

**INVESTASI
KALKULUS 2**



Dosen Pengampu :

Aditya Putra Pratama, S.Si., M.Si.

Disusun Oleh :

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. Brilliant Exel Marza | NIM. 17241014 |
| 2. Ervri Melyssa Ovelya Napitu | NIM. 16241019 |
| 3. Romauli Eklesia Sitorus | NIM. 16241047 |
| 4. Dylan Sukma Yudha | NIM. 11241027 |
| 5. Thisya Darmala | NIM. 11241083 |
| 6. Raihandy Wijaya | NIM. 10241064 |

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT TEKNOLOGI KALIMANTAN
BALIKPAPAN
2025**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Laporan Project Kalkulus dengan topik Investasi ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini merupakan bagian dari proses akademik dalam memahami penerapan konsep kalkulus dalam bidang keuangan dan investasi. Investasi memiliki peran strategis dalam pengelolaan ekonomi dan keuangan, di mana analisis matematis menjadi instrumen penting dalam perhitungan pertumbuhan modal, keuntungan, serta manajemen risiko. Melalui pendekatan kalkulus, kami berupaya mengeksplorasi berbagai metode analisis guna memahami perubahan nilai investasi serta pengaruhnya dalam jangka panjang.

Kami menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Pak Aditya Putra Pratama, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Mata Kuliah Kalkulus 2, ang telah memberikan arahan dan motivasi selama proses perkuliahan.
2. Glen Firts Parampo selaku Asisten Dosen Mata Kuliah Kalkulus 2, dan
3. Seluruh anggota Kelompok Theta yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan ini. Berkat bantuan dan kerja sama dari semua pihak, laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Kami berharap laporan ini dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi akademisi maupun praktisi yang tertarik dengan analisis kuantitatif dalam investasi. Selain itu, kami berharap laporan ini dapat membuka wawasan baru dan mendorong penelitian lebih lanjut di bidang ini. Semoga laporan ini dapat menjadi langkah awal bagi pengembangan metode analisis yang lebih inovatif dan aplikatif di masa depan.

Balikpapan, 4 Juni 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Investasi	4
2.2 Nilai Sekarang (<i>Present value</i>).....	4
2.3 Suku Bunga.....	5
2.4 Pendapatan <i>Kontinue</i>	5
2.5 Pendapatan Konstan	6
2.6 Tingkat Keuntungan (<i>Rate of Profit</i>)	6
BAB III.....	7
PEMBAHASAN.....	7
3.1 Analisis Investasi Berdasarkan Pendapatan <i>Kontinue</i> dan Konstan Menggunakan Pendekatan Nilai Sekarang (<i>Present value</i>)	7
3.2 Pembahasan Soal Nomor 1 : Investasi dengan Suku Bunga 5% <i>Kontinue</i> Selama 5 Tahun.....	8
3.3 Pembahasan Soal Nomor 2 : Analisis Strategi Investasi	13
3.4 Pembahasan Soal Nomor 3 : Investasi dengan Suku Bunga 5% untuk Jangka Waktu Tidak Terbatas.	14
BAB IV	18
KESIMPULAN DAN SARAN	18
4.1 Kesimpulan	18
4.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Instrument Investasi.....	4
Gambar 2. 2 Suku Bunga.....	5
Gambar 3. 1 Nilai numerik dari $e^{-0.1}$	10
Gambar 3. 2 Nilai numerik dari $e^{-0.25}$	12
Gambar 3. 3 Diagram Batang Investasi.....	17

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Investasi Pertama Periode 5 Tahun	8
Tabel 3. 2 Investasi Kedua Periode 5 Tahun	8
Tabel 3. 3 Net Present value (NPV)	13
Tabel 3. 4 Investasi Pertama Periode Tidak Terbatas	14
Tabel 3. 5 Investasi Kedua Periode Tidak Terbatas	14

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tiga bagian utama yang menjadi dasar dari penyusunan laporan tugas besar. Ketiga bagian tersebut meliputi: (1) latar belakang, (2) rumusan masalah, dan (3) tujuan. Masing-masing subbab disusun untuk memberikan penjelasan mengenai alasan dilakukannya analisis, pertanyaan-pertanyaan yang ingin dijawab, serta sasaran yang hendak dicapai dari kegiatan proyek ini. Penjabaran lebih lanjut disampaikan dalam uraian berikut.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan berbagai instrumen investasi telah memberikan lebih banyak pilihan bagi investor dalam menentukan strategi yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan finansial mereka. Kemampuan untuk melakukan analisis yang matang terhadap tren investasi menjadi hal yang krusial, mengingat perbedaan karakteristik serta risiko yang ada pada setiap jenis investasi. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi nilai aset serta pergerakan pasar, investor dapat mengambil keputusan yang lebih bijak untuk menghindari risiko yang tidak diinginkan dan memaksimalkan peluang keuntungan.

Investasi jangka panjang merupakan strategi keuangan yang bertujuan untuk memperoleh keuntungan secara berkelanjutan dan meningkatkan nilai aset dalam kurun waktu tertentu. Investasi adalah menempatkan dana dengan harapan memperoleh tambahan uang atau keuntungan tersebut. Investasi pada hakikatnya merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan dimasa mendatang (Adnyana, 2020). Dalam beberapa kasus terdapat masalah uang yang diterima atau dihasilkan seseorang lebih kecil dibandingkan pengeluarannya hal ini dikarenakan bagaimana perilaku keuangan individu tersebut. Individu dengan perilaku keuangan baik cenderung lebih bijak dan cerdas dalam menggunakan dana atau sumber daya yang dimilikinya, seperti mengontrol belanja, mencatat pengeluaran, dan berinvestasi (Upadana & Herawati, 2020)

