan proyek dari segi pemerintah. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan nilai biaya dan manfaat yang telah diidentifikasi sebelumnya dengan asumsi tidak ada perubahan harga. Perhitungan *benefit-cost ratio* dilakukan menggunakan formula sebagai berikut berikut.

$$BCR = \frac{\sum \text{Present Worth Benefit}}{\sum \text{Present Worth Cost}}$$

Berikut merupakan hasil akumulasi komponen biaya dan manfaat yang telah diidentifikasi:

Tabel 4.77 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Manfaat dan Biaya (Rp, Juta)

Jenis Skema	Komponen	Total PV
Skema <i>ESPC-Shared Savings</i>	Manfaat	780.748
	Biaya	1.027.904
Skema <i>Availability Payment</i>	Manfaat	585.479
	Biaya	937.882

(Sumber: data diolah)

Dari hasil perhitungan manfaat dan biaya tersebut, kemudian dilakukan perhitungan *benefit cost ratio* sehingga didapatkan nilai *benefit cost ratio* sebagai berikut.

Tabel 4.78 Hasil Perhitungan *Benefit Cost Ratio*

Jenis Skema	Manfaat	Biaya	<i>Benefit-Cost Ratio</i>	Keterangan
<i>ESPC-Shared Savings</i>	780.748	1.027.904	1,3166	Layak
<i>Availability Payment</i>	585.479	937.882	1,6019	Layak

(Sumber: data diolah)

Proyek dikatakan layak apabila nilai BCR yang dihasilkan lebih dari 1. Tabel 4.78 menunjukkan bahwa nilai BCR untuk skema ESPC dan AP > 1 sehingga kedua skema dapat dikatakan layak dari segi badan usaha.

4.2.4 Perbandingan Skema KPBUs

Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai perbandingan tiap skema kerja sama melalui dua perspektif, yaitu perspektif pemerintah dan perspektif badan usaha dengan menggunakan indikator kelayakan pada masing-masing skema, yaitu NPV, IRR, *Payback Period*, dan *Benefit Cost Ratio*. Berikut disajikan tabel perbandingan kelayakan untuk tiap skema kerja sama.

Tabel 4.79 Perbandingan Kelayakan Tiap Skema KPBUs

Keterangan	Skema ESPC	Skema AP
NPV	101.355	-45.097
IRR	13,43%	9,41%
<i>Payback Period</i>	Kurang dari 8 tahun	Lebih dari 15 tahun
<i>Benefit Cost Ratio</i>	1,3166	1,6019
Keterangan	Layak Bagi Pemerintah dan Badan Usaha	Tidak Layak Bagi Badan Usaha

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.79 dapat diketahui bahwa dengan skema ESPC, memberikan keuntungan bagi badan usaha dan manfaat bagi pemerintah, terlihat dari nilai NPV yang lebih besar dari nol dan nilai BCR yang lebih dari satu sehingga dapat dikatakan layak baik dari perspektif badan usaha maupun perspektif pemerintah. Sehingga skema ESPC dapat menjadi pertimbangan yang *feasible* untuk DLHK Sidoarjo. Sementara pada skema AP, hanya dikatakan layak dari perspektif pemerintah, tapi tidak layak dari segi badan usaha. Ketidaklayakan

finansial dari skema *availability payment* disebabkan karena pendapatan yang diterima tidak mampu menutupi keuntungan yang diharapkan.

Namun, berdasarkan UU No 2 Tahun 2017 tentang jasa konstruksi, dijelaskan bahwa pada proyek konstruksi umumnya investor akan mendapatkan nilai margin sekitar 2% di atas MARR yang diekspektasikan. Sehingga proses perhitungan skema *availability payment* akan dilanjutkan ke tahap analisis sensitivitas dengan dasar pertimbangan tersebut.

4.2.5 Analisis Sensitivitas

Pada subbab ini akan dipaparkan hasil analisis sensitivitas yang dilakukan untuk skema ESPC dan skema AP sesuai dengan variabel independen yang diuji. Analisis sensitivitas dilakukan sebagai uji sensitivitas terhadap kelayakan proyek yang dilakukan. Parameter analisis sensitivitas ditentukan dengan meninjau model yang sudah dibuat sebelumnya dan menentukan parameter yang memberikan dampak signifikan terhadap hasil kesimpulan model yang dibuat. Analisis sensitivitas dilakukan dengan menggunakan menggunakan *what-if analysis* pada Microsoft Excel. Detail mengenai analisis sensitivitas pada tiap skema akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

4.2.5.1 Analisis Sensitivitas Skema ESPC

Dalam analisis sensitivitas skema ESPC, parameter yang digunakan adalah perubahan proporsi pendapatan badan usaha karena nilai tersebut memiliki korelasi terhadap *revenue* yang didapatkan badan usaha serta biaya yang dikeluarkan DLHK Sidoarjo. Sehingga, proporsi pendapatan badan usaha terhadap anggaran pemerintah daerah Sidoarjo harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga menghasilkan manfaat yang tepat dan layak baik bagi kedua belah pihak. Berdasarkan model awal, proporsi yang digunakan adalah 100% anggaran pemerintah, yang mana seluruh proyeksi anggaran pemerintah selama masa kerja sama akan menjadi pemasukan bagi badan usaha. Parameter proporsi inilah yang akan diuji. Berikut merupakan rekapitulasi hasil proses sensitivitas perubahan proporsi penerimaan badan usaha.

Tabel 4.80 Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Perubahan Proporsi Penerimaan

Proporsi Pendapatan	IRR	NPV (Rp, Juta)	BCR	Payback Period	Kesimpulan
100%	13,43%	101.359	1,317	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha
98%	13,16%	89.648	1,364	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha
96%	12,89%	77.936	1,413	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha
94%	12,62%	66.225	1,464	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
92%	12,33%	54.513	1,518	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
90%	12,03%	42.802	1,574	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
88%	11,72%	31.091	1,632	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
86%	11,40%	19.379	1,694	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
84%	11,07%	7.668	1,758	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
82%	10,73%	-4.043	1,825	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
80%	10,37%	-15.755	1,896	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
78%	10,00%	-27.466	1,970	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
76%	9,61%	-39.178	2,048	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
74%	9,20%	-50.889	2,130	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
72%	8,77%	-62.600	2,217	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
70%	8,31%	-74.502	2,309	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha

Proporsi Pendapatan	IRR	NPV (Rp, Juta)	BCR	Payback Period	Kesimpulan
68%	7,80%	-86.713	2,407	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
66%	7,25%	-99.310	2,510	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
64%	6,64%	-112.286	2,620	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
62%	5,96%	-125.535	2,736	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha
60%	5,20%	-139.058	2,861	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Badan Usaha

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.80 dapat diketahui perubahan proporsi penerimaan badan usaha memengaruhi kelayakan proyek. Dari hasil analisis sensitivitas, proporsi penerimaan minimal adalah sebesar 84% dari proyeksi anggaran yang ditetapkan. Dengan proporsi tersebut, proyek masih dapat dikatakan layak dari segi badan usaha dan pemerintah. Sementara, jika berdasarkan UU No 2 Tahun 2017 tentang jasa konstruksi, umumnya investor mendapatkan nilai margin sekitar 2% dari minimum tingkat yang diekspektasikan. Sehingga jika melihat hasil analisis sensitivitas, dengan proporsi penerimaan sebesar 96% dari total anggaran, badan usaha masih mendapatkan margin diatas 2%, sementara pemerintah akan mendapat penghematan anggaran sebesar 4%. Dengan proporsi tersebut, proyek masih dapat dikatakan layak dari segi pemerintah maupun badan usaha.

4.2.5.2 Analisis Sensitivitas Skema AP

Dalam analisis sensitivitas skema *availability payment*, parameter yang digunakan adalah tingkat AP karena memiliki korelasi terhadap *revenue* yang didapatkan badan usaha dan biaya yang dikeluarkan DLHK Sidoarjo. Sehingga, tingkat AP harus ditetapkan secara tepat sehingga menghasilkan manfaat yang tepat dan layak baik bagi kedua belah pihak. Tingkat AP diatur dengan mengubah seluruh komponen pembiayaan menjadi annuitas yang rutin dibayar oleh DLHK setiap periodenya kepada badan usaha. Perhitungan nilai AP dilakukan dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$AP_t = A \text{ CAPEX} + OPEX_t + (F \times A \text{ CAPEX}) \pm \text{Penalty/Bonus}$$

Keterangan:

A CAPEX = Annuity CAPEX

OPEX_t = OPEX pada periode t

Penalty/Bonus = Nilai atas performansi layanan (asumsi sesuai standar)

F = Faktor Ekskalasi (0 – 100%)

Pada analisis sensitivitas yang dilakukan berfokus pada perubahan faktor ekskalasi yang akan memengaruhi kelayakan proyek bagi pemerintah dan badan usaha. Berikut merupakan rekapitulasi analisis sensitivitas perubahan faktor ekskalasi.

Tabel 4.81 Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Perubahan Faktor Ekskalasi

Faktor Ekskalasi	IRR	NPV (Rp, Juta)	BCR	Payback Period	Kesimpulan
0%	9,4%	-45.095	1,602	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak Feasible bagi Badan Usaha
5%	9,8%	-34.396	1,540	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak Feasible bagi Badan Usaha
10%	10,1%	-23.698	1,481	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak Feasible bagi Badan Usaha
15%	10,5%	-12.999	1,425	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak Feasible bagi Badan Usaha
20%	10,8%	-2.301	1,371	Lebih Dari 15 Tahun	Tidak Feasible bagi Badan Usaha
25%	11,1%	8.398	1,319	Kurang Dari 15 Tahun	Feasible Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
30%	11,4%	19.096	1,270	Kurang Dari 15 Tahun	Feasible Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
35%	11,7%	29.795	1,223	Kurang Dari 15 Tahun	Feasible Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
40%	12,0%	40.493	1,177	Kurang Dari 15 Tahun	Feasible Pemerintah dan Badan Usaha

Faktor Ekskalasi	IRR	NPV (Rp, Juta)	BCR	Payback Period	Kesimpulan
					(Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
45%	12,2%	51.192	1,134	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
50%	12,5%	61.890	1,092	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
55%	12,7%	72.589	1,052	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> Pemerintah dan Badan Usaha (Tidak Mencapai Nilai Margin >2%)
60%	13,0%	83.287	1,013	Kurang Dari 15 Tahun	<i>Feasible</i> (Pemerintah dan Badan Usaha)
65%	13,2%	93.986	0,976	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
70%	13,5%	104.684	0,940	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
75%	13,7%	115.383	0,906	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
80%	13,9%	126.081	0,872	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
85%	14,1%	136.780	0,840	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
90%	14,4%	147.478	0,809	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
95%	14,6%	158.177	0,779	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah
100%	14,8%	168.875	0,749	Kurang Dari 15 Tahun	Tidak <i>Feasible</i> bagi Pemerintah

(Sumber: data diolah)

Berdasarkan tabel 4.81 dapat diketahui faktor ekskalasi memengaruhi kelayakan proyek. Dari hasil analisis sensitivitas, faktor ekskalasi minimal adalah sebesar 25%. Dengan proporsi tersebut, proyek masih dapat dikatakan layak dari segi badan usaha dan pemerintah meskipun tidak memenuhi nilai margin pada umumnya. Sementara, untuk mendapatkan nilai margin 2% dari MARR, faktor ekskalasi yang digunakan sebesar 60%. Sehingga dengan tingkat ekskalasi

tersebut, proyek dikatakan layak bagi badan usaha dengan menghasilkan margin diatas 2%, sementara proyek juga masih dikatakan layak dari segi pemerintah.

