



Analisa pengaruh kualitas udara dan kelayakan investasi proyek penggantian AC pada gedung kantor PT ISM, Tbk - Div Bogasari Surabaya dengan pendekatan aspek finansial

Abdoel Rosyid¹, Angghisna Richard Nurrajendra²

^{1,2} Institut Teknologi Sepuluh Nopember

¹arosvid86@gmail.com, ²angghisna.richard@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 15 Oktober 2022

Disetujui 20 November 2022

Diterbitkan 25 Desember 2022

Kata kunci:

Kualitas udara; Kelayakan investasi; Pendekatan aspek finansial; Investasi proyek; Penghematan energi

Keywords:

Air quality; Investment feasibility; Financial aspect approach; Project investment; Energy saving

ABSTRAK

Aspek finansial adalah faktor yang penting dalam suatu investasi proyek apapun. Tujuan dari analisa ini yaitu bisa mengetahui efek kualitas udara & menilai layaknya investasi proyek dari penggantian AC Ceiling Duct Konvensional dengan AC Inverter Daikin VRV. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis penelitian ini bahwa proyek ini bisa memberikan hasil penghematan energi yang signifikan serta dapat mengurangi karbon emisi CO₂ yang berdampak pada kualitas udara di lingkungan sekitar bisa lebih baik. Ada beberapa parameter yang digunakan untuk meninjau kelayakan investasi proyek ini yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP). Beberapa parameter tersebut bisa memberikan pertimbangan dalam melihat kelayakan dari proyek tersebut, didapatkan hasil analisa yaitu NPV sebesar Rp791,244,535, IRR 5.95%, BCR 1.185, dan PP 4.2 tahun. Ditinjau dari NPV, IRR, BCR, dan PP sehingga proyek tersebut layak finansial, serta dilihat dari pengaruh kualitas udara maka penggantian AC ini bisa mereduksi gas CO₂ sebesar 23.5 tonCO₂ eq/tahun.

ABSTRACT

The financial aspect is an important factor in any investment project. The purpose of this analysis is to be able to find out the effect on air quality and assess the feasibility of a project investment in replacing a conventional ductless ceiling AC with a Daikin VRV inverter AC. This research was conducted using a quantitative descriptive method. Based on the results of the analysis of this study, this project can provide significant energy savings and can reduce CO₂ carbon emissions, which can have a better impact on air quality in the surrounding environment. There are several parameters used to review the feasibility of investing in this project, namely net present value (NPV), internal rate of return (IRR), benefit cost ratio (BCR), and payback period (PP). Some of these parameters can be used to determine the project's feasibility, with the analysis yielding an NPV of IDR 791,244,535, an IRR of 5.95%, a BCR of 1,185, and a PP of 4.2 years. Based on the NPV, IRR, BCR, and PP to ensure the project's financial viability and the effect on air quality, replacing this air conditioner can reduce CO₂ emissions by 23.5 tons of equivalent CO₂ per year.



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Program Studi Akuntansi, Institut Koperasi Indonesia. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY NC (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

PENDAHULUAN

Wilayah metropolitan Jawa Timur khususnya Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta dan juga merupakan ibu kota provinsi Jawa Timur (Emmanuel, 2015). Kota Surabaya merupakan kota yang mulai berkembang sesuai dengan pertumbuhan dan pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, sehingga kota ini perlu mengembangkan pertumbuhannya untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan mengurangi tingkat pengangguran di kota Surabaya (Wresniwira, 2017).

Pertumbuhan dari ekonomi dan pertumbuhan bisnis memaksa pengusaha untuk membuat studi kelayakan untuk setiap proyek yang dilakukan dengan modal besar dan dalam kerangka waktu tertentu. Dalam melakukan investasi yang besar tentunya memerlukan analisa yang sangat detail untuk mengurangi potensi risiko agar dapat mencapai nilai return yang tinggi. Dimana menurut Giatman didalam (Putri, 2017) investasi merupakan kegiatan penting yang memerlukan biaya besar dan berdampak jangka panjang terhadap kelanjutan usaha. Sehingga investasi sangat diperlukan oleh semua pelaku kegiatan ekonomi dan oleh semua negara untuk memperoleh perluasan peluang kerja dan peningkatan produk dan jasa yang dihasilkan (Martono et al., 2013). Project ROI adalah studi komprehensif yang mengkaji semua aspek kelayakan suatu proyek atau investasi. Ketika mempelajari dan mengevaluasi suatu proyek, tujuannya adalah untuk melihat usulan proyek atau proposal investasi

secara keseluruhan di semua bagiannya, sehingga tepat waktu, sehingga benar-benar dapat mencapai hasil sesuai rencana proyek sejak awal.