Biaya modal adalah biaya riil yang harus ditanggung perusahaan karena digunakannya modal yang digunakan untuk berinvestasi. Karena sifatnya sebagai biaya, maka biaya modal juga diartikan sebagai batas minimum tingkat hasil yang harus dicapai perusahaan (*minimum required rate of return*) agar perusahaan tidak dinyatakan merugi (Suntoyo & Widiyanti, 2022). Tujuan dari prinsip-prinsip pengelolaan keuangan adalah menyediakan pemahaman tentang cara perusahaan / lembaga bisnis memperoleh dan mengalokasikan dana yang

dimilikinya dikenal dengan keputusan pembelanjaan, menyediakan pemahaman tentang menguji kelayakan suatu investasi yang disebut dengan keputusan investasi dan kebijakan tentang pemberian deviden kepada pemegang saham atau yang disebut dengan keputusan deviden (Winarno, 2014). Kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba atau keuntungan disebut dengan profitabilitas yang merupakan indikator utama yang diperhatikan oleh investor dalam menilai kinerja perusahaan. Profitabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa perusahaan mampu memberikan tingkat pengembalian modal yang ditanamkan oleh investor sebaliknya, profitabilitas yang kecil atau bahkan negatif menandakan bahwa perusahaan gagal dalam memberikan pengembalian (*return*) dan bahkan mengakibatkan investor mengalami kerugian (Rahayu, 2021). Kondisi pasar dikatakan efisien, apabila pasar bereaksi dengan cepat dan akurat untuk mencapai harga keseimbangan baru terhadap informasi yang tersedia (Frikasih, dkk 2022).

Bagi investor peningkatan nilai perusahaan merupakan suatu persepsi yang baik terhadap perusahaan. Dan jika seorang investor sudah memiliki suatu pandangan yang baik terhadap perusahaan maka investor tersebut akan tertarik untuk berinvestasi sehingga hal ini akan membuat harga saham perusahaan mengalami peningkatan (Sudiarto, 2016). Keputusan pendanaan secara sederhana dapat diartikan sebagai keputusan manajer dalam menentukan sumber-sumber pendanaan perusahaan baik dari modal *internal* (laba ditahan) atau modal *eksternal* (Wardhani, Chandrarin & Rahman 2017).

Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa dalam kurun waktu tertentu yang berdampak pada daya beli masyarakat dan stabilitas ekonomi. Faktor-faktor seperti meningkatnya permintaan, kenaikan biaya produksi, serta kebijakan moneter berperan dalam terjadinya inflasi. Inflasi yang meningkat cenderung meningkatkan harga pokok produk perusahaan, dan akan mengurangi keuntungan yang selanjutnya berdampak pada penurunan kekayaan pemegang saham, tercermin dari penurunan harga saham (Rusliati & Fathoni, 2011). Inflasi bisa berpengaruh buruk bagi perekonomian. Hal ini bisa mengakibatkan minat masyarakat untuk berinvestasi atau menabung dan memproduksi menjadi berkurang. Harga akan meningkat dengan cepat, masyarakatpun tidak sanggup untuk mengimbangi harga kebutuhan sehari-hari yang terus meningkat. Bagi perusahaan, sebuah inflasi bisa menyebabkan akan naiknya biaya produksi dan operasional mereka sehingga pada akhirnya dapat merugikan perusahaan itu sendiri (Sutanto, 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan konsep-konsep kalkulus dalam menganalisis dan membandingkan dua jenis investasi yang berbeda, yaitu investasi dengan pendapatan eksponensial dan investasi dengan pendapatan konstan, guna memberikan dasar ilmiah dalam pengambilan

keputusan investasi yang optimal. Selain itu, dalam *study casenya* juga akan mempertimbangkan faktor risiko dan ketidakpastian yang mungkin mempengaruhi hasil investasi, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih komprehensif dan dapat diandalkan bagi para investor. Dengan menggunakan pendekatan matematis yang sistematis, project ini diharapkan dapat membantu para investor pengambil keputusan dalam memahami pola pertumbuhan investasi secara lebih mendalam, serta memberikan gambaran yang lebih jelas tentang potensi keuntungan dan kerugian yang dapat terjadi di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi fokus utama dalam topik investasi ini yaitu sebagai berikut :

1. Jika suku bunga tahunan yang berlaku tetap pada 5% dan dibungakan secara terus menerus (kontinu) selama 5 tahun ke depan, investasi manakah yang lebih baik selama periode waktu ini?
2. Bagaimana strategi bagi investasi yang tidak lebih baik agar bisa mengalahkan investasi yang lebih baik? Jelaskan beberapa kemungkinan yang mungkin!
3. Jika suku bunga tahunan yang berlaku tetap sama seperti soal pada nomor (1) namun untuk jangka waktu yang tidak terbatas, investasi manakah yang lebih baik?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan utama dibuatnya laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan suku bunga tahunan yang berlaku tetap pada 5% dan dibungakan secara terus menerus (kontinu) selama 5 tahun ke depan.
2. Menganalisis strategi bagi investasi yang tidak lebih baik agar bisa mengalahkan investasi yang lebih baik.
3. Menentukan suku bunga tahunan yang berlaku tetap sama seperti soal pada nomor (1) namun untuk jangka waktu yang tidak terbatas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian tentang teori-teori, konsep, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Tujuannya adalah untuk memberikan landasan teoritis dan memperkuat argumen bahwa penelitian yang dilakukan memiliki dasar ilmiah yang kuat. Bagian tersebut meliputi: (1) Investasi, (2) Nilai Sekarang (*Present value*), (3) Suku Bunga, (4) Pendapatan *Kontinue*, (5) Pendapatan Konstan, (6) Tingkat Keuntungan (*Rate of Profit*). Dan akan dijelaskan secara detail sebagai berikut.

2.1 Investasi



Gambar 2. 1 Instrument Investasi

Sumber : Istockphoto.com

Investasi merupakan penanaman modal atau dana yang dilakukan oleh individu atau perusahaan dengan tujuan memperoleh keuntungan di masa mendatang, dimana keputusan investasi memerlukan analisis kelayakan yang komprehensif untuk menilai tingkat profitabilitas suatu proyek (Wahyuni & Budi, 2019). Dalam praktiknya, proses ini melibatkan berbagai pertimbangan seperti risiko pasar, kondisi ekonomi, nilai waktu uang, serta estimasi arus kas di masa depan. Oleh karena itu, sebelum mengambil keputusan investasi, penting bagi investor untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap aspek finansial dan non-finansial agar hasil yang diperoleh dapat optimal dan berkelanjutan.

