

SKRIPSI

**EVALUASI KELAYAKAN EKONOMI
INVESTASI PANEL SURYA
BANGUNAN GIRI UNGGUL DI KAWASAN
WIKASATRIAN**



**Nathanael Ryan Haryanto
NPM : 2016410155**

PEMBIMBING : Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

SKRIPSI

EVALUASI KELAYAKAN EKONOMI
INVESTASI PANEL SURYA
BANGUNAN GIRI UNGGUL DI KAWASAN
WIKASATRIAN



Nathanael Ryan Haryanto
NPM : 2016410155

BANDUNG, 11 JULI 2020

PEMBIMBING:

Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Nathanael Ryan Haryanto

NPM : 2016410155

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis / disertasi~~^{*)} dengan judul:

EVALUASI KELAYAKAN EKONOMI INVESTASI PANEL SURYA
BANGUNAN GIRI UNGGUL DI KAWASAN WIKASATRIAN

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 8 Juli 2020



Nathanael Ryan Haryanto

*) coret yang tidak perlu

**EVALUASI KELAYAKAN EKONOMI
INVESTASI PANEL SURYA
BANGUNAN GIRI UNGGUL DI KAWASAN WIKASATRIAN**

**Nathanael Ryan Haryanto
NPM: 2016410155**

Pembimbing: Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2020**

PRA ABSTRAK

Dalam mengaplikasikan konsep *Green Building*, panel surya merupakan cara yang paling umum untuk memenuhi aspek *On Site Renewable Energy*. Kendala utama dari penerapan panel surya pada suatu bangunan adalah besarnya biaya investasi yang harus dikeluarkan. Namun disisi lain, dengan menginvestasikan panel surya pada suatu bangunan, pembelian listrik bangunan kepada sumber konvensional dalam kurun waktu yang panjang akan semakin berkurang bahkan tidak membayar sama sekali. Maka dari itu, dibutuhkan analisis investasi ekonomi yang jelas mengenai besarnya investasi panel surya pada awal pembangunan, biaya – biaya yang akan dikeluarkan dan manfaat yang akan didapat selama periode investasi. Pada penelitian ini, dilakukan analisis ekonomi mengenai rencana investasi panel surya pada Bangunan Giri Unggul di Kawasan Wikasatrian. Analisis ekonomi dilakukan dengan metode *Net Present Value (NPV)*, *Annual Equivalent (AE)*, *Payback Period (PBP)* dan *Internal Rate of Return (IRR)* pada beberapa pemodelan skema investasi panel surya yang memungkinkan diaplikasikan pada Bangunan Giri Unggul. Model skema investasi yang menunjukkan hasil layak kemudian dipilih yang terbaik menggunakan metode *Incremental IRR*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan rata-rata frekuensi penggunaan bangunan per-bulan hingga saat ini (9 hari dalam satu bulan), investasi panel surya dianggap tidak menguntungkan. Skema investasi panel surya yang paling menguntungkan dapat dilakukan saat frekuensi penggunaan Bangunan Giri Unggul sudah mencapai minimal 16 hari pemakaian bangunan per-bulannya, dengan menggunakan panel surya yang mencukupi 100% kebutuhan listrik bangunan.

Kata Kunci: *Green Building*, panel surya, ekonomi, investasi

**EVALUATION OF ECONOMIC FEASIBILITY
OF SOLAR PANEL INVESTMENT
ON GIRI UNGGUL BUILDING IN WIKASATRIAN AREA**

**Nathanael Ryan Haryanto
NPM: 2016410155**

Mentor : Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2020**

ABSTRACT

In applying the *Green Building* concept, solar panels are the most common way to meet the On-Site Renewable Energy aspects. The main obstacle of applying solar panels to a building is the large investment *costs* that must be incurred. But on the other hand, by investing solar panels in a building, the purchase of building electricity to conventional sources over a long period will decrease even if it does not pay at all. Therefore, clear economic investment analysis is needed on the amount of solar panel investment at the beginning of development, the *costs* to be incurred and the *benefits* to be gained during the investment period. In this study, an economic analysis was carried *out* on solar panel investment plans in the Superior Building in the Wikasatrian Complex. Economic analysis was carried *out* using the Net *Present Value (NPV)*, *Annual Ekuivalent (AE)*, *Payback Period (PBP)*, and *Internal Rate of Return (IRR)* methods on several solar panel investment modeling models that are possible to be applied to Superior Giri Buildings. The investment scheme model that shows decent results is then selected the best using the *Incremental IRR* method. The results of this study indicate that with an average frequency of use of buildings per month to date (9 days a month), solar panel investment is considered unprofitable. The most profitable solar panel investment scheme can be carried *out* when the frequency of using the Giri Unggul building has reached a minimum of 16 days of building usage per month, using solar panels that meet 100% of the building's electricity needs.