Perusahaan harus melakukan analisis kelayakan investasi untuk menentukan apakah anggaran yang dikeluarkan untuk proyek tersebut menguntungkan sehingga pengambilan keputusan menjadi lebih akurat dengan melihat indikator hasil investasi. Selain menentukan apakah suatu proyek layak, perusahaan mempertimbangkan seberapa besar keuntungan investasi yang direncanakan. Setelah itu, jika proyek terbayar, kita perlu melihat seberapa baik proyek akan terbayar dalam waktu yang ditentukan. Jika proyek gagal mengembalikan modal dalam jangka waktu yang ditentukan, manajemen harus memeriksa ulang apakah itu dapat diterima (Ridwan et al., 2022).

Kualitas udara yang memadai memainkan peran penting dalam kelangsungan hidup banyak organisme dan itu adalah hak setiap warga negara untuk merasakannya. Namun, polusi udara sekarang menjadi salah satu risiko kesehatan lingkungan terbesar di dunia, mengambil nyawa sekitar 6,5 juta orang di seluruh dunia setiap tahun (United Nations Environment, 2019). Dimana secara sederhana kualitas lingkungan hidup diartikan sebagai keadaan lingkungan yang dapat memberikan daya dukung optimal bagi kelangsungan hidup manusia pada suatu wilayah (Suryani, 2018). Beberapa upaya telah dilakukan untuk mempromosikan polusi udara dan mengurangi dampaknya, termasuk Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa, dengan dibentuknya berbagai kampanye yang mempunyai goals pada peningkatan kualitas udara untuk melindungi kesehatan manusia. Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa, Organisasi Kesehatan Dunia dan Koalisi Iklim dan Udara Bersih, inisiatif global ini bertujuan untuk menginspirasi kota-kota dan warganya untuk melindungi kesehatan mereka, diri mereka sendiri dan planet ini dari dampak polusi atmosfer. Namun, langkah-langkah ini tidak efektif dalam mengurangi polusi udara dan meningkatkan kualitas udara (Widiastuti et al., 2020).

Peraturan Permenperin No. 41/M-IND/PER/5/2014 menyatakan bahwa "Larangan Penggunaan CFC HCFC DI Bidang Perindustrian". Hal ini juga merupakan didorongnya penggunaan teknologi hijau pada industri. AC Gedung perkantoran PT ISM, Tbk - Div Bogasarithahun 2019-2020 masih menggunakan *refrigerant* R22 yang belum ramah lingkungan, dan dengan adanya *retrofit* ini maka didorong untuk menggunakan non CFC atau teknologi hijau pada AC yang baru. PerMen ESDM No.14/2012 setiap perusahaan yang sudah memenuhi ketentuan konsumsi listrik setara pembakaran karbon <6000Toe wajib melakukan penghematan energi dan wajib menerapkan EnMS ISO 50001. Pada penerapan EnMS ini harus tersertifikasi ISO 50001 yaitu yang merupakan standarisasi internasional untuk penerapan penghematan energi dan penggunaan energi hijau (*renewable energy*) di perusahaan dengan tujuan mengurangi pembakaran karbon. PT ISM, Tbk - Div Bogasari termasuk industri yang tersertifikasi ISO 50001, sehingga wajib melakukan efisiensi. Sehingga dengan efisiensi energi ini bertujuan untuk mengurangi emisi karbon dan berpengaruh terhadap kondisi mutu udara.

Kondisi Umur AC gedung Gunung Bromo (GB) dan Kereta Kencana (KK) sudah dapat dikatakan tidak potensial dipakai lagi, karena instalasi AC ini dipasang pada saat proyek pembangunan gedung pada tahun 2002 silam, sehingga sudah dapat dikatakan 18 tahun AC ini beroperasi. Hal ini juga di dasari oleh keluhan karyawan gedung KK dan GB yang mengatakan AC sudah tidak sedingin yang dulu. Namun secara pengukuran karakteristik, bahwa AC ini berjalan dengan normal baik daya sudah maksimal, dan tekanan *refrigerant* sesuai dengan tipenya (R22). Namun output suhu evaporator maksimal hanya 16°C dan bahkan ada yang maksimal 23°C. Proyek pergantian AC di dasarkan pada survei penggunaan energi sampai dengan habis berapa biaya pergantian material dan jasa instalasinya, hal ini dimulai pada bulan November 2019 dan baru selesai awal tahun 2020.