2.2 Nilai Sekarang (*Present value*)

Nilai sekarang (*Present value*) adalah konsep fundamental dalam analisis keuangan yang menunjukkan bahwa nilai uang pada saat ini memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan jumlah uang yang sama di masa

mendatang, hal ini disebabkan oleh adanya faktor inflasi dan *opportunity cost* (Binus University, 2023). Konsep ini menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan investasi dan evaluasi proyek, karena memungkinkan investor untuk membandingkan berbagai aliran kas yang terjadi di waktu yang berbeda secara setara. Dengan memahami present value, individu maupun perusahaan dapat menilai secara lebih akurat apakah suatu investasi layak dilakukan atau tidak berdasarkan nilai ekonomis yang dihasilkan saat ini.

2.3 Suku Bunga



Gambar 2. 2 Suku Bunga

Sumber : akuntansilengkap.com

Suku bunga (*interest rate*) merupakan instrumen ekonomi yang memiliki peranan penting dalam perekonomian, dimana tingkat suku bunga tidak hanya mempengaruhi keputusan investasi dan konsumsi masyarakat, tetapi juga berfungsi sebagai indikator kebijakan moneter suatu negara (Jurnal SDM, 2009). Dalam praktiknya, perubahan suku bunga dapat berdampak langsung terhadap biaya pinjaman, tabungan, serta arus modal, baik domestik maupun internasional. Oleh karena itu, pemahaman terhadap dinamika suku bunga menjadi krusial bagi pelaku ekonomi, mulai dari individu, pelaku usaha, hingga pemerintah dalam merancang strategi keuangan dan kebijakan fiskal yang responsif terhadap kondisi makroekonomi.

2.4 Pendapatan *Kontinue*

Pendapatan *kontinue* atau *perpetual income stream* mengacu pada "aliran kas yang konstan yang diharapkan berlanjut tanpa batas waktu" Perpetuity | Formula + Calculator, dimana konsep ini fundamental dalam analisis keuangan karena memungkinkan perhitungan nilai sekarang dari serangkaian pembayaran yang berkelanjutan dengan menggunakan metode diskonto yang sesuai (Wall Street Prep, 2023).

Secara matematis, untuk menghitung *present value* dari *continuous income stream* dengan menggunakan pendekatan integral kalkulus dirumus sebagai berikut.

$$PV = \int_0^T f(t) e^{-rt} dt$$

Dimana :

PV = *Present value* (nilai sekarang)

$f(t)$ = Fungsi pendapatan pada waktu t (*income stream function*)

r = Tingkat suku bunga kontinyu (*continuous interest rate*)

T = Periode waktu (dalam tahun)

e^{-rt} = Faktor diskonto kontinu (*continuous discount factor*)

Rumus ini memungkinkan analisis yang lebih komprehensif terhadap investasi yang menghasilkan pendapatan dengan pola yang bervariasi sepanjang waktu, seperti investasi dengan pertumbuhan eksponensial atau pendapatan yang mengalami fluktuasi musiman (Arkansas Tech University, 2024).

2.5 Pendapatan Konstan

Pendapatan konstan adalah aliran kas yang nilainya konsisten dalam suatu periode, dengan jumlah yang diterima per unit waktu selalu sama. Dalam analisis investasi, asumsi pendapatan tetap ini sering digunakan untuk mempermudah kalkulasi, terutama untuk aset yang menghasilkan pembayaran stabil. Karakteristik utama dari pendapatan konstan adalah sifatnya yang mudah diprediksi dan stabil, menjadikannya elemen penting dalam evaluasi investasi, khususnya yang terkait dengan anuitas atau obligasi kupon tetap (Sunnyoto & Widiyanti, 2022).

2.6 Tingkat Keuntungan (*Rate of Profit*)

Tingkat keuntungan atau *rate of profit* merupakan indikator kinerja keuangan yang mengukur efektivitas perusahaan dalam menghasilkan laba dari modal yang diinvestasikan, dimana rasio profitabilitas ini menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi keputusan investasi dan penilaian risiko saham (Pangestu, 2017). Indikator ini tidak hanya mencerminkan efisiensi operasional perusahaan, tetapi juga menjadi acuan utama bagi investor dalam menilai potensi pertumbuhan dan daya saing jangka panjang suatu entitas bisnis. Semakin tinggi tingkat keuntungan, maka semakin besar pula daya tarik perusahaan di mata pemodal karena dianggap mampu memberikan imbal hasil yang optimal dengan tingkat risiko yang dapat diterima.

BAB III

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas empat bagian utama yang menjadi dasar dari penyusunan laporan tugas besar. Keempat bagian tersebut meliputi: (1) Analisis Investasi Berdasarkan Pendapatan *Kontinue* dan Konstan Menggunakan Pendekatan Nilai Sekarang (*Present value*), (2) Pembahasan Soal Nomor 1 : Investasi dengan Suku Bunga 5% Kontinue Selama 5 Tahun, (3) Pembahasan Soal Nomor 2 : Analisis Strategi Investasi, (4) Pembahasan Soal Nomor 3 : Investasi dengan Suku Bunga 5% untuk Jangka Waktu Tidak Terbatas. Penjelasan selengkapnya disampaikan dalam uraian berikut.

3.1 Analisis Investasi Berdasarkan Pendapatan *Kontinue* dan Konstan Menggunakan Pendekatan Nilai Sekarang (*Present value*)

Investasi berorientasi pada pencapaian keuntungan. Untuk dapat berkembang, suatu perusahaan ataupun bisnis harus mampu menghasilkan laba dalam jumlah yang optimal. Kemampuan untuk menghasilkan keuntungan dikenalkan sebagai profitabilitas. Maka dari itu, investor cenderung memilih perusahaan yang dapat memaksimalkan laba untuk menjamin imbal hasil yang signifikan.