4.2.5.3 Pemilihan Skema Terbaik

Dari hasil analisis sensitivitas, pada skema ESPC, proporsi penerimaan 84% menjadi proporsi penerimaan minimum badan usaha agar proyek dapat dikatakan layak, sedangkan proporsi penerimaan 96% menjadi proporsi penerimaan minimum badan usaha yang memenuhi nilai margin 2% dari MARR sesuai dengan ketentuan UU Jasa Konstruksi. Sementara untuk skema AP, pada tingkat AP 25% menjadi tingkat minimum agar proyek dapat dikatakan layak dan tingkat AP 60% menjadi tingkat minimum yang memenuhi nilai margin 2% bagi badan usaha/investor. Berikut merupakan hasil perhitungan BCR tiap skema untuk setiap kondisi.

Tabel 4.82 Hasil Perhitungan BCR Tiap Skema dengan Kondisi Tertentu

Kondisi	PV Benefit	PV Cost	B/C
MARR: 10,85%, IRR: 11%			
Baseline ESPC	1.152.836	655.837	1,758
Baseline AP	866.573	656.810	1,319
MARR: 10,85%, IRR: 13%			
ESPC Margin 2%	1.051.650	757.023	1,389
AP Margin 2%	766.720	756.663	1,013

(Sumber: data diolah)

Dari hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.82, dapat disimpulkan bahwa skema KPBU ESPC memiliki benefit yang lebih tinggi jika diimplementasikan dibandingkan dengan skema AP.

BAB 5

ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

5.1. Analisis Pemilihan Metode Penghematan Energi Listrik Pada Revitalisasi Infrastruktur PJU di Sidoarjo.

Pemilihan metode penghematan dilakukan untuk menentukan metode terbaik yang memiliki penghematan energi listrik paling besar sehingga dapat diterapkan dalam rencana revitalisasi PJU di Sidoarjo. Terdapat dua metode alternatif penghematan yang diperhitungkan, yaitu metode penggantian keseluruhan menjadi lampu LED dan metode penerapan smart lighting system. Dalam penentuan alternatif, keputusan "do nothing" pun harus tetap diperhitungkan sehingga selain kedua alternatif tersebut, perhitungan apabila tidak menerapkan alternatif manapun tetap dilakukan. Sehingga perbandingan alternatif dilakukan antara dua alternatif tersebut dan kondisi awal tanpa perubahan untuk melihat alternatif mana yang terbaik. Pemilihan alternatif dilakukan dengan menggunakan metode equivalent uniform annual cost (EUAC) dengan membandingkan nilai annual cost pada masing-masing alternatif. Komponen yang digunakan dalam perhitungan annual cost adalah nilai dari capital recovery yang mencakup seluruh CAPEX setelah dikurangi dengan salvage value serta annual operating cost yang mencakup biaya pembayaran listrik dan biaya perawatan setiap tahun.

Penentuan capital recovery (CR) didapatkan dari nilai CAPEX dan salvage value yang diseragamkan menjadi nilai yang sama setiap tahunnya dengan horizon planning yang telah ditetapkan, yaitu 1 tahun masa konstruksi dan 15 tahun masa operasional. Perhitungan CAPEX juga memperhitungkan CAPEX rutin yang merupakan nilai CAPEX ditengah periode yang biasanya dikeluarkan untuk penggantian aset yang masa umurnya telah habis. Pada kondisi eksisting nilai CAPEX yang dihasilkan sebesar Rp 130.248.000.000 dan salvage value sebesar Rp 39.208.000.000 yang kemudian diubah menjadi nilai annuity sehingga menghasilkan CR sebesar Rp 16.810.000.000. Sementara untuk alternatif satu dan dua berturut-turut adalah Rp 22.277.000.000 dan Rp 31.107.000.000. Jika dilihat

dari nilai CR terlihat jelas bahwa kondisi eksisting memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan yang lain.

Namun nilai CR masih belum memperhitungkan biaya operasional sehingga dilakukan perhitungan proyeksi biaya operasional per tahun yang kemudian diseragamkan menjadi nilai yang sama setiap periodenya. Nilai annuity untuk biaya operasional kondisi eksisting sebesar Rp 85.982.000.000, sementara untuk alternatif satu dan dua berturut-turut sebesar Rp 57.074.000.000 dan Rp 41.401.000.000. Perbedaan nilai operasional yang cukup signifikan ini disebabkan karena beberapa faktor, untuk kondisi awal tanpa perubahan mengakibatkan biaya listrik yang dibebankan tetap tinggi serta biaya kontrol yang cukup besar, kemudian untuk alternatif satu memiliki biaya kontrol yang tidak mengalami perubahan yang signifikan dengan kondisi awal meskipun biaya listrik yang dibebankan menjadi lebih rendah karena penggunaan LED, sementara untuk alternatif dua, biaya listrik dan kontrol yang dibebankan relatif lebih kecil karena sudah menggunakan sistem kontrol terpusat. Dari hasil tersebut didapatkan nilai EUAC untuk kondisi awal sebesar Rp 102.792.000.000, alternatif satu sebesar Rp 79.351.000.000, dan alternatif dua sebesar Rp 72.509.000.000. Tujuan pemilihan alternatif diawal adalah untuk mengurangi cost sehingga alternatif yang dipilih adalah alternatif yang memiliki cost atau nilai EUAC paling rendah yaitu alternatif dua, dengan menerapkan smart system PJU.

5.2. Analisis Penilaian Kelayakan Alternatif Skema KPBU

Skema KPBU merupakan skema kerja sama antara pemerintah dengan badan usaha atau pihak swasta dalam penyediaan infrastruktur. Revitalisasi PJU menjadi salah satu bentuk penyediaan infrastruktur dibidang konservasi energi yang memiliki anggaran yang cukup besar, sehingga umumnya dilakukan kerja sama KPBU. Namun, terdapat bermacam-macam skema KPBU yang dapat diterapkan. Analisis pemilihan skema KPBU ini dilakukan untuk menentukan skema KPBU yang paling tepat dan sesuai dengan mempertimbangkan manfaat bagi pemerintah dan badan usaha. Pada bidang konservasi energi, skema KPBU yang umum diterapkan adalah skema *availability payment* dan *energy savings performance contract*. Sehingga, pada penelitian ini, alternatif skema yang

dipertimbangkan hanyalah alternatif skema ESPC dan skema AP. Pemilihan alternatif skema terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan dua perspektif. Perspektif pertama adalah perspektif pemerintah DLHK Sidoarjo, dimana penentuan skema didasarkan pada perhitungan nilai BCR untuk tiap skema. BCR dengan nilai lebih tinggi dari 1 akan dikatakan layak untuk dipertimbangkan dan kemudian akan dilakukan analisis sensitivitas. Sementara, karena sistem revitalisasi dilakukan dengan kerja sama bersama pihak swasta, maka dilakukan juga penentuan kelayakan berdasarkan perspektif badan usaha/pihak swasta dengan menggunakan parameter kelayakan NPV, IRR, dan periode pengembalian (PP). Sehingga penentuan skema dilakukan dengan mempertimbangkan manfaat bagi kedua belah pihak, baik pemerintah DLHK Sidoarjo selaku PJPK dan pihak swasta selaku Badan Usaha. Perbedaan antara skema ESPC dengan skema AP terletak pada sistem pembiayaan pemerintah terhadap kinerja badan usaha.

Pada skema ESPC, pendapatan badan usaha didapatkan dari proyeksi anggaran pemerintah selama masa kerja sama dengan kondisi proporsi penerimaan sebesar 100% dari total proyeksi anggaran. Sementara, pemerintah tidak perlu mengeluarkan biaya investasi, operasional, dan *maintenance*. Sehingga dengan skema ESPC, *free cash flow* yang dihasilkan pada periode konstruksi bernilai negatif. Hal ini disebabkan karena belum ada kas yang masuk selain biaya yang dibebankan atas investasi dan hutang bank. Arus kas bersih mulai bernilai positif ketika memasuki masa operasional dengan akumulasi arus kas bersih yang dihasilkan di akhir periode masa kerja sama (2036) sebesar Rp 425.102.000.000. Nilai NPV yang didapatkan dengan menggunakan tingkat diskonto 10,85% adalah sebesar Rp 101.355.000.000 dengan IRR 13,43%. Dengan nilai IRR yang berada diatas MARR dan nilai NPV lebih besar dari 0, serta periode pengembalian yang masih berada dalam *planning horizon*, menunjukkan bahwa proyek yang dijalankan dengan menggunakan skema ESPC masih dapat dikatakan layak dari perspektif badan usaha selaku. Pada perspektif pemerintah DLHK, dilakukan dengan dengan perhitungan menggunakan *benefit cost analysis* (BCA). Perhitungan *benefit cost analysis* mencakup perbandingan biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang didapatkan pemerintah pada tiap skema KPBU dalam proyek revitalisasi PJU di Sidoarjo. Komponen biaya yang teridentifikasi adalah biaya yang dikeluarkan atau

dibayarkan pemerintah kepada pihak swasta selama masa kerja sama. Biaya tersebut merupakan satu-satunya biaya yang dikeluarkan pemerintah dalam proyek kerja sama ini dengan Nilai PV sebesar Rp 780.748.000.000 dengan menggunakan tingkat diskonto 10,85%. Biaya tersebut menghasilkan PV manfaat sebesar Rp 1.027.904.000.000. Sehingga didapatkan nilai BCR sebesar 1,3166. Nilai BCR yang dihasilkan lebih besar dari 1 sehingga menunjukkan proyek layak dari segi pemerintah. Namun, berdasarkan UU Jasa Kontruksi No 2 Tahun 2017, umumnya pada skema KPBUs, investor mendapatkan nilai *margin* sebesar 2% diatas MARR sehingga dengan ketentuan tersebut, memungkinkan terjadinya perubahan untuk menyesuaikan ketentuan yang berlaku. Dalam mencapai kondisi tersebut, pihak pemerintah DLHK dapat mempertimbangkan untuk mengubah proporsi penerimaan yang didapatkan badan usaha selama masa kerja hingga mencapai batas margin yang ditentukan dengan tetap memastikan nilai BCR yang dihasilkan masih layak dari segi pemerintah. Penentuan proporsi penerimaan tersebut akan dihitung lebih lanjut dengan menggunakan pendekatan analisis sensitivitas.