Penelitian sebelumnya pada proyek pengelolaan batubara di wilayah eksplorasi mineral dan manajemen kontraktor dalam produksi batubara telah dianalisa kelayakan investasi dengan menggunakan indikator NPV, profit index, IRR dan payback period untuk menghasilkan nilai ekonomis (Diharjo & Utomo, 2014). Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Amar & Nurhakim, 2020) menyatakan bahwa Parameter NPV dalam proyek tambang terbuka bisa untuk menganalisa tingkat keekonomiannya. Pada analisa proyek ini digunakan simulasi waktu produksi berdasarkan layout peralatan, penentuan durasi penambangan setiap simulasi, penentuan nilai NPV, dan perbandingan NPV masing-masing simulasi. Berdasarkan analisis, nilai NPV bernilai positif dalam percobaan produksi. Untuk Proyek Penggantian Mesin (Syamsumarno, 2021) makalah penelitian PT X tentang proyek penggantian mesin. Hasil yang diperoleh di bawah nol NPV dan dinyatakan tidak mungkin secara finansial pada proyek penggantian mesin Bag Making tersebut.

Menurut penelitian (Moridu & Adista, 2019) mempelajari penganggaran modal dalam menentukan kelayakan investasi pada aset tetap PT Kharisma Arta Abadi di Guna Luwuk, Kab. Banggai. Dalam pekerjaan ini, analisis profitabilitas dari investasi penggantian penghancur batu dibuat, dan menurut hasil yang diperoleh, proyek tersebut menguntungkan secara finansial. Selain itu, (Abuk & Rumbino, 2020) dalam penelitian ini melakukan studi substitusi tetap untuk mencermati kelayakan finansial dengan metode NPV, IRR, PP pada unit pemecah batu di CV. X. Dalam penelitian ini, proyek penggantian mesin atau aset tetap suatu perusahaan dapat dilakukan dengan analisis kelayakan menggunakan indikator NPV, IRR dan PP untuk melihat pengembalian investasi. Pada kasus *retrofit* unit sistem AC Ceiling Duct Konvensional dengan unit sistem AC Inverter Daikin VRV ini investasinya dari internal perusahaan dan dilakukan pada tahun 2019. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* (PP).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif yang mana menurut (Sugiyono, 2016) bahwa metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung parameter yang berkaitan dengan aspek pembiayaan. Menurut (Wardana et al., 2021) mengungkapkan bahwa pada perhitungan kriteria investasi didasarkan pada komponen data berikut saat melakukan riset keuangan:

1. Biaya/*cost*, yaitu semua dana yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan yang diukur dengan nilai uang. Ada beberapa sifat-sifat kegunaannya yaitu:
 - a. Biaya investasi (*Investment Cost*), yaitu: biaya yang dikeluarkan untuk mempersiapkan usaha agar siap dilaksanakan dengan baik berupa penyiapan dan pembangunan prasarana dan sarana usaha, termasuk pengembangan dan peningkatan SDM.
 - b. Biaya operasional (*Operational Cost*), yaitu: biaya yang dikeluarkan oleh kegiatan usaha yang sesuai dengan tujuan yang dibayarkan secara teratur atau berkala selama periode waktu tertentu.
 - c. Biaya Perawatan (*Maintenance Cost*), yaitu: biaya yang ditujukan untuk menjamin beroperasinya tempat atau peralatan, agar selalu siap pakai. Biaya ini biasanya dibagi menjadi dua bagian sifatnya, yaitu biaya pemeliharaan rutin/reguler (*preventive maintenance*) dan biaya pemeliharaan sesekali (*curative*).
2. Manfaat, yaitu segala hal yang berkorelasi dengan pendapatan dari pelaksanaan kegiatan ini. Dalam studi ini, manfaat yang diperoleh oleh penghematan energi hasil operasi AC VRV. Variabel penelitian yang digunakan untuk mencari kelayakan proyek ini adalah besarnya efisiensi energi dan ongkos penggunaan VRV AC.