Dalam *study case* ini, kami mengkaji mengenai nilai sekarang (*present value*) dalam suatu investasi yang kemudian dibungakan dengan laju r per-tahun setelah T tahun. Secara matematis, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus *Present value for Continuous income Stream* (Nilai Sekarang untuk Aliran Pendapatan *Kontinue*).

$$PV = \int_0^T f(t) e^{-rt} dt$$

Dimana :

PV = *Present value* (nilai sekarang)

$f(t)$ = Fungsi pendapatan pada waktu t (*income stream function*)

r = Tingkat suku bunga kontinyu (*continuous interest rate*)

T = Periode waktu (dalam tahun)

e^{-rt} = Faktor diskonto kontinyu (*continuous discount factor*)

Adapun, istilah pendapatan konstan yaitu aliran kas yang nilainya konsisten dalam suatu periode, dengan jumlah yang diterima per unit waktu selalu sama.

Pendapatan konstan sering digunakan dalam perhitungan *Present value* (PV) atau *Annuity* untuk menentukan nilai sekarang dari arus kas masa depan.

Dalam *study case* ini, investor diberikan dua buah jenis investasi dalam satuan dolar, dijabarkan sebagai berikut.

- Investasi Pertama : Biaya investasi sebesar 1000 dolar dengan laju pendapatan *kontinue* $f_1(t) = 3000e^{0.03t}$ per-tahun.
- Investasi Kedua : Biaya investasi sebesar 4000 dolar dengan pendapatan konstan $f_2(t) = 4000$ per – tahun.

3.2 Pembahasan Soal Nomor 1 : Investasi dengan Suku Bunga 5% Kontinue Selama 5 Tahun

Jika suku bunga tahunan yang berlaku tetap pada 5% dan dibungakan secara terus menerus (*kontinue*) selama 5 tahun ke depan, investasi manakah yang lebih baik selama periode waktu ini?

Diketahui :

Tabel 3. 1 Investasi Pertama Periode 5 Tahun

Parameter	Nilai
Biaya Investasi	\$1,000
Fungsi Pendapatan	$f_1(t) = 3000e^{0.03t}$
Suku Bunga (r)	5% per tahun
Periode (T)	5 Tahun

Tabel 3. 2 Investasi Kedua Periode 5 Tahun

Parameter	Nilai
Biaya Investasi	\$4,000
Fungsi Pendapatan	$f_2(t) = 4000$
Suku Bunga (r)	5% per tahun
Periode (T)	5 Tahun

Penyelesaian :

▪ **Investasi Pertama**

Rumus umum yang digunakan yaitu rumus *present value* untuk pendapatan *kontinue* dengan melibatkan pendekatan integral. Rumus ini menggunakan pendekatan integral karena memungkinkan untuk melakukan analisis yang lebih realistis dan lebih akurat.

$$PV = \int_0^T f(t)e^{-rt} dt$$

Substitusi nilai-nilai spesifik ke dalam rumus umum, seperti fungsi pendapatan dengan T adalah periode dan suku bunga sebesar 5% atau secara desimal dapat ditulis sebagai 0.05.

$$r = 5\% = 0.05$$

$$T = 5 \text{ Tahun}$$

$$PV1 = \int_0^5 3000e^{0.03t} e^{-0.05t} dt$$

Lakukan penyederhanaan eksponen dengan menggunakan pengoperasian pangkat dimana pangkat dari koefisien yang sama akan dijumlahkan jika bentuknya berupa perkalian.

$$PV1 = \int_0^5 3000e^{(-0.05+0.03)t} dt$$

Dari penyederhanaan eksponen langkah sebelumnya operasi $(-0.05 + 0.03)t$ didapatkan nilai sebesar $-0.02t$

$$PV1 = \int_0^5 3000e^{-0.02t} dt$$

Angka konstan 3000 dikeluarkan dari integral. Integral dari e^{rt} adalah $\frac{1e^{rt}}{r}$.

Dalam kasus ini, $r=-0.02$, sehingga integral dari $e^{-0.02t}$ adalah $\frac{e^{-0.02t}}{-0.02}$. Notasi $\left[\frac{e^{-0.02t}}{-0.02}\right]_0^5$ menunjukkan bahwa hasil integral akan dievaluasi dari batas bawah $t=0$ hingga batas atas $t=5$.

$$PV1 = 3000 \left[\frac{e^{-0.02t}}{-0.02}\right]_0^5$$

Substitusikan nilai batas atas $t=5$ dan nilai batas bawah $t=0$ ke dalam persamaan tersebut. $\frac{e^{-0.02(5)}}{-0.02} = \frac{e^{-0.1}}{-0.02}$ dan $\frac{e^{-0.02(0)}}{-0.02} = \frac{1}{-0.02}$

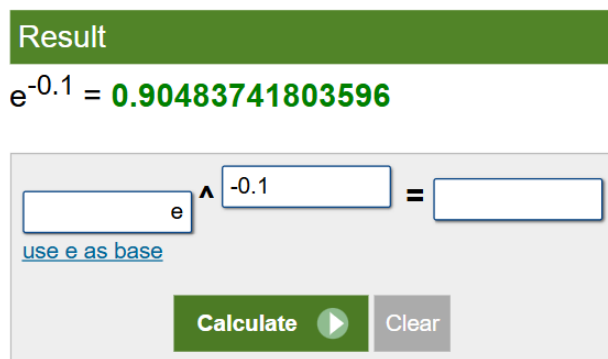
$$PV1 = 3000 \left(\frac{e^{-0.1} - 1}{-0.02} \right)$$

Tanda negatif di penyebut (-0.02) dipindahkan ke pembilang, sehingga $e^{-0.1} - 1$ menjadi $1 - e^{-0.1}$ dan penyebut menjadi positif 0.02 .

$$PV1 = 3000 \left(\frac{1 - e^{-0.1}}{0.02} \right)$$

Nilai numerik dari $e^{-0.1}$ dihitung menggunakan kalkulator.