Keywords : *Green Building*, solar panel, economic, investment

Prakata

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya yang penulis terima, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Kelayakan Ekonomi Investasi Panel Surya Bangunan Giri Unggul di Kawasan Wikasatrian” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya dapat Penulis lalui berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Theresita Herni Setiawan, M.T selaku dosen pembimbing yang membantu memberikan saran topik skripsi ini, juga selalu membimbing dan memberi masukan selama proses pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Tony Warsono, selaku pamong Wikasatrian yang memberikan kami izin untuk melakukan penelitian pada Kawasan Wikasatrian.
3. Mas Alif selaku penanggung jawab bidang *Human Capital* di Wikasatrian yang telah menyambut kami dengan hangat di Wikasatrian dan memberikan data yang dibutuhkan dalam proses penelitian skripsi ini.
4. Pak Slamet dan Pak Tri selaku penanggung jawab bidang *Operational & Management* di Wikasatrian yang telah menyambut kami dengan hangat di Wikasatrian dan memberikan data yang dibutuhkan dalam proses penelitian skripsi ini.
5. Pak Ibnu, Pak Atang, dan Mba Metri selaku teknisi dan petugas di Wikasatrian yang telah menyambut kami dengan hangat, menemani kami berkeliling sekaligus ”*tracking*” di Kawasan Wikasatrian, dan memberikan data yang dibutuhkan dalam proses penelitian skripsi ini.
6. Pak Miftah selaku team dari Wika Industri Energy (WINNER) yang meluangkan waktunya untuk melakukan telepon dan memberikan data yang dibutuhkan mengenai komponen dan harga panel surya.

7. Mas Narasena selaku pihak Wika Gedung yang menyambut kami dengan hangat dan memperkenalkan Kawasan Wikasatrian kepada kami disaat kami pertama kali datang.
8. Semua dosen penguji skripsi yang hadir pada saat seminar judul, seminar isi, dan sidang yang meluangkan waktunya dan memberikan masukan dan saran untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik.
9. Orang tua penulis yang meselalu memberikan semangat, doa, motivasi, fasilitas, dan kesempatan penulis untuk dapat melakukan studi hingga menyelesaikan skripsi ini.
10. Theo dan Teman-teman satu bimbingan bu Herni yang merupakan teman seperjuangan dalam penyusunan skripsi ini yang saling membantu dan memberikan semangat dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman Kulap, CEO, dan Kenchot (Abrian, Juan, Luke, Myksel, Ando, KW, Hafiz, Theo, Ape, Jondit, Gabel, Oyen, dan Benhardi) yang saling memberikan dorongan, semangat, dan hiburan dalam penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman satu angkatan Sipil 2016 yang saling *support* dan kebersamaan selama masa studi hingga menyelesaikan skripsi ini.
13. Amadea Sani Wiguna yang memberikan dorongan, semangat, doa, dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
14. Dan semua pihak lain yang telah membantu dan mendoakan yang tidak bisa disebutkan satu persatu pada kesempatan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam penelitian dan penerapannya di masa yang akan datang.