Pada skema *availability payment* (AP), pendapatan operasi badan usaha dihasilkan dari pengembalian seluruh komponen biaya yang dikeluarkan selama masa kerja sama dengan menggunakan *discount rate* sebesar 10,85%. Dengan skema AP dihasilkan NPV sebesar -Rp 45.097.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 9,41%. Dengan hasil tersebut, menunjukkan skema tidak layak untuk diterapkan. Sementara, perhitungan kelayakan dari segi pemerintah menghasilkan nilai PV benefit sebesar Rp 937.882.000.000 dengan PV cost yang dikeluarkan sebesar Rp 585.479.000.000 sehingga menghasilkan nilai BCR sebesar 1,6019. Dengan nilai BCR yang lebih besar dari 1 menghasilkan kesimpulan layak bagi pemerintah, meskipun skema tidak layak untuk diterapkan dari segi badan usaha. Namun, berdasarkan UU Jasa Kontruksi No 2 Tahun 2017, umumnya pada skema KPBUs, investor mendapatkan nilai margin sebesar 2% diatas MARR sehingga dengan ketentuan tersebut, memungkinkan terjadinya perubahan untuk menyesuaikan ketentuan yang berlaku. Dengan perubahan tersebut, memungkinkan terjadinya perbedaan hasil yang memengaruhi kelayakan investasi. Dalam mencapai kondisi tersebut, pihak pemerintah DLHK dapat mempertimbangkan untuk menaikkan tingkat AP hingga nilai tertentu agar mencapai batas margin yang ditentukan

dengan tetap memastikan nilai BCR yang dihasilkan masih layak dari segi pemerintah. Sehingga perhitungan tingkat AP akan dilakukan lebih lanjut dengan menggunakan pendekatan analisis sensitivitas.

5.3. Analisis Sensitivitas Perubahan Parameter–Parameter Terhadap Penilaian Proyek KPBU

Analisis sensitivitas dilakukan untuk kedua alternatif skema karena sama-sama memberikan kesimpulan layak bagi pemerintah DLHK. Hal ini dilakukan untuk menguji volatilitas variabel independen tertentu yang termasuk dalam model keuangan dan perhitungan studi kelayakan. Tujuannya untuk mengukur seberapa reaktif indikator pengambilan keputusan akan berubah jika terjadi perubahan terhadap variabel independennya. Parameter analisis sensitivitas yang digunakan untuk skema ESPC adalah proporsi penerimaan badan usaha, sementara parameter untuk skema AP adalah tingkat AP yang digunakan. Sementara indikator pengambilan keputusan yang dipertimbangkan adalah NPV, IRR, Payback Period untuk kelayakan badan usaha dan BCR untuk kelayakan pemerintah DLHK Kabupaten Sidoarjo.

Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa penurunan proporsi penerimaan badan usaha akan secara signifikan menurunkan nilai NPV dan IRR badan usaha serta menghasilkan periode pengembalian yang semakin lama. Sementara, penurunan tersebut akan memberikan dampak sebaliknya untuk pemerintah. Penurunan proporsi penerimaan badan usaha akan secara signifikan meningkatkan nilai BCR yang dihasilkan pemerintah DLHK Sidoarjo. Pada kondisi awal, dengan proporsi pendapatan badan usaha sebesar 100%, dihasilkan nilai NPV sebesar Rp 101.359.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 13,43%. Kondisi tersebut menghasilkan nilai BCR sebesar 1,317. Ketika terjadi penurunan sebesar 18% sehingga proporsi pendapatan menjadi 82% menghasilkan nilai NPV sebesar -Rp 4.043.000.000 dengan tingkat IRR 10,73% dengan periode pengembalian yang tidak dapat diidentifikasi. Proporsi pendapatan 82% atau lebih rendah akan menghasilkan kesimpulan tidak layak bagi proyek untuk diterapkan. Sementara batas layak untuk skema ESPC terletak pada proporsi penerimaan sebesar 84% untuk kondisi standar (baseline), dan 96% untuk kondisi sesuai dengan UU Jasa

Konstruksi dengan mempertimbangkan nilai margin 2%. Pada kondisi standar dengan proporsi penerimaan sebesar 84%, didapatkan nilai NPV sebesar Rp 7.668.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 11,07% dan menghasilkan nilai BCR sebesar 1,758. Kondisi ini menjadi batas layak skema agar dapat diterapkan. Sementara dengan menerapkan aturan UUJK, maka terdapat penurunan proporsi penerimaan sebesar 4% dari kondisi awal menjadi 96% yang menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 77.936.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 12,89% dan nilai BCR sebesar 1,413 yang masih dapat dikatakan layak dari segi pemerintah maupun badan usaha.

Sementara itu, hasil analisis sensitivitas untuk skema *availability payment* (AP), menunjukkan bahwa peningkatan tingkat AP (faktor ekskalasi) akan secara signifikan meningkatkan nilai NPV dan IRR badan usaha serta menghasilkan periode pengembalian yang semakin cepat. Sementara, peningkatan faktor ekskalasi tersebut akan memberikan dampak sebaliknya untuk pemerintah. Peningkatan faktor ekskalasi akan secara signifikan menurunkan nilai BCR yang dihasilkan pemerintah DLHK Sidoarjo. Pada kondisi awal, faktor ekskalasi yang digunakan adalah sebesar 0% dengan menghasilkan nilai NPV sebesar -Rp 45.097.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 9,41%. Kondisi tersebut menghasilkan nilai BCR sebesar 1,6019. Pada kondisi awal, skema menghasilkan kesimpulan tidak layak bagi badan usaha. Ketika terjadi peningkatan faktor ekskalasi sebesar 65%, menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 93.986.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 13,2% dengan periode pengembalian kurang dari 15 Tahun. Dengan kondisi tersebut, nilai BCR yang dihasilkan sebesar 0,976. Tingkat ekskalasi 60% atau lebih tinggi akan menghasilkan kesimpulan tidak layak bagi proyek untuk diterapkan dari segi pemerintah. Sementara peningkatan ekskalasi sebesar 20% atau lebih rendah akan menghasilkan kesimpulan tidak layak bagi proyek untuk diterapkan dari segi badan usaha karena menghasilkan nilai NPV sebesar - Rp 2.301.000.000 dengan tingkat IRR 10,8% untuk tingkat ekskalasi sebesar 20%. Batas layak untuk skema AP terletak pada tingkat ekskalasi sebesar 25% untuk kondisi standar (baseline) dan 60% untuk kondisi sesuai dengan UU Jasa Konstruksi yang mempertimbangkan nilai margin sebesar 2%. Pada kondisi standar dengan tingkat ekskalasi 25%, didapatkan nilai NPV sebesar Rp 8.398.000.000

dengan tingkat IRR sebesar 11,1% dan menghasilkan nilai BCR sebesar 1,319. Kondisi ini menjadi batas layak skema agar dapat diterapkan. Sementara dengan menerapkan aturan UUJK, maka terdapat peningkatan tingkat ekskalasi hingga 60% dari kondisi awal yang menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 83.287.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 13% dan nilai BCR sebesar 1,013 yang masih dapat dikatakan layak dari segi pemerintah maupun badan usaha.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran berdasarkan penggerjaan penelitian pada bab-bab sebelumnya.

6.1. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan ini.

1. Pemilihan alternatif metode penghematan dalam rangka revitalisasi PJU dilakukan dengan menggunakan metode *Equivalent Uniform Annual Cost* (EUAC) terhadap dua metode alternatif penghematan, yaitu *LED Replacement Alone* dan *Smart Lighting System* dengan mempertimbangkan keputusan *do nothing*. Perhitungan EUAC dilakukan dengan membandingkan nilai annual cost pada masing-masing alternatif. Komponen *Annual cost* yang diperhitungkan adalah nilai *capital recovery* dan *operating cost*. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil alternatif kedua, yaitu *smart lighting system* memiliki nilai EUAC paling kecil, sebesar Rp72.509.000.000 sehingga metode penghematan dengan menerapkan *smart lighting system* merupakan metode terbaik karena memiliki *cost* yang paling rendah.
2. Studi kelayakan untuk skema ESPC dan AP menghasilkan parameter penilaian keuangan yang meliputi NPV, IRR, dan periode pengembalian sebagai dasar penilaian bagi badan usaha, dan parameter penilaian BCR sebagai dasar penilaian bagi pemrintah DLHK Sidoarjo. Dari hasil penilaian dengan menggunakan tingkat diskonto 10,85%, skema ESPC menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 101.355.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 13,43%, periode pengembalian kurang dari 8 tahun, dan nilai BCR sebesar 1,3166. Hasil tersebut dinilai layak baik dari segi badan usaha maupun dari segi pemerintah. Sementara untuk skema AP menghasilkan NPV sebesar -Rp 45.097.000.000 dengan tingkat IRR sebesar 9,41% dan periode pengembalian yang tidak teridentifikasi

dengan nilai BCR sebesar 1,6019. Meskipun skema AP menunjukkan hasil tidak layak dari segi badan usaha, namun penilaian dari segi pemerintah menghasilkan kesimpulan yang layak sehingga dianggap masih memiliki potensi layak dengan beberapa modifikasi yang dilakukan lebih lanjut menggunakan analisis sensitivitas

3. Analisis sensitivitas dilakukan untuk memeriksa volatilitas keputusan usaha yang mungkin terjadi akibat perubahan variabel independen. Parameter analisis sensitivitas yang digunakan untuk skema ESPC adalah proporsi penerimaan badan usaha, sementara parameter untuk skema AP adalah tingkat AP yang digunakan. Dari hasil analisis sensitivitas, diketahui baik proporsi penerimaan badan usaha maupun tingkat AP dengan faktor ekskalasi berhubungan positif dengan parameter penilaian kelayakan keuangan, dan negatif dengan parameter penilaian kelayakan BCR. Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk menentukan skema KPBU terbaik yang dapat diterapkan. Pada skema ESPC, batas kelayakan untuk kondisi dasar terletak pada proporsi pendapatan sebesar 82% dan kondisi sesuai dengan UUJK sebesar 96%. Sementara, untuk skema AP, batas kelayakan untuk kondisi dasar terletak pada tingkat ekskalasi sebesar 25% dan 60% untuk kondisi sesuai dengan UUJK. Dari kedua kondisi tersebut, skema ESPC menghasilkan nilai BCR yang lebih tinggi dibandingkan dengan skema AP baik untuk kondisi baseline maupun kondisi dengan margin 2%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa skema ESPC merupakan skema yang paling tepat untuk diimplementasikan pada proyek revitalisasi PJU ini.