Menurut (Wardana et al., 2021) menunjukkan bahwa profitabilitas pembiayaan proyek dapat dilihat dengan menggunakan kriteria investasi sebagai berikut:

a. *Net Present Value* (NPV)

NPV adalah *method* yang digunakan untuk membandingkan nilai sekarang dari arus kas bersih (pendapatan) dengan nilai sekarang dari arus keluar investasi. Metode nilai sekarang bersih (1) umumnya digunakan untuk menilai kelayakan suatu investasi ketika biaya modal investasi diketahui dan pengembalian yang diinginkan oleh investor yang telah ditentukan berdasarkan rencana investasi. Jika nilai NPV > 0, proyek dipilih, tetapi jika nilai NPV proyek kurang dari 0, proyek dipilih. Jika 0, tidak dapat dipilih karena proyek tidak dapat dijalankan seperti pada (1).

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C)^t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(CO)^t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

NPV merupakan *Net Present Value*, (C) t merupakan aliran kas yang masuk tahun t, (CO) t merupakan aliran kas keluar tahun t, i merupakan *discount rate* (suku bunga) yang relevan dipakai dalam mencari NPV, serta n t merupakan umur t. Jika NPV lebih dari nol, maka proposal proyek dapat dilanjutkan, tetapi jika NPV negatif maka proposal proyek akan ditolak, dan jika NPV = 0 maka proyek dikatakan impas.

b. Internal Rate of Return (IRR)

IRR merupakan metode yang digunakan sebagai perhitungan tingkat bunga dari semua arus kas masa depan yang diinginkan suatu investasi proyek. Evaluasi investasi dengan metode IRR (2) biasanya dipakai jika ada dua atau lebih peluang investasi. Untuk menentukan proyek investasi mana yang akan dipilih saat mengevaluasinya berdasarkan perhitungan IRR, biasanya dipilih proyek yang menawarkan nilai IRR tertinggi.

$$\sum_{t=0}^n \frac{(C)^t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(CO)^t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

(C) t merupakan kas yang masuk pada tahun t, (CO) t merupakan kas keluar pada tahun t, i merupakan suku bunga yang relevan untuk dipakai mendapatkan NPV, n merupakan umur proyek, dan t merupakan waktu. Karena kas keluar proyek pada umumnya adalah biaya pertama (Cf), jadi persamaan (2) berubah menjadi persamaan (3).

$$\sum_{t=0}^n \frac{(C)^t}{(1+i)^t} - (Cf) = 0 \quad (3)$$

Jika nilai IRR lebih besar dari arus pengembalian (i) yang diinginkan, maka proyek diterima, namun jika IRR lebih kecil dari arus pengembalian (i), maka proyek ditolak.

c. Benefit Cost Ratio (BCR)

BCR merupakan metode perhitungan perbandingan antara penghasilan dengan total biaya investasi proyek. Rumus BCR (4) (5) merupakan perbandingan dari manfaat terhadap biaya, (PV)B yaitu nilai benefit sekarang, (PV)C yaitu nilai biaya sekarang.

$$BCR = \frac{(PV)B}{(PV)C} \quad (4)$$

$$= \frac{(PV)B}{Cf} \quad (5)$$

Jika nilai BCR lebih dari 1, maka usulan proyek diterima, tetapi apabila $BCR < 1$, maka usulan proyek ditolak.

d. Payback Period (PP)

PP merupakan metode yang digunakan dalam menghitung jangka waktu untuk membayar kembali semua biaya yang dikeluarkan pada investasi proyek dengan hasil yang dicapai oleh investasi tersebut sehingga sampai ke titik impas.

$$k_{(PBP)} = \sum_{t=0}^k CFt \geq 0 \quad (6)$$

k merupakan waktu pengembalian, CFt merupakan aliran kas waktu ke-t. Apabila aliran kas benefit dan cost-nya bersifat tahunan, sehingga nilai dari investasi dan benefit juga dihitung tahunan (7). Pada metode PP ini, perencanaan investasi disebut layak jika k lebih kecil dari n dan sebaliknya.

$$k_{(PBP)} = \frac{\text{investasi}}{\text{annual benefit}} \times \text{periode waktu} \quad (7)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data notifikasi SAP (permintaan pekerjaan *Repair-Maintenance* SAP) dapat disampaikan notifikasi dari tahun 2016-2019 kelompok area kantor yang meliputi gedung Kereta Kencana dan Gunung Bromo sebagai berikut:

a. Tahun 2016

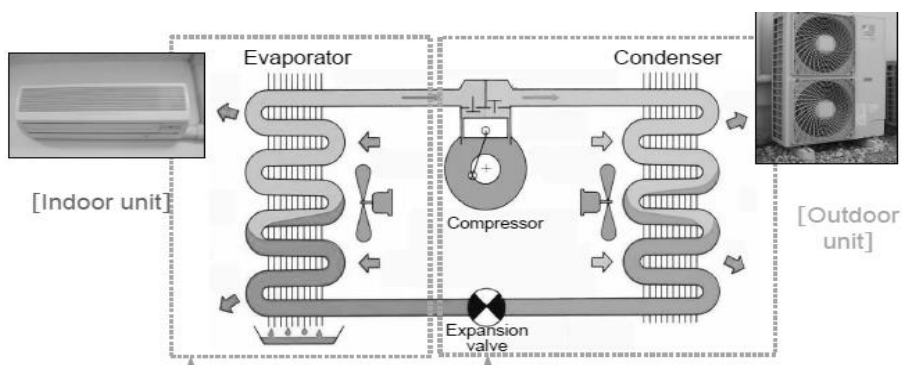
Jumlah notifikasi AC seluruh lokasi pabrik dan kantor sebanyak = 404x, Permintaan repair AC kantor 158x, maka 39% permintaan repair AC di tahun 2016 berasal dari office.

- b. Tahun 2017
 Jumlah notifikasi AC seluruh lokasi pabrik dan kantor sebanyak = 305x, Permintaan repair AC kantor 124x, maka 40% permintaan repair AC di tahun 2017 berasal dari office.
 - c. Tahun 2018
 Jumlah notifikasi AC seluruh lokasi pabrik dan kantor sebanyak = 355x, Permintaan repair AC kantor 154x, maka 44% permintaan repair AC di tahun 2018 berasal dari office.
 - d. Tahun 2019
 Jumlah notifikasi AC seluruh lokasi pabrik dan kantor sebanyak = 336x, Permintaan repair AC kantor 114x, maka 34% permintaan repair AC di tahun 2019 berasal dari office.
- Pada awal tahun 2019 lali sudah banyak penggantian AC baru gedung GB lantai 1 dan gedung café semar, permintaan notifikasi semakin turun. Sehingga di dapatkan *trend* komplain tidak dingin AC kantor sebagai berikut:

Tabel 1. Permintaan *Repair & Maintenance* AC Kantor vs Jumlah Notifikasi tahun 2016-2019

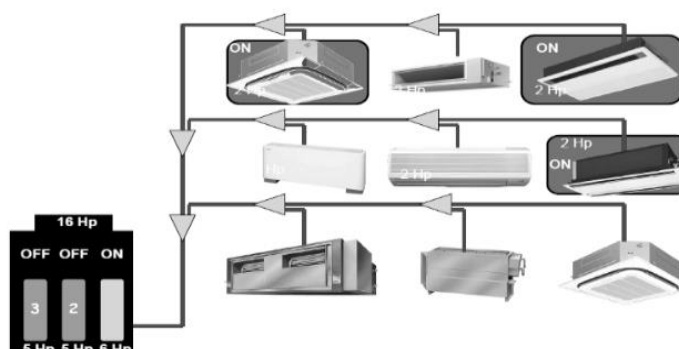
Tahun	Jumlah Notifikasi	Repair AC Kantor	%
2016	404	158	39.11
2017	305	124	40.66
2018	355	154	43.38
2019	336	114	33.93

Sumber : Olah data oleh penulis



Gambar 1. Skema Cara Kerja Mesin Pendingin Split

Cara kerja AC Split Ceiling Duct adalah setiap unit selalu terdapat motor kompresor outdoor yang saling berpasangan dengan evaporator indoor. Sehingga daya yang digunakan setiap unit lebih besar daripada unit VRV.



Gambar 2. Skema Cara Kerja Mesin Pendingin VRV

Sedangkan Unit VRV Hanya 1 outdoor terpusat yang bisa melayani beberapa indoor, sehingga daya kompresornya bisa di pakai bersama untuk pendinginan dengan unit indoor yang berbeda. Serta memakai unit inverter sebagai pengendali motor kompresor pada saat permintaan unit indoor mana yang mau di suplai.