Purwokerto, 11 Juli 2020



Nathanael Ryan Haryanto

2016410155

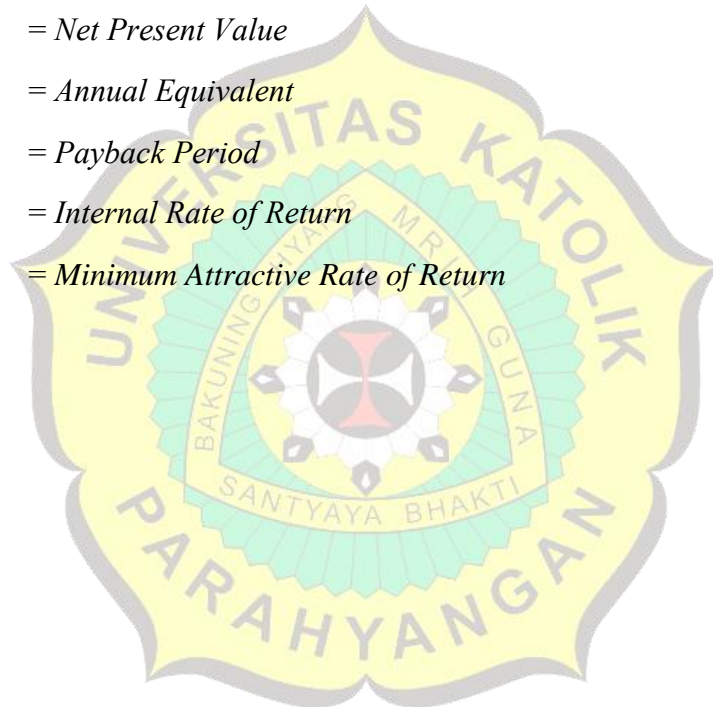
DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	I
ABSTRACT	II
PRAKATA	III
DAFTAR ISI	V
DAFTAR NOTASI	VII
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR LAMPIRAN	X
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penulisan	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metodologi Penelitian	1-4
BAB 2 DASAR TEORI	2-1
2.1 Panel surya	2-1
2.2 Menghitung Kebutuhan Daya Listrik Bangunan	2-2
2.3 Hubungan Present dan Annual pada Cash flow	2-2
2.4 Metode Evaluasi Investasi	2-3
2.4.1 Metode <i>Net Present Value (NPV)</i>	2-4
2.4.2 Metode <i>Annual Equivalent (AE)</i>	2-5
2.4.3 Metode <i>Payback Period (PBP)</i>	2-6
2.4.4 Metode <i>Discounted Payback Period (PBP)</i>	2-6
2.4.5 Metode <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	2-7
2.4.6 Analisis <i>Incremental IRR</i>	2-8
BAB 3 Data penelitian	3-1
3.1 Data Penggunaan Listrik Bangunan Giri Unggul	3-1
3.2 Data Evaluasi Investasi	3-2
3.2.1 Biaya Investasi Pemasangan Panel Surya	3-2
3.2.2 Tarif Dasar Listrik	3-2

3.2.3	Nilai Inflasi Indonesia	3-2
3.2.4	Biaya Operational & Maintenance	3-3
3.2.5	<i>Annual Benefit (AB)</i>	3-3
3.2.6	<i>Annual Cost (AC)</i>	3-4
3.3	Data Bangunan	3-4
BAB 4 Analisis data.....		4-1
4.1	Menentukan Total Daya Penggunaan Listrik Bangunan.....	4-2
4.2	Menentukan Kapasitas Panel Surya	4-3
4.3	Pemodelan Skema Investasi	4-3
4.4	Kajian Aspek Ekonomi dengan Evaluasi Ekonomi	4-4
4.4.1	Model 1.1 Panel Surya Mencukupi 100% Kebutuhan Listrik	4-5
4.4.2	Model 1.2 Panel Surya Mencukupi 75% Kebutuhan Listrik	4-15
4.4.3	Model 1.3 Panel Surya Mencukupi 55% Kebutuhan Listrik	4-18
4.4.4	Pemilihan Alternatif Model 1.....	4-22
4.4.5	Model 2.1 Panel Surya 100% <i>Covered</i> , 15 Hari Pemakaian Bangunan.....	4-24
4.4.6	Model 2.2 Panel Surya 100% <i>Covered</i> , 16 Hari Pemakaian Bangunan	4-34
4.4.7	Model 2.3 Panel Surya 75% <i>Covered</i> , 23 Hari Pemakaian Bangunan.....	4-37
4.4.8	Model 2.4 Panel Surya 75% <i>Covered</i> , 24 Hari Pemakaian Bangunan.....	4-41
4.4.9	Pemilihan Alternatif Model 2.....	4-45
4.4.10	Analisis <i>Incremental IRR</i>	4-47
4.5	Kajian Spesifikasi Model 2.2	4-49
4.6	Hasil Kajian Aspek Ekonomi dan Aspek Spesifikasi	4-51
BAB 5 Kesimpulan dan saran		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran	5-1
Daftar pustaka		6-1
LAMPIRAN 1 DETAIL PERHITUNGAN MODEL 1.2 ; MODEL 1.3 ; MODEL 2.2; MODEL 2.3; MODEL 2.4.....		L-1
LAMPIRAN 2 HASIL ANALISIS PEMODELAN YANG TIDAK DIMASUKAN DALAM BAB 4 ANALISIS DATA		L-2

Daftar Notasi

GBCI	= <i>Green Building Council Indonesia</i>
EEC	= <i>Energy Efficiency & Conservation</i>
PV	= <i>Photovoltaic</i>
I	= <i>Investasi</i>
Ab	= <i>Annual Benefit</i>
Ac	= <i>Annual Cost</i>
i	= <i>Interest rate</i>
NPV	= <i>Net Present Value</i>
AE	= <i>Annual Equivalent</i>
PBP	= <i>Payback Period</i>
IRR	= <i>Internal Rate of Return</i>
MARR	= <i>Minimum Attractive Rate of Return</i>



Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 1. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	1-5
Gambar 2. 1 Kondisi Normal <i>Cash flow</i>	2-4
Gambar 2. 2 Kondisi <i>Present Cash flow</i>	2-4
Gambar 2. 3 Kondisi Normal <i>Cash flow</i>	2-5
Gambar 2. 4 Kondisi <i>Annual Cashflow</i>	2-5
Gambar 3. 1 Denah Kawasan Wikasatrian	3-5
Gambar 4. 1 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 1.1	4-6
Gambar 4. 2 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 1.2	4-17
Gambar 4. 3 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 1.3	4-20
Gambar 4. 4 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 2.1	4-25
Gambar 4. 5 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 2.2	4-36
Gambar 4. 6 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 2.3	4-39
Gambar 4. 7 Grafik Cash flow Investasi Panel Surya Model 2.4	4-42
Gambar 4. 8 Grafik Cash flow Model (C-D)	4-48
Gambar 4. 9 Tampak Atas Bangunan Giri Unggul dan Giri Boga	4-51

Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 3. 1 Daftar Alat Elektronik Giri Unggul	3-1
Tabel 3. 2 Data Inflasi Negara Indonesia Tahun 2009-2018	3-3
Tabel 4. 1 Daftar Alat Elektronik & Besar Daya Bangunan Giri Unggul	4-2
Tabel 4. 2 Perhitungan Metode Discounted Payback Period Model 1.1	4-11
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Model 1.1	4-15
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Model 1.2	4-17
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Model 1.3	4-20
Tabel 4. 6 Komponen <i>Cash flow</i> Masing-Masing Alternatif	4-22
Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil Analisis Evaluasi Masing-Masing Investasi	4-22
Tabel 4. 8 Perhitungan Metode Discounted Payback Period Model 2.1	4-30
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Model 2.1	4-34
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Model 2.2	4-36
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Model 2.3	4-40
Tabel 4. 12 Hasil Analisis Model 2.4	4-43
Tabel 4. 13 Komponen <i>Cash flow</i> Masing-Masing Alternatif	4-45
Tabel 4. 14 Perbandingan Hasil Analisis Evaluasi Masing-Masing Investasi	4-46
Tabel 4. 15 Komponen <i>Cashflow</i> Analisis <i>Incremental IRR</i>	4-47
Tabel 4.16 Kapasitas Ruang yang Dibutuhkan Perangkat Panel Surya	4-50

Daftar Lampiran

	Halaman
LAMPIRAN 1 DETAIL PERHITUNGAN MODEL 1.2 ; MODEL 1.3 ; MODEL 2.2; MODEL 2.3; MODEL 2.4.....	L-1
LAMPIRAN 2 HASIL ANALISIS PEMODELAN YANG TIDAK DIMASUKAN DALAM BAB 4 ANALISIS DATA	L-2



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Menyadari fenomena *Global Warming*, saat ini dunia konstruksi menggalakan konsep *Green Building*. Konsep ini merupakan konsep pembangunan dengan berasaskan keberlanjutan lingkungan. *Green Building* mengatur proses pembangunan, pemakaian material, hingga operasional dari gedung tersebut. Harapan terbesar dari diterapkannya konsep *Green Building* adalah penghematan konsumsi energi dan kenyamanan yang tinggi bagi setiap orang yang ada didalamnya

Bangunan yang menerapkan aspek-aspek *Green Building* pada umumnya memiliki 30% luas tanah yang berupa vegetasi, penggunaan energi listrik yang efisien dan berasaskan dari sumber energi terbarukan, konservasi air yang baik, hingga penggunaan material konstruksi dan barang interior yang ramah terhadap lingkungan. Secara singkat, konsep *Green Building* merupakan konsep bangunan dengan penggunaan energi listrik dan air yang efisien, serta mengurangi dampak buruk bagi lingkungan dan dampak buruk bagi manusia (Chandra B. , 2018).

Indonesia memiliki *Green Building Council Indonesia* (GBCI) yang melaksanakan tugasnya untuk mengaplikasikan konsep-konsep *Green Building* di Indonesia. GBCI merupakan lembaga mandiri (*non-government*) yang berkomitmen pada pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan. Dalam mendukung pengaplikasian konsep *Green Building* di Indonesia, GBCI mengeluarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang bernama *Greenship*.