$$e^{-0.1} = 0.904837$$



Gambar 3.1 Nilai numerik dari $e^{-0.1}$

Sumber : Calculator.net

Nilai numerik yang sudah dihitung dari $e^{-0.1}$ yaitu (0.904837) disubstitusikan kembali ke dalam persamaan.

$$PV1 = 3000 \left(\frac{1 - 0.904837}{0.02} \right)$$

Hasil pengurangan dari $1 - 0.904837$ adalah 0.095163. Dihitung operasi yang terdapat pada pembilang.

$$PV1 = 3000 \left(\frac{0.095163}{0.02} \right)$$

Hasil pembagian dari $\frac{0.095163}{0.02}$ adalah 4.75815. Karena berada di dalam kurung maka dikerjakan terlebih dahulu.

$$PV1 = 3000 \times 4.75815$$

Hasil perkalian dari 3000×4.75815 adalah 14274.45. Dikalikan dengan fungsi pendapatannya.

$$PV1 = 14274.45$$

Hasil akhir kemudian dikurangkan dengan biaya investasi awalnya yaitu sebesar 1000 dolar.

$$NPV1 = 14274.45 - 1000 = 13274.45$$

▪ Investasi Kedua

Rumus umum yang digunakan yaitu rumus *present value* untuk pendapatan *kontinue* dengan melibatkan pendekatan integral. Rumus ini menggunakan pendekatan integral karena memungkinkan untuk melakukan analisis yang lebih realistis dan lebih akurat.

$$PV = \int_0^T f(t)e^{-rt} dt$$

Substitusi nilai-nilai spesifik ke dalam rumus umum, seperti fungsi pendapatan dengan T adalah periode dan suku bunga sebesar 5% atau secara desimal dapat ditulis sebagai 0.05

$$r = 5\% = 0.05$$

$$T = 5 \text{ Tahun}$$

$$PV2 = \int_0^5 4000 e^{-0.05t} dt$$

Angka konstan 4000 dikeluarkan dari integral. Integral dari e^{rt} adalah $\frac{1e^{rt}}{r}$. Dalam kasus ini, $r = -0.05$, sehingga integral dari $e^{-0.05t}$ adalah $\frac{e^{-0.05t}}{-0.05}$. Notasi $\left[\frac{e^{-0.05t}}{-0.05} \right]_0^5$ menunjukkan bahwa hasil integral akan dievaluasi dari batas bawah $t=0$ hingga batas atas $t=5$.

$$PV2 = 4000 \left[\frac{e^{-0.05t}}{-0.05} \right]_0^5$$

Substitusikan nilai batas atas $t=5$ dan nilai batas bawah $t=0$ ke dalam persamaan tersebut. $\frac{e^{-0.05(5)}}{-0.05} = \frac{e^{-0.25}}{-0.05}$ dan $\frac{e^{-0.05(0)}}{-0.05} = \frac{1}{-0.05}$

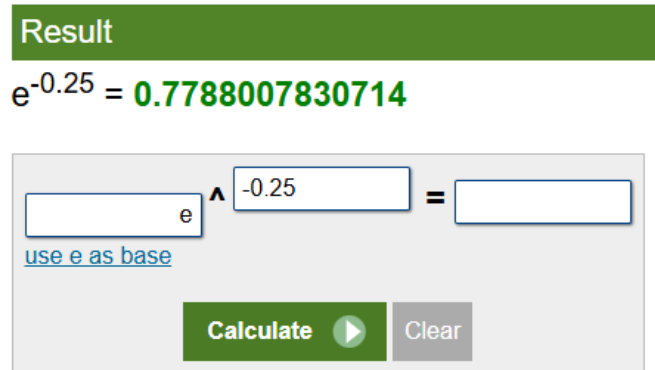
$$PV2 = 4000 \left(\frac{e^{-0.25} - 1}{-0.05} \right)$$

Tanda negatif di penyebut (-0.05) dipindahkan ke pembilang, sehingga $e^{-0.25} - 1$ menjadi $1 - e^{-0.25}$ dan penyebut menjadi positif 0.05

$$PV2 = 3000 \left(\frac{1 - e^{-0.25}}{0.05} \right)$$

Nilai numerik dari $e^{-0.25}$ dihitung menggunakan kalkulator.

$$e^{-0.25} \approx 0.778801$$



Gambar 3. 2 Nilai numerik dari $e^{-0.25}$

Sumber : Calculator.net

Nilai numerik $e^{-0.25}$ yaitu (0.778801) disubstitusikan kembali ke dalam persamaan.

$$PV2 = 4000 \left(\frac{1 - 0.778801}{0.05} \right)$$

Hasil pengurangan dari $1 - 0.778801$ adalah 0.221199. Dihitung operasi yang terdapat pada pembilang

$$PV2 = 4000 \left(\frac{0.221199}{0.05} \right)$$

Hasil pembagian dari $\frac{0.221199}{0.05}$ adalah 4.42398. Karena berada di dalam kurung maka dikerjakan terlebih dahulu.

$$PV2 = 4000 \times 4.42398$$

Hasil perkalian dari 4000×4.42398 adalah 17695.92. Dikalikan dengan fungsi pendapatannya.

$$PV2 = 17695.92$$

Hasil akhir kemudian dikurangkan dengan biaya investasi awalnya yaitu sebesar 4000 dolar.

$$NPV2 = 17695.92 - 4000 = 13695.92$$

▪ **Kesimpulan**

Melalui perhitungan *Present value* (PV) berdasarkan pendapatan *kontinue* dengan suku bunga tahunan tetap pada 5% selama 5 tahun kedepan, didapatkan nilai *Net Present value* (NPV) untuk masing-masing investasi adalah sebagai berikut.

- Investasi Pertama = 13274.45
- Investasi Kedua = 13695.92

Maka dapat disimpulkan bahwa **investasi kedua** dengan biaya awal sebesar 4000 dolar dan pendapatan konstan 4000 dolar per tahun lebih baik dibandingkan investasi pertama.

3.3 Pembahasan Soal Nomor 2 : Analisis Strategi Investasi

Bagaimana strategi bagi investasi yang tidak lebih baik agar bisa mengalahkan investasi yang lebih baik? Jelaskan beberapa kemungkinan yang mungkin!