6.2. Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

1. Proyeksi anggaran pemerintah untuk PJU yang harus ditetapkan selama masa konsesi dapat didiskusikan lebih rinci untuk rencana tiap

periodenya bersama pihak terkait, karena dapat mempengaruhi hasil penilaian skema KPBUESPC.

2. Penyempurnaan skema KPBUESPC dengan mempertimbangkan segi risiko yang dapat terjadi serta mitigasinya

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- BergerK, Hedblom, E. Pashos, C.L, Torrance, G., Smith, M.D.,Bingefors. (2003). "Health Care Cost, Quality, and Outcomes: ISPOR Book of Terms." USA.
- Blocher, S. d. (2012). *Manajemen Biaya. Edisi Kelima*. Jakarta: Salemba Empat.
- Crundwell, F. K. (2008). *Finance for Engineers (Evaluation and Funding of Capital Project)*. London: Springer.
- CV. Harsari. (2017). *Proyek Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha (KPBU) Penerangan Jalan Umum Kota Surakarta*. Magetan.
- DamodaranAswath. (2006). "Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance." New York: John Wiley.
- Direktorat Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko. (2017). KPBU: Pembiayaan Infrastruktur Dalam Menjaga APBN Yang Sehat. *Info Risiko Fiskal*.
- Direktorat Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko. (2018). *Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) & Fasilitas Pemerintah untuk Mendukung Proyek KPBU*. Batam.
- DLHK Sidoarjo. (2018). *Laporan Tahunan 2018: Kinerja Instansi Pemerintah (LkjlP)*. Sidoarjo: Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan.
- DLHK Sidoarjo. (2019). *Rencana Kerja (RENJA) Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo Tahun 2019*. Sidoarjo: Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo.
- DLHK Sidoarjo. (2019). *Rencana Strategis OPD Final Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Tahun 2016-2021 (Review)*. Sidoarjo: DLHK Sidoarjo.
- Gerald, S. (2014). An Overview of Benefit-Cost Analysis. *ResearchGate*.
- Gunarta, I. K. (2017). *Cash Flow and Other Topics in Capital Budgeting, Bahan Kuliah: Manajemen Keuangan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gunarta, I. K. (2019). *Finance for Engineer*. Surabaya: Tekno Sains Publisher.

- Hargrave, M. (2019, April). *Weighted Average Cost of Capital – WACC*. Diambil kembali dari Investopedia Web site: <https://www.investopedia.com/terms/w/wacc.asp>
- Hoff, J. (2012). Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC): A New Approach to Roof Life Cycle Analysis.
- Irawan, A. F., Dhofir, M., & Suryono, H. (2013). Analisis Peningkatan Efisiensi Penerangan Jalan Umum (PJU) Di Kabupaten Jember.
- Jogiyanto, H. (2013). *Teori dan Analisis Investasi Edisi Kedelapan*.
- Kementerian ESDM. (2016). *Peraturan Menteri ESDM No. 14 Tahun 2016 Penyelenggaraan Usaha Jasa Konservasi Energi*. Jakarta.
- Kementerian Keuangan. (2016). *Bahan Sosialisasi Pembangunan Infrastruktur melalui Skema KPS*. Jakarta: Pengarang.
- Kementerian Perhubungan. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan RI No. 27 tahun 2018 tentang Alat Penerangan Jalan*. Jakarta.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2015). Penyiapan Dokumen Transaksi Proyek Kerjasama Pemerintah Swasta Palembang Monorail. *Draft Kajian Akhir Prastudi Kelayakan*.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2017). Peran Kementerian PPN/Bappenas dalam Proyek KPBU dalam Penyediaan Infrastruktur.
- Kenton, W. (2019, June 11). *Equivalent Annual Cost – EAC Definition*. Diambil kembali dari Investopedia Web site: <https://www.investopedia.com/terms/e/eac.asp>
- Kenton, W. (2019, September). *Sensitivity Analysis*. Diambil kembali dari Investopedia Web site: <https://www.investopedia.com/terms/s/sensitivityanalysis.asp>
- Kenton, W. (2020, January). *Corporate Finance & Accounting: Cost of Equity*. Retrieved from Investopedia Web Site: <https://www.investopedia.com/terms/c/costofequity.asp>
- Kenton, W. (2020, January). *Cost of Equity*. Diambil kembali dari Investopedia Web Site: <https://www.investopedia.com/terms/c/costofequity.asp>
- Leventis, Fadrhonc, Kramer, & Goldman. (2016). *Current Practices in Efficiency Financing: an Overview for State and Local Goverments*.

- Painter, K. &. (1999). Street Lighting and Crime: Diffusion of Benefits in The Stoke On-Trent Project. *Crime Prevention Studies*, 77-122.
- Pemerintah Indonesia. (1997). *Undang-Undang No. 18 Tahun 1997 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2007). *Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2008). *Undang-Undang No. 36 Tahun 2008 tentang Pajak Penghasilan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2015). *Peraturan Presiden No. 38 tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 27 Tahun 2018 tentang Alat Penerangan Jalan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Perbup Sidoarjo No. 4. (2007). Penerangan Jalan Umum. *Peraturan Bupati No. 4 Tahun 2007*.
- Pranasari, M. A., & Ferza, R. (2018). Kerja Sama Pemerintah Daerah Dengan Badan Usaha Konservasi Energi untuk Efisiensi Energi di Sektor Penerangan Jalan Umum (PJU).
- PT Penjaminan Infrastruktur Indonesia (Persero). (2017). *Acuan Alokasi Risiko KPBU di Indonesia*.
- Pujawan, I. N. (2019). *Ekonomi Teknik Edisi Ke-3*. Yogyakarta: Andi.
- Rahman, P. (2013). *Pengantar Akuntansi 1*. Jakarta: Erlangga.
- Sartono, A. (2001). *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Sidoarjo, D. (2019). *Rencana Kerja (RENJA) Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo Tahun 2019*. Sidoarjo: Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo.
- Sidoarjo, D. L. (2019). *Rencana Kerja (RENJA) Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo Tahun 2019*. Sidoarjo: Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Sidoarjo.
- Silver Spring Network. (2018). *The Business Case for Smart Street Lights*. Silver Spring Netqork.
- Sofyan, I. (2003). *Studi Kelayakan Bisnis., Ed Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Sudibyo, H., Arum, A., Nugraha, G. D., & Wibisono, G. (2015). *Rancang Bangun Sistem Lampu Jalan Pintar Nirkabel Berbasis Teknologi Zigbee*. Jakarta: TESLA.
- Suhendra, M. (2017). Penyediaan Infrastruktur Dengan Skema Kerjasama Pemerintah Dan Badan Usaha (Public-Private Partnership) Di Indonesia .
- Tvilight Empowering Intelligence. (2020). Smart Street Lighting for Smart(er) Cities.
- Vento, C., Kitchen, D. K., & Collinson, E. (2017). Economic Cost-Benefit Analysis of Smart LED Street Lights: Providing Free Public WiFi to the Linden Neighborhood. 22.
- Zacoeb, A. (2014). Kajian Biaya Penggunaan Alat Berat Untuk Pekerjaan Pengangkutan Dan Penimbunan Pada Proyek Perumahan Villa Bukit Tidar Malang Dengan Program Linier Metode Simpleks.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Harga Biaya Lampu PJU	135
Lampiran 2 Daftar Biaya Relokasi Tiang Lampu Jalan	136
Lampiran 3 Biaya <i>Smart System (Software, Controller, Other)</i>	136
Lampiran 4 Detail CAPEX Kondisi Awal Tanpa Perubahan	137
Lampiran 5 Lampiran 4 Detail CAPEX Kondisi Awal Tanpa Perubahan (Lanjutan)	137
Lampiran 6 Detail CAPEX <i>LED Replacement Only</i>	138
Lampiran 7 Detail CAPEX <i>LED Replacement Only</i> (lanjutan).....	138
Lampiran 8 Detail CAPEX <i>Smart System PJU</i>	139
Lampiran 9 Detail CAPEX <i>Smart System PJU</i> (Lanjutan).....	139
Lampiran 10 Perhitungan Depresiasi (Kondisi Awal Tanpa Perubahan).....	140
Lampiran 11 Perhitungan Depresiasi (Alternatif 1: <i>LED Replacement Only</i>)....	141
Lampiran 12 Perhitungan Depresiasi (Alternatif 2: Smart Lighting System)....	142
Lampiran 13 Proyeksi <i>Operations Expenditure</i> (Kondisi Awal Tanpa Perubahan)	143
Lampiran 14 Proyeksi <i>Operations Expenditure</i> (Alternatif 1 - <i>LED Replacement Only</i>)	143
Lampiran 15 Proyeksi <i>Operations Expenditure</i> (Alternatif 1 - <i>Smart PJU</i>)	143
Lampiran 16 <i>Project Financing Plan</i>	144
Lampiran 17 <i>Debt Schedule Repayment</i>	145
Lampiran 18 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema ESPC)	146
Lampiran 19 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema ESPC) (Lanjutan).....	147
Lampiran 20 Proyeksi Arus Kas Skema ESPC	148
Lampiran 21 Proyeksi Arus Kas Skema ESPC (Lanjutan).....	149
Lampiran 22 Proyeksi Neraca Skema ESPC	150
Lampiran 23 Proyeksi Neraca Skema ESPC (Lanjutan)	151
Lampiran 24 Proyeksi <i>Free Cash Flow</i> Skema ESPC	152
Lampiran 25 Proyeksi <i>Free Cash Flow</i> Skema ESPC (Lanjutan)	153
Lampiran 26 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema AP)	154
Lampiran 27 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema AP) (Lanjutan)	155

Lampiran 28 Proyeksi Arus Kas Skema AP	156
Lampiran 29 Proyeksi Arus Kas Skema AP (Lanjutan)	157
Lampiran 30 Proyeksi Neraca Skema AP	158
Lampiran 31 Proyeksi Neraca Skema AP (Lanjutan).....	159
Lampiran 32 Proyeksi <i>Free Cash Flow</i> Skema AP.....	160
Lampiran 33 Proyeksi <i>Free Cash Flow</i> Skema AP (Lanjutan).....	161
Lampiran 34 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema ESPC.....	162
Lampiran 35 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema ESPC (Lanjutan)	162
Lampiran 36 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema AP	163
Lampiran 37 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema AP (Lanjutan).....	163