Tabel 2. Konsumsi Energi Listrik AC Split System

Model	Merk	Power Consumption (kW)	Quantity	Total Power Power Consumption (kW)
Room Air Daikin				
DAIKIN STC 20NV	DAIKIN	0.633	1	0.63
DAIKIN STC 35NV	DAIKIN	0.933	1	0.93
DAIKIN STC 50NV	DAIKIN	1.524	3	4.57
Sky Air Daikin				
SDMNQ18MV	DAIKIN	2.06	3	6.18
SDMNQ48MV	DAIKIN	14.10	11	155.10
SDMNQ13MV	DAIKIN	1.28	24	30.72
SDMNQ21MV	DAIKIN	2.38	31	73.78
Package Daikin				
SDR08NY	DAIKIN	10.20	1	10.20
SDR10NY	DAIKIN	11.40	1	11.40
Total Power Consumption AC Split System				293.51

Sumber : Olah data oleh penulis

Tabel 3. Konsumsi Energi Listrik AC VRV System

Model	Merk	Power Consumption (kW)	Quantity	Total Power Power Consumption (kW)
Indoor				
FXAQ20PVE	DAIKIN	0.019	1	0.02
FXAQ32PVE	DAIKIN	0.03	1	0.03
FXAQ50PVE	DAIKIN	0.033	3	0.01
FXMQ140PVE	DAIKIN	0.405	11	4.45
FXMQ50PVE	DAIKIN	0.128	3	0.38
FXMQ200PVE	DAIKIN	1.294	1	1.29
FXMQ250MAVE	DAIKIN	1.465	1	1.46
FXDQ32NDVE4	DAIKIN	0.062	24	1.48
FXDQ63NDVE4	DAIKIN	0.13	31	4.03
Outdoor				
RXMQ8AY14	DAIKIN	5.94	8	47.52
RPZQ12BYM	DAIKIN	7.20	6	43.20
RXMQ6AVE	DAIKIN	4.14	1	4.14
RXQ14AY14	DAIKIN	10.70	4	42.80
RXQ18AY14	DAIKIN	15.30	2	30.60
Total Power Consumption AC VRV System				103.98

Sumber : Olah data oleh penulis

Tabel 2 dan 3 merupakan perbandingan penggunaan daya dari AC Split System dan AC VRV System, sehingga perhitungan penghematan energi sebagai berikut:

a. Penghematan energi selama 1 jam

$$\begin{aligned}
 P &= \text{konsumsi energi AC Split System} - \text{AC VRV System} \\
 &= 293.51 \text{ kW} - 103.98 \text{ kW} \\
 &= 189.53 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

b. Penghematan energi selama 1 bulan, per hari dinyalakan 8 jam dan dalam 4 minggu beroperasi 5 hari kerja

$$\begin{aligned}
 P_{\text{eff}} &= P \times 8 \text{ jam} \times 4 \text{ minggu} \times 5 \text{ hari} \\
 &= 189.53 \times 8 \times 4 \times 5 \\
 &= 30,324.8 \text{ kW} \text{ atau } 30.3248 \text{ MW}
 \end{aligned}$$

c. Biaya investasi dan biaya penghematan operasional

Tabel 4. Biaya Investasi AC VRV Kantor Gedung Gunung Bromo (GB)

No.	Deskripsi Item	Harga (Rp)
1.	Unit AC	1,493,240,000
2.	Material & Instalasi	251,480,000
3.	Jasa Bongkar AC Lama	4,600,000
4.	Jasa Instalasi AC Baru & Tes Komponen	37,931,000
Total		1,787,251,000

Sumber : Olah data oleh penulis

Tabel 5. Biaya Investasi AC VRV Kantor Gedung Kereta Kencana (KK)

No.	Deskripsi Item	Harga (Rp)
1.	Unit AC	1,953,644,000
2.	Material & Instalasi	461,030,000
3.	Jasa Bongkar AC Lama	6,900,000
4.	Jasa Instalasi AC Baru & Tes Komponen	62,450,000
Total		2,484,024,000

Sumber : Olah data oleh penulis

Tabel 4 dan 5 dapat di jumlahkan biaya investasi AC Gedung Gunung Bromo (GB) dan Kereta Kencana (KK) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Investasi AC Gedung Gunung Bromo (GB) + Kereta Kencana (KK)} \\
 &= \text{Rp1,787,251,000 + Rp2,484,024,000} \\
 &= \text{Rp4,271,275,000}
 \end{aligned}$$

PT ISM, Tbk - Div Bogasari merupakan pelanggan PLN golongan industri besar I-4/ Tegangan Tinggi (TT) daya >30.000 kVA, dengan harga Tarif Dasar Listrik (TDL) Rp996.74/kWh. Sehingga dapat dihitung dana penghematan energi listrik yang digunakan perbulan sebesar 30.3248 MW perbulan dikalikan dengan Rp997/kWh. Biaya penghematan energi jika proyek penggantian AC Split System ke AC VRV System adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C_{\text{month}} &= \text{Peff} \times \text{TDL/jam} & C_{\text{year}} &= C_{\text{month}} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= 30,324.8 \text{ kW} \times \text{Rp997/kWh} & &= \text{Rp30,233,826} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp30,233,825} & &= \text{Rp362,805,907}
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Rata-rata Penggantian Kompresor Gedung KK dan GB