Tabel 3. 3 Net Present value (NPV)

Investasi	Net <i>Present value</i> (NPV)
Investasi Pertama	13274.45
Investasi Kedua	13695.92

Penyelesaian :

Beberapa strategi yang mungkin untuk investasi pertama agar dapat mengalahkan investasi kedua sebagai berikut.

▪ **Perpanjang Periode Investasi**

Investasi pertama memiliki karakteristik pertumbuhan eksponensial yang akan memberikan keuntungan lebih besar seiring berjalannya waktu. Dengan memperpanjang periode investasi dari 5 tahun menjadi 7-10 tahun, efek *compound* dari pertumbuhan 4% per tahun akan semakin terasa dan berpotensi meningkatkan NPV secara signifikan hingga melampaui investasi kedua.

▪ **Reinvestasi Keuntungan**

Keuntungan yang diperoleh dari arus kas Investasi Pertama dapat diinvestasikan kembali secara berkala untuk menciptakan efek *compounding* yang lebih kuat. Selain itu, investor dapat menggunakan sisa modal yang tidak terpakai untuk melakukan investasi komplementer yang memiliki korelasi rendah dengan Investasi Pertama, sehingga dapat

meningkatkan total *return* portofolio sambil mendiversifikasi risiko. Pendekatan ini memungkinkan investor untuk mengoptimalkan seluruh modal yang tersedia dan menciptakan sinergi antar investasi.

▪ **Diversifikasi Portofolio**

Investor dapat mengalokasikan sebagian modal untuk investasi komplementer yang memiliki korelasi negatif atau rendah dengan Investasi Pertama, sehingga menciptakan portofolio yang lebih stabil dan menguntungkan. Kombinasi dari seluruh strategi secara sinergis meningkatkan total NPV portofolio hingga melampaui kinerja investasi tunggal yang sebelumnya lebih superior, sambil menciptakan struktur investasi yang lebih resilient dan sustainable dalam jangka panjang.

3.4 Pembahasan Soal Nomor 3 : Investasi dengan Suku Bunga 5% untuk Jangka Waktu Tidak Terbatas.

Jika suku bunga tahunan yang berlaku tetap sama seperti soal pada nomor (1) namun untuk jangka waktu yang tidak terbatas, investasi manakah yang lebih baik?

Diketahui :

Tabel 3. 4 Investasi Pertama Periode Tidak Terbatas

Parameter	Nilai
Biaya Investasi	\$1,000
Fungsi Pendapatan	$f_1(t) = 3000e^{0.03t}$
Suku Bunga (r)	5% per tahun
Periode (T)	Tidak Terbatas

Tabel 3. 5 Investasi Kedua Periode Tidak Terbatas

Parameter	Nilai
Biaya Investasi	\$4,000
Fungsi Pendapatan	$f_2(t) = 4000$
Suku Bunga (r)	5% per tahun
Periode (T)	Tidak Terbatas

Penyelesaian :

▪ **Investasi Pertama**

Rumus umum yang digunakan yaitu rumus *present value* untuk pendapatan *kontinue* dengan melibatkan pendekatan integral. Rumus ini menggunakan pendekatan integral karena memungkinkan untuk melakukan analisis yang lebih realistis dan lebih akurat.

$$PV = \int_0^T f(t) e^{-rt} dt$$

Substitusi nilai-nilai spesifik ke dalam rumus umum, seperti fungsi pendapatan dengan T adalah periode, dimana dalam soal ini periodenya tidak terbatas maka dapat ditulis dengan ∞ dan suku bunga sebesar 5% atau secara desimal dapat ditulis sebagai 0.05

$$PV1 = \int_0^{\infty} 3000e^{0.03t} e^{-0.05t} dt$$

Lakukan penyederhanaan eksponen dengan menggunakan pengoperasian pangkat dimana pangkat dari koefisien yang sama akan dijumlahkan jika bentuknya berupa perkalian.

$$PV1 = \int_0^{\infty} 3000e^{(-0.05+0.03)t} dt$$

Dari penyederhanaan eksponen langkah sebelumnya operasi $(-0.05 + 0.03)t$ didapatkan nilai sebesar $-0.02t$

$$PV1 = \int_0^{\infty} 3000e^{-0.02t} dt$$

Angka konstan 3000 dikeluarkan dari integral. Integral dari e^{rt} dari 0 sampai ∞ adalah $\frac{1}{-r}$. Dalam kasus ini, $r = -0.02$, sehingga integral dari $e^{-0.02t}$ adalah $\frac{1}{-(-0.02)} = \frac{1}{0.02}$. Notasi $\left[\frac{1}{0.02} \right]$ menunjukkan bahwa hasil integral akan dievaluasi dari batas bawah $t=0$ hingga batas atas $t=\infty$.

$$PV1 = 3000 \left[\frac{1}{0.02} \right]$$

Hasil pembagian dari $\frac{1}{0.02}$ adalah 50. Dikerjakan dari pembagian dahulu karena berada didalam notasi.

$$PV1 = 3000 \times 50$$

Hasil perkalian dari 3000×50 adalah 150000. Dikalikan dengan fungsi pendapatannya.

$$PV1 = 150000$$

Hasil akhir kemudian dikurangkan dengan biaya investasi awalnya yaitu sebesar 1000 dolar.

$$NPV1 = 150000 - 1000 = 149000$$

▪ Investasi Kedua

Rumus umum yang digunakan yaitu rumus *present value* untuk pendapatan *kontinue* dengan melibatkan pendekatan integral. Rumus ini menggunakan pendekatan integral karena memungkinkan untuk melakukan analisis yang lebih realistis dan lebih akurat.