Lampiran 1 Daftar Harga Biaya Lampu PJU

DAFTAR BIAYA LAMPU PJU				
No	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Harga Investasi Lampu (2020)	Total Biaya Investasi Lampu (2021)
1	Lampu HPS 25 W	434	Rp 105.000	Rp 45.570.000
2	Lampu HPS 40 W	222	Rp 150.000	Rp 33.300.000
3	Lampu HPS 70 W	108	Rp 250.000	Rp 27.000.000
4	Lampu HPS 90 W	50	Rp 300.000	Rp 15.000.000
5	Lampu HPS 120 W	438	Rp 400.000	Rp 175.200.000
6	Lampu HPS 150 W	8190	Rp 500.000	Rp 4.095.000.000
7	Lampu HPS 250 W	15949	Rp 850.000	Rp 13.556.650.000
8	Lampu LED 8 W (10 W)	434	Rp 509.152	Rp 220.972.099
9	Lampu LED 13 W (15 W)	222	Rp 868.194	Rp 192.738.960
10	Lampu LED 23 W (25 W)	108	Rp 1.813.911	Rp 195.902.430
11	Lampu LED 25 W	198	Rp 1.813.911	Rp 359.154.455
12	Lampu LED 27 W (30 W)	30	Rp 2.383.000	Rp 71.490.000
13	Lampu LED 30 W	50	Rp 2.383.000	Rp 119.150.000
14	Lampu LED 40 W	438	Rp 2.756.333	Rp 1.207.274.000
15	Lampu LED 50 W	8190	Rp 3.129.667	Rp 25.631.970.000
16	Lampu LED 83 W (100 W)	15949	Rp 3.718.433	Rp 49.735.893.233
17	Lampu LED 120 W	14	Rp 4.581.000	Rp 64.134.000
18	Lampu LED 125 W	122	Rp 4.748.167	Rp 579.276.333
19	Lampu LED 150 W	198	Rp 5.584.000	Rp 1.105.632.000
20	Lampu LED 250 W	12	Rp 8.941.667	Rp 214.600.000
Biaya Shipping dan Instalasi Lampu				Rp 260.000

Referensi harga yang diambil berdasarkan harga yang didapatkan dari daftar biaya yang tertera di perusahaan RoyalPV untuk tipe OSRAM Simplitz-220V.

Lampiran 2 Daftar Biaya Relokasi Tiang Lampu Jalan

Biaya Relokasi Tiang Lampu Jalan		
Tinggi Tiang Lampu (meter)	Single Ornament (Nilai 2020)	Double Ornament (Nilai Tahun 2020)
4	Rp 1.975.000,00	Rp 2.125.000,00
6	Rp 2.110.000,00	Rp 2.430.000,00
8	Rp 2.586.000,00	Rp 2.745.000,00
10	Rp 3.090.000,00	Rp 3.600.000,00
11	Rp 3.510.000,00	Rp 4.090.000,00
12	Rp 3.990.000,00	Rp 4.650.000,00
Biaya <i>Shipping</i> dan Instalasi Lampu	Rp 200.000,00	

Referensi harga yang diambil berdasarkan harga yang didapatkan dari daftar biaya yang tertera di perusahaan RoyalPV.

Lampiran 3 Biaya *Smart System (Software, Controller, Other)*

Deskripsi	2020
Biaya <i>Smart System</i> per Titik	\$ 123,00
Biaya Instalasi <i>Smart System</i>	\$ 49,00

(Silver Spring Network, 2018)

Lampiran 4 Detail CAPEX Kondisi Awal Tanpa Perubahan

CAPEX KONDISI AWAL TANPA PERUBAHAN								
Keterangan	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Biaya Lampu	18.486	-	-	-	-	21.431	2.805	-
Biaya Relokasi Tiang	6.800	-	-	-	-	7.883	184	-
Biaya Instalasi Lampu	37.277	3.422	10.452	11.295	-	-	-	-
Biaya Bongkar-Pasang Tiang Lampu	2.383	245	768	836	-	-	-	-
Total Biaya Investasi	64.946	3.668	11.220	12.131	-	29.313	2.989	-

Lampiran 5 Lampiran 4 Detail CAPEX Kondisi Awal Tanpa Perubahan (Lanjutan)

CAPEX KONDISI AWAL TANPA PERUBAHAN								
Keterangan	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Biaya Lampu	-	-	24.844	-	-	-	-	28.801
Biaya Relokasi Tiang	-	-	9.138	-	-	-	-	10.594
Biaya Instalasi Lampu	-	-	-	-	-	-	15.298	1.825
Biaya Bongkar-Pasang Tiang Lampu	-	-	-	-	-	-	1.119	132
Total Biaya Investasi	-	-	33.982	-	-	-	16.417	41.351

Lampiran 6 Detail CAPEX *LED Replacement Only*

CAPEX LED Replacement Only									
Keterangan	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
<i>Intangible Assets</i>									
Biaya Hak Intelektual (Studi, Desain, Rekayasa)	12.440	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tangible Assets</i>									
Biaya lampu LED	77.936	-	-	-	-	-	2.937	-	-
Biaya instalasi lampu	6.800	-	-	-	-	-	187	-	-
Biaya tiang lampu PJU	37.277	3.422	10.452	11.295	-	-	-	-	-
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU	2.383	245	768	836	-	-	-	-	-
Total Biaya Investasi	136.836	3.668	11.220	12.131	-	-	3.125	-	

Lampiran 7 Detail CAPEX *LED Replacement Only* (lanjutan)

CAPEX LED Replacement Only									
Keterangan	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
<i>Intangible Assets</i>									
Biaya Hak Intelektual (Studi, Desain, Rekayasa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tangible Assets</i>									
Biaya lampu LED	-	-	-	-	-	-	117.885	-	-
Biaya instalasi lampu	-	-	-	-	-	-	10.285	-	-
Biaya tiang lampu PJU	-	-	-	-	-	-	15.298	1.825	
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU	-	-	-	-	-	-	1.119	132	
Total Biaya Investasi	-	-	-	-	-	-	144.587	1.957	

Lampiran 8 Detail CAPEX Smart System PJU

CAPEX Smart System PJU									
Keterangan		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<i>Intangible Assets</i>									
Biaya Hak Intelektual (Studi, Desain, Rekayasa)		18.705	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tangible Assets</i>									
Biaya lampu LED		77.936	-	-	-	-	-	2.937	-
Biaya instalasi lampu (<i>Integrated LED Fixture</i>)		18.159	-	-	-	-	-	500	-
Biaya tiang lampu PJU		37.277	3.422	10.452	11.295	-	-	-	-
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU		2.383	245	768	836	-	-	-	-
Biaya <i>smart system</i> (<i>software, controller, other</i>)		51.295	-	-	-	-	-	-	-
Total Biaya Investasi		205.756	3.668	11.220	12.131	-	-	3.438	-

Lampiran 9 Detail CAPEX Smart System PJU (Lanjutan)

CAPEX Smart System PJU									
Keterangan		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
<i>Intangible Assets</i>									
Biaya Hak Intelektual (Studi, Desain, Rekayasa)		-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tangible Assets</i>									
Biaya lampu LED		-	-	-	-	-	-	117.885	-
Biaya instalasi lampu (<i>Integrated LED Fixture</i>)		-	-	-	-	-	-	27.467	-
Biaya tiang lampu PJU		-	-	-	-	-	-	15.298	1.825
Biaya bongkar-pasang tiang lampu PJU		-	-	-	-	-	-	1.119	132
Biaya <i>smart system</i> (<i>software, controller, other</i>)		-	-	-	-	-	-	-	-
Total Biaya Investasi		-	-	-	-	-	-	161.769	1.957

Lampiran 10 Perhitungan Depresiasi (Kondisi Awal Tanpa Perubahan)

DEPRESIASI (KONDISI EKSISTING)																	
NILAI PEROLEHAN ASET																	
No	Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Investasi Lampu																
	Tahun 2021	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	25.286	
	Tahun 2026						29.313	29.313	29.313	29.313	29.313	29.313	29.313	29.313	29.313	29.313	
	Tahun 2027 (LED)							10.688	10.688	10.688	10.688	10.688	10.688	10.688	10.688	10.688	
	Tahun 2031										33.982	33.982	33.982	33.982	33.982	33.982	
	Tahun 2036															39.395	
2	Investasi Tiang Lampu																
	Tahun 2021	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	
	Tahun 2022		3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	
	Tahun 2023			11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	
	Tahun 2024				12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	
	Tahun 2035														16.417	16.417	
	Tahun 2036															1.957	
JUMLAH PEROLEHAN ASET		64.946	68.614	79.834	91.965	91.965	121.278	131.966	131.966	131.966	131.966	165.948	165.948	165.948	182.365	223.716	
NILAI DEPRESIASI																	
No	Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Investasi Lampu (20% HPS, 7,14% LED)																
	Tahun 2021		5.057	5.057	5.057	5.057	5.057										
	Tahun 2026							5.863	5.863	5.863	5.863	5.863					
	Tahun 2027 (LED)								763	763	763	763	763	763	763	763	
	Tahun 2031											6.796	6.796	6.796	6.796	6.796	
	Tahun 2036																
2	Investasi Tiang Lampu (5%)																
	Tahun 2021		1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	
	Tahun 2022			183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	
	Tahun 2023				561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	
	Tahun 2024					607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	
	Tahun 2035															821	
	Tahun 2036																
Beban Depresiasi		0	7.040	7.224	7.785	8.391	8.391	9.197	9.960	9.960	9.960	9.960	10.894	10.894	10.894	10.894	11.715
Akumulasi Beban Depresiasi		0	7.040	14.264	22.048	30.440	38.831	48.027	57.987	67.947	77.907	87.867	98.761	109.655	120.549	131.443	143.157
Nilai Sisa Buku Assets		64.946	57.906	54.350	57.786	61.526	53.134	73.251	73.979	64.019	54.059	44.099	67.187	56.293	45.400	34.506	39.208

Lampiran 11 Perhitungan Depresiasi (Alternatif 1: *LED Replacement Only*)

DEPRESIASI (LED ONLY)																		
NILAI PEROLEHAN ASET																		
No	Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
1	Hak Intelektual	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	12.440	
2	Investasi Lampu																	
	Tahun 2021	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	84.736	
	Tahun 2027							3.125	3.125	3.125	3.125	3.125	3.125	3.125	3.125	3.125	3.125	
	Tahun 2035															128.170	128.170	
3	Investasi Tiang Lampu																	
	Tahun 2021	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	
	Tahun 2022		3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668
	Tahun 2023			11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220
	Tahun 2024				12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131
	Tahun 2035																15.298	15.298
	Tahun 2036																	1.957
JUMLAH PEROLEHAN ASET		136.836	140.503	151.724	163.854	163.854	163.854	166.979	310.447	312.404								
NILAI DEPRESIASI																		
No	Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
1	Hak Intelektual (6,67%)		829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	829	
2	Investasi Lampu (7,14%)																	
	Tahun 2021		6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	6.053	
	Tahun 2027								223	223	223	223	223	223	223	223	223	
	Tahun 2035																9.155	
3	Investasi Tiang Lampu (5%)																	
	Tahun 2021		1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	
	Tahun 2022			183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	
	Tahun 2023				561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	
	Tahun 2024					607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	
	Tahun 2035																765	
	Tahun 2036																	
Beban Depresiasi		0	8.865	9.048	9.609	10.216	10.216	10.216	10.439	14.306								
Akumulasi Beban Depresiasi		0	8.865	17.913	27.522	37.738	47.954	58.170	68.609	79.048	89.487	99.926	110.365	120.804	131.243	141.682	155.988	
Nilai Sisa Buku Assets		136.836	131.638	122.590	124.201	126.116	115.900	105.685	98.370	87.931	77.492	67.053	56.614	46.175	35.736	25.297	154.459	