Kompresor	Banyak	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
5 HP	2	6,480,000	12,960,000
1 HP	3	2,050,000	6,150,000
1.5 HP	3	1,470,000	4,410,000
2 HP	1	1,690,000	1,690,000
2.5 HP	2	2,290,000	4,580,000
Total		29,790,000	

Sumber : Olah data oleh penulis

$$\begin{aligned}
 &\text{Sehingga dalam 1 tahun minimal harus keluar dana} \\
 &= \text{Rp619,908,000 + Rp29,790,000} \\
 &= \text{Rp649,698,000}
 \end{aligned}$$

Arus kas masuk (asumsi penghematan dana dalam 5 tahun (C_{year}) + biaya *repair & maintenance* rata-rata/tahun Rp649.698.000)
 = Rp362,805,907 + Rp649,698,000
 = Rp1,012,503,907 x 5 tahun
 = Rp5,062,519,535

Dalam analisa ini digunakan untuk menentukan apakah investasi proyek tersebut layak secara finansial. Berikut hasil dari perhitungan setiap parameter dari metode yang digunakan dalam analisis kelayakan rencana investasi untuk proyek penggantian AC Ceiling Duct Konvensional dengan unit sistem AC Inverter Daikin VRV:

Tabel 7. Parameter Kelayakan Investasi Proyek

No.	Parameter Kelayakan	Nilai
1.	<i>Net Present Value</i> (NPV)	Rp791,244,535
2.	<i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	5,95%
3.	<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	1.185
4.	<i>Payback Period</i> (PP)	4.22

Sumber : Olah data oleh penulis

Selain dari aspek finansial, juga dihitung dari jumlah penghematan daya listrik pertahun adalah sebesar 30.3248 MW. Daya tersebut jika kita konversi ke dalam jumlah karbon emisi yang terbuang adalah sebagai berikut:

- Penghematan listrik/tahun = 30324.8 kWh
- Faktor emisi = 0,774388897 kgCO₂/kWh
- GWP CO₂ = 1

Untuk menghitung emisi gas CO₂ yang dihasilkan dari penggunaan listrik menggunakan rumus berikut :

$$E = KE \times FE \times GWP$$

$$E = 30324.8 \text{ kWh} \times 0,77439 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} \times 1$$

$$E = 23.483,2 \text{ kgCO}_2\text{eq/tahun}$$

$$E = 23.5 \text{ tonCO}_2\text{eq/tahun (emisi karbon/tahun)}$$

Jika dilihat dari parameter kelayakan yang digunakan bahwa nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp791,244,535 dan lebih besar dari nol, nilai *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 5.95% yang lebih besar dari pada suku bunga digunakan yaitu 5%, nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1.185 yang lebih dari 1 maka investasi proyek tersebut dianggap layak dan menguntungkan bagi perusahaan di masa yang akan datang, serta *Payback Period* (PP) untuk proyek ini yaitu 4.45 tahun artinya biaya investasi dapat kembali kurang dari 5 tahun, dengan demikian bisa disimpulkan bahwa proyek tersebut layak finansial. Sehingga hal ini sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh (Kustiani & Siregar, 2018) yang menyatakan bahwa Parameter yang digunakan untuk meninjau kelayakan investasi yaitu menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP) dengan 6 skenario yang berbeda tingkat inflasi dan discount rate nya. Dari 6 skenario yang dibuat, menunjukkan nilai NPV seluruhnya bernilai positif, IRR yang lebih besar dari discount rate nya, BCR yang lebih dari 1, serta PP yang kurang dari umur ekonomis bangunan. Skenario terbaik menunjukkan nilai NPV sekitar 52 Trilyun Rupiah. Dalam skenario juga didapatkan BCR paling tinggi sebesar 40.44, serta IRR sebesar 31.79% dan PP pada tahun ke 4. Dengan demikian maka dapat disimpulkan proyek pembangunan *Regulating Dam Way Sekampung* dinilai layak dari aspek ekonomi.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis kelayakan investasi proyek penggantian AC Ceiling Duct Konvensional dengan AC Inverter Daikin VRV pada gedung kantor PT ISM, Tbk - Div Bogasari dengan biaya investasi dari internal perusahaan bisa disimpulkan bahwa layak secara finansial dalam pengerjaannya. Disebabkan oleh nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp791,244,535 dan lebih besar dari nol, nilai