$$PV = \int_0^T f(t) e^{-rt} dt$$

Substitusi nilai-nilai spesifik ke dalam rumus umum, seperti fungsi pendapatan dengan T adalah periode, dimana dalam soal ini periodenya tidak terbatas maka dapat ditulis dengan ∞ dan suku bunga sebesar 5% atau secara desimal dapat ditulis sebagai 0.05

$$PV2 = \int_0^{\infty} 4000e^{-0.05t} dt$$

Angka konstan 4000 dikeluarkan dari integral. Integral dari e^{rt} dari 0 sampai ∞ adalah $\frac{1}{-r}$. Dalam kasus ini, $r = -0.05$, sehingga integral dari $e^{-0.05t}$ adalah $\frac{1}{-(-0.05)} = \frac{1}{0.05}$. Notasi $\left[\frac{1}{0.05} \right]$ menunjukkan bahwa hasil integral akan dievaluasi dari batas bawah $t=0$ hingga batas atas $t=\infty$.

$$PV2 = 4000 \left[\frac{1}{0.05} \right]$$

Hasil pembagian dari $\frac{1}{0.05}$ adalah 20. Dikerjakan dari pembagian dahulu karena berada didalam notasi.

$$PV2 = 4000 \times 20$$

Hasil perkalian dari 4000×20 adalah 80000. Dikalikan dengan fungsi pendapatannya.

$$PV2 = 80000$$

Hasil akhir kemudian dikurangkan dengan biaya investasi awalnya yaitu sebesar 4000 dolar.

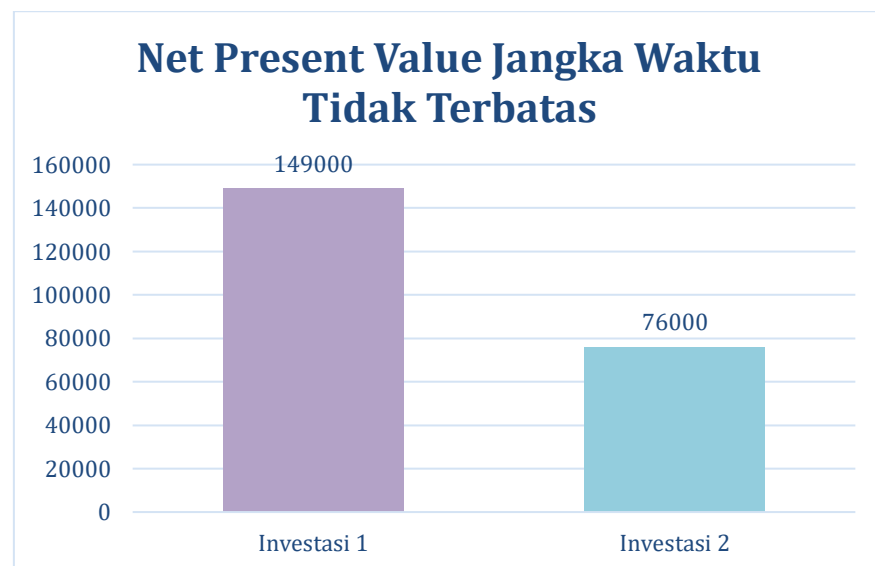
$$NPV2 = 80000 - 4000 = 76000$$

▪ Kesimpulan

Melalui perhitungan *Present value* (PV) berdasarkan pendapatan *kontinue* dengan suku bunga tahunan tetap pada 5% untuk kurun waktu yang tidak terbatas (∞), didapatkan nilai *Net Present value* (NPV) untuk masing-masing investasi adalah sebagai berikut.

- Investasi Pertama = 149000
- Investasi Kedua = 76000

Maka dapat disimpulkan bahwa **investasi pertama** dengan biaya awal sebesar 10000 dolar dan pendapatan *kontinue* $3000e^{0.03t}$ dolar per tahun lebih baik dibandingkan investasi kedua. Perbandingan kedua investasi dapat dilihat pada diagram batang berikut.



Gambar 3. 3 Diagram Batang Investasi

Sumber : Microsoft Excel

Pada diagram batang tersebut menunjukkan perbandingan nilai Net Present Value (NPV) antara dua investasi dengan jangka waktu yang tidak terbatas. Berdasarkan perhitungan dengan suku bunga tetap 5% dan pendapatan kontinu, investasi pertama memiliki NPV sebesar 149.000 dolar, jauh lebih tinggi dibandingkan investasi kedua yang hanya sebesar 76.000 dolar. Hal ini menunjukkan bahwa investasi pertama lebih menguntungkan, terutama dengan biaya awal 1.000 dolar dan pendapatan kontinu sebesar $3000e^{0.03t}$ dolar per tahun, sehingga secara ekonomis lebih layak untuk dipilih.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah menganalisis kinerja berbagai jenis investasi, baik dalam jangka pendek (lima tahun pertama) maupun jangka panjang, dapat disimpulkan bahwa setiap jenis investasi memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Karena itu, memilih strategi investasi tidak boleh hanya berdasarkan hasil cepat saja. Kita juga perlu mempertimbangkan tujuan keuangan, seberapa besar risiko yang bisa diterima, dan bagaimana investasi tersebut bisa terus tumbuh dalam jangka panjang. Berikut ini adalah poin-poin dari kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis tersebut:

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap dua jenis investasi menggunakan pendekatan kalkulus melalui perhitungan nilai sekarang (*present value*) dengan suku bunga kontinyu, diperoleh beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada periode investasi 5 tahun dengan suku bunga kontinue 5%, investasi kedua menunjukkan kinerja yang lebih baik dengan Net Present Value (NPV) sebesar \$13.695,92 dibandingkan investasi pertama yang memiliki NPV sebesar \$13.274,45. Investasi kedua dengan pendapatan konstan \$4.000 per tahun terbukti lebih menguntungkan dalam jangka pendek.
2. Investasi pertama yang memiliki pendapatan kontinu bersifat eksponensial menunjukkan potensi keuntungan yang lebih besar apabila dilakukan dalam jangka waktu yang lebih panjang. Melalui strategi seperti perpanjangan periode investasi, reinvestasi arus kas, dan diversifikasi portofolio, nilai investasi tersebut dapat meningkat secara signifikan dan melampaui performa investasi kedua. Investasi pertama, meskipun memiliki nilai Net Present Value (NPV) yang lebih rendah dibandingkan investasi kedua dalam periode 5 tahun yakni \$13.274,45 dan investasi kedua sebesar \$13.695,92 memiliki potensi keuntungan yang lebih besar dalam jangka waktu lebih panjang. Strategi seperti perpanjangan periode investasi dan reinvestasi arus kas dapat meningkatkan nilai investasi pertama secara eksponensial, sehingga pada akhirnya dapat melampaui performa investasi kedua.
3. Untuk periode investasi tak terbatas, terjadi pembalikan kondisi yang signifikan. Investasi pertama menunjukkan superioritas yang sangat dominan dengan NPV sebesar \$149.000 dibandingkan investasi kedua yang hanya mencapai \$76.000. Hal ini menunjukkan bahwa investasi pertama memberikan keuntungan yang sangat besar dalam jangka panjang.