Lampiran 12 Perhitungan Depresiasi (Alternatif 2: Smart Lighting System)

DEPRESIASI (SMART PJU)																	
NILAI PEROLEHAN ASET																	
No	Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Hak Intelektual	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705	18.705
	Investasi Lampu																
	Tahun 2021	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095	96.095
	Tahun 2027							3.438	3.438	3.438	3.438	3.438	3.438	3.438	3.438	3.438	3.438
	Tahun 2035															145.352	145.352
2	Investasi Tiang Lampu																
	Tahun 2021	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661	39.661
	Tahun 2022		3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668
	Tahun 2023			11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220	11.220
	Tahun 2024				12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131	12.131
	Tahun 2035															16.417	16.417
	Tahun 2036																1.957
3	Investasi Smart System (software, controller, other)																
	Tahun 2021	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295	51.295
JUMLAH PEROLEHAN ASET		205.756	209.423	220.643	232.774	232.774	232.774	236.212	236.212	236.212	236.212	236.212	236.212	236.212	236.212	397.981	399.938
BEBAN DEPRESIASI																	
No	Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1	Hak Intelektual (6,67%)		1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247	1.247
	Investasi Lampu dan Instalasi (7,14%)																
	Tahun 2021		6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864
	Tahun 2027								246	246	246	246	246	246	246	246	246
	Tahun 2035																10.382
2	Investasi Tiang Lampu dan Instalasi (5%)																
	Tahun 2021		1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983	1.983
	Tahun 2022			183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183	183
	Tahun 2023				561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561	561
	Tahun 2024					607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607	607
	Tahun 2035																821
	Tahun 2036																
3	Investasi Smart System (software, controller, other) (3%)																
	Tahun 2021	0	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710	1.710
Beban Depresiasi		0	11.804	11.987	12.548	13.155	13.155	13.155	13.400	13.400	13.400	13.400	13.400	13.400	13.400	13.400	17.739
Akumulasi Beban Depresiasi		0	11.804	23.791	36.339	49.494	62.649	75.803	89.204	102.604	116.004	129.404	142.805	156.205	169.605	183.006	200.745
Nilai Sisa Buku Assets		205.756	193.952	185.632	184.304	183.280	170.126	156.971	147.008	133.608	120.208	106.808	93.407	80.007	66.607	53.206	197.236

Lampiran 13 Proyeksi *Operations Expenditure* (Kondisi Awal Tanpa Perubahan)

Komponen Biaya	KONDISI EKSISTING														
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Biaya Operasi dan Pemeliharaan Rutin															
Biaya Maintenance	37.465	38.589	39.747	40.939	42.168	43.433	44.736	46.078	47.460	48.884	50.350	51.861	53.417	55.019	56.670
<i>Overhead</i>	35.831	36.906	38.013	39.153	40.328	41.538	42.784	44.067	45.389	46.751	48.154	49.598	51.086	52.619	54.197
TOTAL EXPENDITURE	73.296	75.495	77.760	80.093	82.495	84.970	87.519	90.145	92.849	95.635	98.504	101.459	104.503	107.638	110.867

(Rp, Juta Rupiah)

Lampiran 14 Proyeksi *Operations Expenditure* (Alternatif 1 - *LED Replacement Only*)

Komponen Biaya	LED REPLACEMENT ONLY														
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Biaya Operasi dan Pemeliharaan Rutin															
Biaya Maintenance	35.730	36.801	37.905	39.043	40.214	41.420	42.663	43.943	45.261	46.619	48.018	49.458	50.942	52.470	54.044
<i>Overhead</i>	12.923	13.311	13.710	14.122	14.545	14.982	15.431	15.894	16.371	16.862	17.368	17.889	18.426	18.978	19.548
TOTAL EXPENDITURE	48.653	50.112	51.616	53.164	54.759	56.402	58.094	59.837	61.632	63.481	65.385	67.347	69.367	71.448	73.592

(Rp, Juta Rupiah)

Lampiran 15 Proyeksi *Operations Expenditure* (Alternatif 1 - *Smart PJU*)

Komponen Biaya	SMART PJU														
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Biaya Operasi dan Pemeliharaan Rutin															
Biaya Maintenance	25.331	26.091	26.874	27.680	28.510	29.366	30.247	31.154	32.089	33.051	34.043	35.064	36.116	37.199	38.315
<i>Overhead</i>	9.962	10.261	10.568	10.885	11.212	11.548	11.895	12.252	12.619	12.998	13.388	13.789	14.203	14.629	15.068
TOTAL EXPENDITURE	35.293	36.352	37.442	38.565	39.722	40.914	42.141	43.406	44.708	46.049	47.431	48.853	50.319	51.829	53.383

(Rp, Juta Rupiah)

Lampiran 16 *Project Financing Plan*

INVESTMENT & SOURCE OF FUND		2021										
DESCRIPTION												
Procurement & construction progress		100%										
Investment Required		205.756										
Self Investment		61.727										
Debt		144.029										
COST OF FUND												
DESCRIPTION		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Provision	1%	1.440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interest expenses	11,27%	16.232	16.232	14.609	12.986	11.362	9.739	8.116	6.493	4.870	3.246	1.623
IDC		16.232	16.232	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CI		-	16.232	14.609	12.986	11.362	9.739	8.116	6.493	4.870	3.246	1.623
INVESTMENT AFTER IDC & PROVISI												
DESCRIPTION		2021										
Self Investment		36%										
Debt		64%										
		223.428										
Total Depreciable Asset		223.428.145.506										

Lampiran 17 *Debt Schedule Repayment*

DEBT SCHEDULE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
DESCRIPTION											
Loan drawdown	144.029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Initial Loan Balance	144.029	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209	28.806	14.403
Installment for loan drawdown Year	-	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403
Total Installment	-	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403	14.403
Ending Loan Balance	144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209	28.806	14.403	-

Lampiran 18 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema ESPC)

INCOME STATEMENT	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION								
Revenue		91.791	94.545	97.381	100.303	103.312	106.411	109.604
Gross Profit	-	91.791	94.545	97.381	100.303	103.312	106.411	109.604
Operating Expenses								
Operating Expenses		-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	-39.722	-40.914	-42.141
Depresiasi		-13.571	-13.754	-14.315	-14.922	-14.922	-14.922	-15.168
Total Operating Expenses	-	-48.864	-50.106	-51.758	-53.487	-54.644	-55.836	-57.309
Operating Profit (EBIT)	-	42.927	44.439	45.624	46.815	48.668	50.575	52.295
Other Revenue & Expenses								
Interest Expenses		-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739	-8.116	-6.493
Jumlah Other Revenue & Expenses	-	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739	-8.116	-6.493
Earning Before Tax (EBT)	-	26.695	29.830	32.638	35.453	38.928	42.459	45.802
Tax	-	-6.674	-7.458	-8.160	-8.863	-9.732	-10.615	-11.450
EAT	-	20.022	22.373	24.479	26.590	29.196	31.844	34.351

Lampiran 19 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema ESPC) (Lanjutan)

INCOME STATEMENT		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION									
Revenue		112.892	116.278	119.767	123.360	127.061	130.872	134.799	138.843
Gross Profit		112.892	116.278	119.767	123.360	127.061	130.872	134.799	138.843
Operating Expenses									
Operating Expenses		-43.406	-44.708	-46.049	-47.431	-48.853	-50.319	-51.829	-53.383
Depresiasi		-15.168	-15.168	-15.168	-13.400	-13.400	-13.400	-13.400	-17.739
Total Operating Expenses		-58.573	-59.875	-61.217	-60.831	-62.254	-63.719	-65.229	-71.123
Operating Profit (EBIT)		54.319	56.403	58.550	62.529	64.807	67.153	69.570	67.720
Other Revenue & Expenses									
Interest Expenses		-4.870	-3.246	-1.623	-	-	-	-	-
Jumlah Other Revenue & Expenses		-4.870	-3.246	-1.623	-	-	-	-	-
Earning Before Tax (EBT)		49.449	53.157	56.927	62.529	64.807	67.153	69.570	67.720
Tax		-12.362	-13.289	-14.232	-15.632	-16.202	-16.788	-17.392	-16.930
EAT		37.087	39.868	42.695	46.897	48.605	50.365	52.177	50.790

Lampiran 20 Proyeksi Arus Kas Skema ESPC

CASH FLOW	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION								
Arus Kas Operasional								
Pendapatan penjualan	91.791	102.194	105.260	108.418	111.670	115.021	118.471	
Piutang	-7.649	-7.879	-8.115	-8.359	-8.609	-8.868	-9.134	
Pembayaran operasional	-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	-39.722	-40.914	-42.141	
Pembayaran bunga	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739	-8.116	-6.493	
Pembayaran pajak	-6.674	-7.458	-8.160	-8.863	-9.732	-10.615	-11.450	
Jumlah arus kas operasional	25.943	35.898	38.558	41.268	43.867	46.508	49.253	
Arus Kas Investasi								
Proyek pembangunan	-223.428	-	-	-	-	-	-	
Routine Capex	-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-	
Jumlah arus kas investasi	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-
Arus kas pendanaan								
Setoran pemegang saham	79.399	-	-	-	-	-	-	
Loan draw down	144.029	-	-	-	-	-	-	
Pembayaran pokok pinjaman	-	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Jumlah arus kas pendanaan	223.428	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Kenaikan/Penurunan Kas	-	7.873	10.274	12.024	26.865	29.465	28.667	34.850
Saldo awal kas	-	-	7.873	18.147	30.171	57.037	86.501	115.169
Saldo akhir kas	-	7.873	18.147	30.171	57.037	86.501	115.169	150.019

Lampiran 21 Proyeksi Arus Kas Skema ESPC (Lanjutan)