Internal Rate of Return (IRR) sebesar 5.95% yang lebih besar dari pada suku bunga digunakan yaitu 5%, nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1.185 yang lebih dari 1 maka investasi proyek tersebut dianggap layak dan menguntungkan bagi perusahaan di masa yang akan datang, serta *Payback Period* (PP) untuk proyek ini yaitu 4.45 tahun artinya biaya investasi dapat kembali kurang dari 5 tahun. Selain dari sisi aspek finansial, proyek pergantian AC pada PT ISM, Tbk - Div Bogasarijuga bisa mengurangi emisi gas CO₂ sebesar 23.5 tonCO₂eq/tahun dan dapat menjaga kualitas udara lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuk, G. M., & Rumbino, Y. (2020). Analisis Kelayakan Ekonomi Menggunakan Metode Net Present Value (NPV), Metode Internal Rate Of Return (IRR) Payback Period (PBP) Pada Unit Stone Crusher di CV. X Kab. Kupang Prov. NTT. *Jurnal Teknologi*, 14(2), 68–75.
- Amar, F. H., & Nurhakim, R. N. H. (2020). Analisis Model Estimasi Net Present Value Pada Penjadwalan Penambangan Terbuka Batubara PIT 11 PT Arutmin Indonesia Site Kintap Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal GEOSAPTA Vol*, 6(1).
- Diharjo, S., & Utomo, C. (2014). Analisis investasi proyek pelaksanaan di konsesi penambangan batubara. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Hal. B-16-1-B-16-8*.
- Emmanuel, D. P. (2015). Rezim pertumbuhan Kota Surabaya studi tentang pembangunan dan revitalisasi hotel di Surabaya. *Jurnal Politik Muda*, 4(1), 71–78.
- Kustiani, I., & Siregar, A. M. (2018). Analisis Ekonomi Teknik Investasi Proyek Regulating Dam Way Sekampung. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD)*, 6(4), 569–576.
- Martono, A. I., Sahid, I. H. M. N., & Mochamad Solikin, S. T. (2013). *Analisa Investasi Dan Studi Kelayakan Proyek Pembangunan Perumahan Griya Asri Di Karanganyar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Moridu, I., & Adista, S. D. (2019). Analisis capital budgeting terhadap kelayakan investasi aktiva tetap pada PT. Kharisma Arta Abadi Guna Luwuk Kabupaten Banggai. *Jurnal Ilmiah Manajemen Emor (Ekonomi Manajemen Orientasi Riset)*, 2(1), 70–83.
- Putri, S. N. R. (2017). Studi Kelayakan Investasi Pembangunan Pemanfaatan Bekas Lahan Tambang Batu Kapur Sebagai Perumahan di Desa Bektiharjo Kecamatan Semanding. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1(1/REKAT/17).
- Ridwan, A. F., Romli, Z., & Soeroto, W. M. (2022). Analisa Kelayakan Investasi Proyek Penggantian Secondary Crusher Pada Pt Berau Coal Site Binungan. *Sebatik*, 26(1), 1–8.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatis dan R&D*. PT.Alfabet. Bandung.
- Suryani, A. S. (2018). Pengaruh Kualitas Lingkungan Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Dasar di Provinsi Banten. *Jurnal Aspirasi*, 9(1), 35–63.
- Syamsumarno, G. C. (2021). Analisa Kelayakan Investasi Penggantian Mesin Bag Making Di PT X. *Journal Printing and Packaging Technology*, 2(1).
- Wardana, F. K., Qomaruddin, M., & Soeroto, W. M. (2021). Analisis Kelayakan Investasi Dengan Pendekatan Aspek Financial Dan Strategi Pemasaran Pada Program Ayam Petelur di BUM Desa Bumi Makmur. *Sebatik*, 25(2), 318–325.
- Widiastuti, T., Mawardi, I., Sukmaningrum, P. S., Ningsih, S., Al Mustofa, M. U., & Ardiantono, D. S. (2020). Do foreign investments and renewable energy consumption affect the air quality? case study of ASEAN countries. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 9(3), 1057–1063.
- Wresniwira, M. I. H. (2017). Rezim Pertumbuhan Kota: Studi Pembangunan di Kawasan Surabaya Timur (Gununganyar). *Jurnal Politik Muda*, 6(2), 156–162.