Greenship dipersiapkan dan disusun oleh GBCI dengan mempertimbangkan kondisi, karakter alam serta peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia. Dalam penyusunannya, GBCI melibatkan para pelaku sektor bangunan yang ahli di bidang arsitek, industri bangunan, teknisi mekanikal elektrik, *desainer interior*, arsitek lansekap, dan lainnya. *Greenship* dibagi

menjadi 6 BAB utama, yaitu *Appropriate Site Development, Energy Efficiency & Conservation, Water Conservation, Material Resource & Cycle, Indoor Health & Comfort*, dan *Building Environment Management*.

Namun, kendala terbesar dari penerapan konsep *Green Building* di Indonesia adalah besarnya investasi di awal pembangunan karena keharusan memenuhi peraturan dan standar dari *GreenShip*. Disisi lain, disaat bangunan sudah dapat dioperasikan, bangunan dengan konsep *Green Building* memiliki biaya operasi yang cukup murah dikarenakan penggunaan energinya yang lebih efisien (Chandra I. , 2014).

Begitu juga dengan Wikasatrian, pusat pelatihan kepemimpinan berwawasan Nusantara yang merupakan sub-bidang dari PT Wijaya Karya. Wikasatrian yang bertempat di Kecamatan Megamendung, Bogor, Jawa barat mengambil konsep *Green Building* pada setiap bangunan di kawasannya. Dalam pembebasan lahan yang dilakukan, Wikasatrian menerapkan cara pemindahan pohon, bukan penebangan pohon. Dari 10 hektare tanah yang dimiliki Kawasan Wikasatrian, hanya 3 hektare yang dijadikan sebagai lahan bangunan, sisanya merupakan lahan terbuka hijau.

Pada BAB *Energy Efficiency & Conservation*, pada poin EEC 6, diatur mengenai *On Site Renewable Energy*. Pada poin ini, dijelaskan mengenai energi terbarukan yang dihasilkan sendiri oleh bangunan *Green Building*. Salah satu cara yang paling umum untuk menghasilkan energi terbarukan dalam suatu bangunan adalah dengan memanfaatkan panel surya untuk menghasilkan energi listrik bangunan. Begitu pula dengan Bangunan Giri Unggul di Kawasan Wikasatrian, yang memiliki rencana untuk melakukan investasi panel surya sebagai sumber energi listriknya.

Dengan menginvestasikan panel surya pada Bangunan Giri Unggul, pembelian listrik bangunan kepada sumber konvensional dalam kurun waktu yang panjang akan semakin berkurang bahkan dengan skema investasi tertentu, pembelian listrik bangunan kepada sumber konvensional dapat tidak dilakukan. Di sisi lain, biaya investasi yang harus dikeluarkan pada awal periode investasi dianggap cukup besar ditambah dengan banyaknya kemungkinan skema investasi panel surya yang dapat dilakukan, selalu menjadi pertanyaan dalam perencanaan

investasi panel surya. Maka dari itu, dibutuhkan analisis investasi ekonomi yang jelas mengenai besarnya investasi panel surya pada awal pembangunan, juga biaya – biaya yang akan dikeluarkan beserta manfaat yang akan didapatkan selama periode investasi.

1.2 Inti Permasalahan

Dalam upayanya mengaplikasikan konsep *Green Building*, Wikasatrian sudah menggunakan panel surya untuk sistem pemanasan air pada kamar mandi diluar bangunan Giri Unggul. Sangat disayangkan, Bangunan Giri Unggul sebagai bangunan dengan penggunaan listrik yang besar masih menggunakan listrik dari sumber konvensional dalam kebutuhan listriknya. Hal ini dikarenakan, investasi panel surya membutuhkan biaya investasi dan biaya pemeliharaan yang cukup besar, serta rata-rata frekuensi penggunaan Bangunan Giri Unggul per-bulannya belum terhitung cukup sering digunakan (9 hari dalam sebulan).

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan permasalahan yang dijabarkan, maka dapat ditentukan tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui skema investasi panel surya pada Bangunan Giri Unggul yang layak secara ekonomi.
- b. Mengetahui frekuensi minimum penggunaan Bangunan Giri Unggul per-bulan untuk mendapatkan hasil layak secara ekonomi.
- c. Memberikan rekomendasi skema investasi panel surya yang paling layak secara ekonomi.
- d. Mengetahui kapasitas ruang yang dibutuhkan untuk mengaplikasikan skema investasi panel surya yang paling layak secara ekonomi.

1.4 Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki batas tempat penelitian pada Bangunan Giri Unggul pada Kawasan Wikasatrian. Dengan batas aspek kajian terfokus pada aspek ekonomi investasi panel surya pada Bangunan Giri Unggul.

1.5 Metodologi Penelitian