CASH FLOW	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION								
Arus Kas Operasional								
Pendapatan penjualan	122.025	125.686	129.457	133.340	137.341	141.461	145.705	150.076
Piutang	-9.408	-9.690	-9.981	-10.280	-10.588	-10.906	-11.233	-11.570
Pembayaran operasional	-43.406	-44.708	-46.049	-47.431	-48.853	-50.319	-51.829	-53.383
Pembayaran bunga	-4.870	-3.246	-1.623	-	-	-	-	-
Pembayaran pajak	-12.362	-13.289	-14.232	-15.632	-16.202	-16.788	-17.392	-16.930
Jumlah arus kas operasional	51.980	54.753	57.572	59.998	61.697	63.447	65.250	68.192
Arus Kas Investasi								
Proyek pembangunan	-	-	-	-	-	-	-	-
Routine Capex	-	-	-	-	-	-	-161.769	-1.957
Jumlah arus kas investasi	-	-	-	-	-	-	-161.769	-1.957
Arus kas pendanaan								
Setoran pemegang saham	-	-	-	-	-	-	-	-
Loan draw down	-	-	-	-	-	-	-	-
Pembayaran pokok pinjaman	-14.403	-14.403	-14.403	-	-	-	-	-
Jumlah arus kas pendanaan	-14.403	-14.403	-14.403	-	-	-	-	-
Kenaikan/Penurunan Kas	37.577	40.350	43.169	59.998	61.697	63.447	-96.519	66.235
Saldo awal kas	150.019	187.596	227.946	271.115	331.113	392.810	456.257	359.738
Saldo akhir kas	187.596	227.946	271.115	331.113	392.810	456.257	359.738	425.974

Lampiran 22 Proyeksi Neraca Skema ESPC

BALANCE SHEET		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION									
ASSETS									
Asset Lancar									
Kas		7.873	18.147	30.171	57.037	86.501	115.169	150.019	
Piutang		7.649	7.879	8.115	8.359	8.609	8.868	9.134	
Jumlah aktiva lancar		15.522	26.026	38.286	65.395	95.110	124.036	159.152	
Asset Tetap									
Pabrik dan peralatan neto		223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428
Routine CAPEX		3.668	14.888	27.019	27.019	27.019	30.456	30.456	
Akumulasi Depresiasi		-13.571	-27.325	-41.641	-56.563	-71.485	-86.407	-101.574	
Jumlah Fixed Asset		223.428	213.525	210.990	208.806	193.884	178.962	167.478	152.310
JUMLAH ASSET		223.428	229.047	237.017	247.092	259.279	274.072	291.514	311.462
LIABILITIES									
Current Liabilities									
Jumlah Current Liabilities									
Long Term Liabilities									
Long Term Notes		144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209
Jumlah Long Term Liabilities		144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209
JUMLAH LIABILITIES		144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209
EKUITAS									
Common Stock (PAR Value)		79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399
Retained Earnings			20.022	42.394	66.873	93.463	122.659	154.503	
Profit this year		20.022	22.373	24.479	26.590	29.196	31.844	34.351	
JUMLAH EKUITAS		79.399	99.421	121.793	146.272	172.862	202.058	233.902	268.254
JUMLAH EKUITAS DAN LIABILITAS		223.428	229.047	237.017	247.092	259.279	274.072	291.514	311.462

Lampiran 23 Proyeksi Neraca Skema ESPC (Lanjutan)

BALANCE SHEET		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION									
ASSETS									
Asset Lancar									
Kas	187.596	227.946	271.115	331.113	392.810	456.257	359.738	425.974	
Piutang	9.408	9.690	9.981	10.280	10.588	10.906	11.233	11.570	
Jumlah aktiva lancar	197.004	237.636	281.095	341.392	403.398	467.163	370.972	437.544	
Asset Tetap									
Pabrik dan peralatan neto	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	
Routine CAPEX	30.456	30.456	30.456	30.456	30.456	30.456	192.225	194.182	
Akumulasi Depresiasi	-116.742	-131.909	-147.077	-160.477	-173.877	-187.278	-200.678	-218.417	
Jumlah Fixed Asset	137.143	121.975	106.808	93.407	80.007	66.607	214.975	199.193	
JUMLAH ASSET	334.146	359.611	387.903	434.800	483.405	533.770	585.947	636.737	
LIABILITIES									
Current Liabilities									
Jumlah Current Liabilities									
Long Term Liabilities									
Long Term Notes	28.806	14.403							
Jumlah Long Term Liabilities	28.806	14.403							
JUMLAH LIABILITIES	28.806	14.403							
EKUITAS									
Common Stock (PAR Value)	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	
Retained Earnings	188.855	225.941	265.809	308.504	355.401	404.006	454.371	506.548	
Profit this year	37.087	39.868	42.695	46.897	48.605	50.365	52.177	50.790	
JUMLAH EKUITAS	305.340	345.208	387.903	434.800	483.405	533.770	585.947	636.737	
JUMLAH EKUITAS DAN LIABILITAS									

Lampiran 24 Proyeksi *Free Cash Flow* Skema ESPC

VALUATION		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION									
Net profit		20.022	22.373	24.479	26.590	29.196	31.844	34.351	
Depresiasi		13.571	13.754	14.315	14.922	14.922	14.922	15.168	
Bunga x (1 - Pajak)		12.174	10.957	9.739	8.522	7.304	6.087	4.870	
Terminal Value									
Total arus kas masuk	-	45.767	47.084	48.533	50.034	51.423	52.853	54.388	
Investasi		-223.428							
Perubahan modal kerja									
Routine Capex		-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-	
Total arus kas keluar	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-	
Arus kas bersih	-223.428	42.099	35.864	36.402	50.034	51.423	49.416	54.388	
Akumulasi arus kas bersih	-223.428	-181.329	-145.466	-109.063	-59.030	-7.607	41.809	96.197	

Lampiran 25 Proyeksi *Free Cash Flow* Skema ESPC (Lanjutan)

VALUATION	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION								
Net profit	37.087	39.868	42.695	46.897	48.605	50.365	52.177	50.790
Depresiasi	15.168	15.168	15.168	13.400	13.400	13.400	13.400	17.739
Bunga x (1 - Pajak)	3.652	2.435	1.217	-	-	-	-	-
Terminal Value								
Total arus kas masuk	55.906	57.470	59.080	60.297	62.005	63.765	65.578	68.529
Investasi	-	-	-	-	-	-	-	-
Perubahan modal kerja								
Routine Capex	-	-	-	-	-	-	-161.769	-1.957
Total arus kas keluar	-	-	-	-	-	-	-161.769	-1.957
Arus kas bersih	55.906	57.470	59.080	60.297	62.005	63.765	-96.191	66.572
Akumulasi arus kas bersih	152.104	209.574	268.654	328.951	390.956	454.721	358.530	425.102

Lampiran 26 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema AP)

INCOME STATEMENT		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION									
Revenue		74.639	75.698	76.789	77.912	79.069	80.260	81.488	
Gross Profit	-	74.639	75.698	76.789	77.912	79.069	80.260	81.488	
Operating Expenses									
Operating Expenses		-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	-39.722	-40.914	-42.141	
Depresiasi		-13.571	-13.754	-14.315	-14.922	-14.922	-14.922	-15.168	
Total Operating Expenses	-	48.864	50.106	51.758	53.487	54.644	55.836	57.309	
Operating Profit (EBIT)	-	25.775	25.592	25.031	24.424	24.424	24.424	24.179	
Other Revenue & Expenses									
Interest Expenses		-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739	-8.116	-6.493	
Jumlah Other Revenue & Expenses	-	16.232	14.609	12.986	11.362	9.739	8.116	6.493	
Earning Before Tax (EBT)	-	9.543	10.983	12.045	13.062	14.685	16.308	17.686	
Tax	-	-2.386	-2.746	-3.011	-3.266	-3.671	-4.077	-4.422	
EAT	-	7.157	8.237	9.034	9.797	11.014	12.231	13.265	

Lampiran 27 Proyeksi Laporan Laba Rugi (Skema AP) (Lanjutan)

INCOME STATEMENT	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION								
Revenue	82.752	84.054	85.395	86.777	88.200	89.665	91.175	92.730
Gross Profit	82.752	84.054	85.395	86.777	88.200	89.665	91.175	92.730
Operating Expenses								
Operating Expenses	-43.406	-44.708	-46.049	-47.431	-48.853	-50.319	-51.829	-53.383
Depresiasi	-15.168	-15.168	-15.168	-13.400	-13.400	-13.400	-13.400	-17.739
Total Operating Expenses	-58.573	-59.875	-61.217	-60.831	-62.254	-63.719	-65.229	-71.123
Operating Profit (EBIT)	24.179	24.179	24.179	25.946	25.946	25.946	25.946	21.607
Other Revenue & Expenses								
Interest Expenses	-4.870	-3.246	-1.623	-	-	-	-	-
Jumlah Other Revenue & Expenses	-4.870	-3.246	-1.623	-	-	-	-	-
Earning Before Tax (EBT)	19.309	20.932	22.556	25.946	25.946	25.946	25.946	21.607
Tax	25%	-4.827	-5.233	-5.639	-6.487	-6.487	-6.487	-5.402
EAT	14.482	15.699	16.917	19.460	19.460	19.460	19.460	16.205

Lampiran 28 Proyeksi Arus Kas Skema AP

CASH FLOW	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION								
Arus Kas Operasional								
Pendapatan penjualan	74.639	81.918	83.097	84.311	85.561	86.849	88.176	
Piutang	-6.220	-6.308	-6.399	-6.493	-6.589	-6.688	-6.791	
Pembayaran operasional	-35.293	-36.352	-37.442	-38.565	-39.722	-40.914	-42.141	
Pembayaran bunga	-16.232	-14.609	-12.986	-11.362	-9.739	-8.116	-6.493	
Pembayaran pajak	-2.386	-2.746	-3.011	-3.266	-3.671	-4.077	-4.422	
Jumlah arus kas operasional	14.509	21.904	23.259	24.625	25.839	27.054	28.330	
Arus Kas Investasi								
Proyek pembangunan	-223.428							
Routine Capex		-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-
Jumlah arus kas investasi	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-
Arus kas pendanaan								
Setoran pemegang saham	79.399	-	-	-	-	-	-	-
Loan draw down	144.029	-	-	-	-	-	-	-
Pembayaran pokok pinjaman	-	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Jumlah arus kas pendanaan	223.428	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403	-14.403
Kenaikan/Penurunan Kas	-	-3.562	-3.720	-3.275	10.222	11.437	9.213	13.927
Saldo awal kas	-	0	-3.562	-7.281	-10.557	-335	11.102	20.315
Saldo akhir kas	-	-3.562	-7.281	-10.557	-335	11.102	20.315	34.242

Lampiran 29 Proyeksi Arus Kas Skema AP (Lanjutan)

CASH FLOW	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION								
Arus Kas Operasional	89.543	90.950	92.400	93.893	95.431	97.015	98.647	100.328
Pendapatan penjualan	-6.896	-7.005	-7.116	-7.231	-7.350	-7.472	-7.598	-7.727
Piutang	-43.406	-44.708	-46.049	-47.431	-48.853	-50.319	-51.829	-53.383
Pembayaran operasional	-4.870	-3.246	-1.623	0	0	0	0	0
Pembayaran bunga	-4.827	-5.233	-5.639	-6.487	-6.487	-6.487	-6.487	-5.402
Pembayaran pajak	29.544	30.758	31.973	32.745	32.741	32.738	32.734	33.815
Jumlah arus kas operasional								
Arus Kas Investasi								
Proyek pembangunan							-161.769	-1.957
Routine Capex							-161.769	-1.957
Jumlah arus kas investasi								
Arus kas pendanaan								
Setoran pemegang saham								
Loan draw down	-14.403	-14.403	-14.403					
Pembayaran pokok pinjaman								
Jumlah arus kas pendanaan	-14.403	-14.403	-14.403	-	-	-	-	-
Kenaikan/Penurunan Kas	15.141	16.355	17.570	32.745	32.741	32.738	-129.035	31.858
Saldo awal kas	34.242	49.383	65.739	83.308	116.053	148.795	181.532	52.497
Saldo akhir kas	49.383	65.739	83.308	116.053	148.795	181.532	52.497	84.356

Lampiran 30 Proyeksi Neraca Skema AP

BALANCE SHEET		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION									
ASSETS									
Asset Lancar									
Kas		-3.562	-7.281	-10.557	-335	11.102	20.315	34.242	
Piutang		6.220	6.308	6.399	6.493	6.589	6.688	6.791	
Jumlah aktiva lancar		2.658	-973	-4.158	6.158	17.691	27.004	41.033	
Asset Tetap									
Pabrik dan peralatan neto		223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428
Routine CAPEX		3.668	14.888	27.019	27.019	27.019	30.456	30.456	
Akumulasi Depresiasi		-13.571	-27.325	-41.641	-56.563	-71.485	-86.407	-101.574	
Jumlah Fixed Asset		223.428	213.525	210.990	208.806	193.884	178.962	167.478	152.310
JUMLAH ASSET		223.428	216.183	210.017	204.648	200.042	196.653	194.481	193.343
LIABILITIES									
Current Liabilities									
Jumlah Current Liabilities									
Long Term Liabilities									
Long Term Notes		144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209
Jumlah Long Term Liabilities		144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209
JUMLAH LIABILITIES		144.029	129.626	115.223	100.820	86.417	72.015	57.612	43.209
EKUITAS									
Common Stock (PAR Value)		79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399
Retained Earnings			7.157	15.395	24.429	34.225	45.239	57.471	
Profit this year			7.157	8.237	9.034	9.797	11.014	12.231	13.265
JUMLAH EKUITAS		79.399	86.557	94.794	103.828	113.624	124.638	136.870	150.134
JUMLAH EKUITAS DAN LIABILITAS		223.428	216.183	210.017	204.648	200.042	196.653	194.481	193.343

Lampiran 31 Proyeksi Neraca Skema AP (Lanjutan)

BALANCE SHEET		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
DESCRIPTION									
ASSETS									
Asset Lancar									
Kas		49.383	65.739	83.308	116.053	148.795	181.532	52.497	84.356
Piutang		6.896	7.005	7.116	7.231	7.350	7.472	7.598	7.727
Jumlah aktiva lancar		56.279	72.743	90.425	123.285	156.145	189.004	60.095	92.083
Asset Tetap									
Pabrik dan peralatan neto		223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428	223.428
Routine CAPEX		30.456	30.456	30.456	30.456	30.456	30.456	192.225	194.182
Akumulasi Depresiasi		-116.742	-131.909	-147.077	-160.477	-173.877	-187.278	-200.678	-218.417
Jumlah Fixed Asset		137.143	121.975	106.808	93.407	80.007	66.607	214.975	199.193
JUMLAH ASSET		193.422	194.718	197.232	216.692	236.152	255.611	275.071	291.276
LIABILITIES									
Current Liabilities									
Jumlah Current Liabilities									
Long Term Liabilities									
Long Term Notes		28.806	14.403						
Jumlah Long Term Liabilities		28.806	14.403						
JUMLAH LIABILITIES		28.806	14.403						
EKUITAS									
Common Stock (PAR Value)		79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399	79.399
Retained Earnings		70.735	85.217	100.916	117.833	137.293	156.752	176.212	195.672
Profit this year		14.482	15.699	16.917	19.460	19.460	19.460	19.460	16.205
JUMLAH EKUITAS		164.616	180.316	197.232	216.692	236.152	255.611	275.071	291.276
JUMLAH EKUITAS DAN LIABILITAS		193.422	194.718	197.232	216.692	236.152	255.611	275.071	291.276

Lampiran 32 Proyeksi *Free Cash Flow* Skema AP

VALUATION		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
DESCRIPTION									
Net profit		7.157	8.237	9.034	9.797	11.014	12.231	13.265	
Depresiasi		13.571	13.754	14.315	14.922	14.922	14.922	15.168	
Bunga x (1 - Pajak)		12.174	10.957	9.739	8.522	7.304	6.087	4.870	
Terminal Value									
Total arus kas masuk	-	32.903	32.948	33.089	33.240	33.240	33.240	33.302	
Investasi	-223.428								
Perubahan modal kerja									
Routine Capex	-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-	-3.438	-	
Total arus kas keluar	-223.428	-3.668	-11.220	-12.131	-	-	-3.438	-	
Arus kas bersih	-223.428	29.235	21.728	20.958	33.240	33.240	29.803	33.302	
Akumulasi arus kas bersih	-223.428	-194.193	-172.465	-151.507	-118.267	-85.026	-55.224	-21.922	

Lampiran 33 Proyeksi *Free Cash Flow* Skema AP (Lanjutan)

VALUATION								
DESCRIPTION	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Net profit	14.482	15.699	16.917	19.460	19.460	19.460	19.460	16.205
Depresiasi	15.168	15.168	15.168	13.400	13.400	13.400	13.400	17.739
Bunga x (1 - Pajak)	3.652	2.435	1.217					
Terminal Value								
Total arus kas masuk	33.302	33.302	33.302	32.860	32.860	32.860	32.860	33.945
Investasi								
Perubahan modal kerja								
Routine Capex							-161.769	-1.957
Total arus kas keluar							-161.769	-1.957
Arus kas bersih	33.302	33.302	33.302	32.860	32.860	32.860	-128.909	31.988
Akumulasi arus kas bersih	11.380	44.681	77.983	110.843	143.703	176.563	47.654	79.641

Lampiran 34 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema ESPC

Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Biaya								
Pembiayaan yang dibebankan ke BU		91.791	94.545	97.381	100.303	103.312	106.411	109.604
Manfaat								
Menghindari Biaya Investasi	223.428	3.668	11.220	12.131	-	-	3.438	-
Menghindari Pembayaran Biaya Listrik		35.831	36.906	38.013	39.153	40.328	41.538	42.784
Menghindari Pembayaran biaya maintenance		37.465	38.589	39.747	40.939	42.168	43.433	44.736
Mengurangi Emisi Karbon		9.066	9.338	9.618	9.907	10.204	10.510	10.825
Nilai Akuisisi								

Lampiran 35 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema ESPC (Lanjutan)

Deskripsi	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Biaya								
Pembiayaan yang dibebankan ke BU	112.892	116.278	119.767	123.360	127.061	130.872	134.799	138.843
Manfaat								
Menghindari Biaya Investasi	-	-	-	-	-	-	161.769	1.957
Menghindari Pembayaran Biaya Listrik	44.067	45.389	46.751	48.154	49.598	51.086	52.619	54.197
Menghindari Pembayaran biaya maintenance	46.078	47.460	48.884	50.350	51.861	53.417	55.019	56.670
Mengurangi Emisi Karbon	11.150	11.485	11.829	12.184	12.550	12.926	13.314	13.713
Nilai Akuisisi								197.236

Lampiran 36 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema AP

Deskripsi	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Biaya								
Pembiayaan yang dibebankan ke BU		74.639	75.698	76.789	77.912	79.069	80.260	81.488
Manfaat								
Menghindari Pembayaran Biaya Listrik	35.831	36.906	38.013	39.153	40.328	41.538	42.784	35.831
Menghindari Pembayaran biaya maintenance	37.465	38.589	39.747	40.939	42.168	43.433	44.736	37.465
Mengurangi Emisi Karbon	9.066	9.338	9.618	9.907	10.204	10.510	10.825	9.066
Penghematan Anggaran	17.152	18.847	20.593	22.391	24.243	26.151	28.116	17.152
Nilai Akuisisi								

Lampiran 37 Identifikasi Biaya - Manfaat Skema AP (Lanjutan)

Deskripsi	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Biaya								
Pembiayaan yang dibebankan ke BU	82.752	84.054	85.395	86.777	88.200	89.665	91.175	92.730
Manfaat								
Menghindari Pembayaran Biaya Listrik	44.067	45.389	46.751	48.154	49.598	51.086	52.619	54.197
Menghindari Pembayaran biaya maintenance	46.078	47.460	48.884	50.350	51.861	53.417	55.019	56.670
Mengurangi Emisi Karbon	11.150	11.485	11.829	12.184	12.550	12.926	13.314	13.713
Penghematan Anggaran	30.140	32.224	34.371	36.583	38.861	41.207	43.624	46.113
Nilai Akuisisi								197.236

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Nabilah Arifah Syarafina. Lahir di Bekasi, 22 Maret 1999. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dengan latar belakang Pendidikan formal yang ditempuh yaitu SDN Harapan Jaya 7 Bekasi, SMP Negeri 5 Bekasi, SMA Negeri 1 Bekasi hingga menyelesaikan jenjang sarjana di Departemen Teknik dan Sistem Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif ikut serta dalam organisasi, pelatihan, serta kepanitian. Penulis berkontribusi sebagai Anggota Senat Mahasiswa Teknik Industri periode 2017/2018 dan tergabung sebagai Pengurus Harian Kementerian Inkubator Kajian BEM ITS periode 2019/2020. Sebagai mahasiswa yang aktif di organisasi kampus, penulis berkesempatan untuk mendapat pengalaman dalam berorganisasi, melakukan berbagai kegiatan sosial, membangun relasi, serta membuat pergerakan. Penulis juga aktif sebagai Asisten Laboratorium PSMI mulai dari periode Semester Genap 2018/2019 hingga Semester Genap 2019/2020. Dengan menjadi Asisten Laboratorium, penulis memiliki kesempatan untuk dapat mengimplementasikan keilmuan Teknik Industri terutama keilmuan Laboratorium PSMI yang berfokus pada perancangan sistem dan manajemen industri serta membantu mahasiswa dan dosen baik dalam proses pembelajaran di dalam kelas maupun di luar kelas. Penulis mengikuti berbagai macam pelatihan keterampilan, seperti Pelatihan Karya Tulis Ilmiah (PKTI), Latihan Manajemen Kewirausahaan Tingkat Dasar (LKMW TD), Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar (LKMM TD), serta Pelatihan *software* AutoCAD dan Arena. Pada akhir tahun 2018, penulis pernah melaksanakan kerja praktik di Bank Indonesia Pusat pada Departemen Regional I Unit Kerja Asesmen dan Kebijakan Ekonomi Keuangan Daerah periode 26 Desember 2018 hingga 25 Januari 2019. Penulis dapat dihubungi melalui email nabilaharf@gmail.com.