Dengan demikian, pendekatan kalkulus terbukti dapat menjadi alat bantu kuantitatif yang efektif dalam menilai kelayakan investasi serta mendukung pengambilan keputusan finansial yang berbasis analisis matematis.

4.2 Saran

Dalam melakukan analisis investasi, disarankan untuk tidak hanya mengandalkan pendekatan matematis, tetapi juga mempertimbangkan variabel *eksternal* seperti tingkat inflasi, risiko pasar, serta stabilitas kebijakan moneter yang dapat mempengaruhi hasil investasi. Penelitian lebih lanjut dianjurkan untuk memperluas ruang lingkup analisis dengan memasukkan model investasi yang lebih kompleks, seperti investasi dengan tingkat bunga tidak tetap, variasi pendapatan musiman, maupun pengaruh risiko terhadap nilai akhir investasi. Evaluasi terhadap anggota kelompok agar lebih aktif dalam keterlibatan mereka dalam diskusi, koordinasi dalam kerja sama tim, serta keakuratan dan relevansi informasi yang digunakan dalam laporan. Laporan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik bagi mahasiswa dan akademisi dalam memahami hubungan antara kalkulus dan investasi serta meningkatkan literasi keuangan berbasis kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Wall Street Prep. (2023). Perpetuity | Formula + Calculator. Diakses dari https://www.wallstreetprep.com/knowledge/perpetuity/?utm_source=chatgpt.com
- Arkansas Tech University. (2024). *Present value of Continuous income Stream*. Diakses dari https://homepages.math.uic.edu/~groves/teaching/2011-12/165/11-4-11.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Binus University. (2023). Nilai sekarang (*Present value*). *School of Information Systems*. Diakses dari https://sis.binus.ac.id/2023/08/30/presentvalue/?utm_source=chatgpt.com
- Adnyana, I. M. (2020). Manajemen Investasi dan Portofolio. *Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS)*. Diakses dari https://repository.unas.ac.id/3770/?utm_source=chatgpt.com
- Sunyoto, D. D., & Widiyanti, B. N. (2022). Manajemen keuangan perusahaan: Sebuah konsep dasar. *Eureka Media Aksara*. Diakses dari <https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/558825-manajemen-keuangan-perusahaan-sebuah-kon-d54f3919.pdf>
- Winarno, S. H. (2014). Analisis penilaian keputusan investasi menggunakan metode net *present value*. *Moneter-Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 1(1). Diakses dari https://www.researchgate.net/profile/Slamet-Winarno/publication/309830077_ANALISIS_PENILAIAN_KEPUTUSAN_INVESTASI_MENGGUNAKAN_METODE_NET_PRESENT_VALUE/links/58249fd908ae7ea5be77d0fa/ANALISIS-PENILAIAN-KEPUTUSAN-INVESTASI-MENGGUNAKAN-METODE-NET-PRESENT-VALUE.pdf
- Jurnal SDM. (2009). Tingkat suku bunga (*Interest rate*): Pengertian, tipe dan peranan suku bunga (*Interest rate*) dalam perekonomian. *Jurnal SDM*. Diakses dari <https://jurnal-sdm.blogspot.com/2009/07/tingkat-suku-bunga-interest-rate.html>
- Sutanto, C. (2021). Literature Review: Pengaruh Inflasi Dan Leverage Terhadap Profitabilitas Dan *Return Saham*. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 2(5), 589-603. Diakses dari <https://www.academia.edu/download/96413140/339.pdf>







- Pangestu, S. S. (2017). Analisis pengaruh dividen payout ratio dan profitabilitas terhadap beta saham (Studi pada laporan keuangan perusahaan–perusahaan yang terdaftar di Jakarta Islamic Index (JII) periode 2013-2014). *Skripsi Sarjana*, UIN Raden Intan Lampung. Diakses dari http://repository.radenintan.ac.id/1128/3/BAB_II.pdf
- Wahyuni, S., & Budi, T. (2019). 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*. Diakses dari https://ejurnal.undana.ac.id/jurnal_teknologi/article/view/3254
- Wardhani, T. S., Chandrarin, G., & Rahman, A. F. (2017). Pengaruh Kepemilikan Institusional Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Keputusan Investasi, Keputusan Pendanaan Dan Kebijakan Dividen Sebagai Variabel Moderasi. *Assets: Jurnal Ilmiah Ilmu Akuntansi, Keuangan dan Pajak*, 1(2), 93-110. Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/229363800.pdf>
- Sudiarto, R. E. (2016). Pengaruh Keputusan Investasi, Keputusan Pendanaan, Kebijakan Deviden dan Tingkat Suku Bunga Terhadap Nilai Perusahaan (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2010-2014) (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*). Diakses dari <https://eprints.ums.ac.id/43168/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- Laksono, B. S., & Rahayu, Y. (2021). Pengaruh profitabilitas, keputusan investasi, dan ukuran perusahaan terhadap nilai perusahaan. *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi (JIRA)*, 10(1). Diakses dari <https://jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id/index.php/jira/article/download/3727/3742>
- Upadana, I. W. Y. A., & Herawati, N. T. (2020). Pengaruh literasi keuangan dan perilaku keuangan terhadap keputusan investasi mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Humanika*, 10(2), 126-135. Diakses dari <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJA/article/view/25574/15980%C3%82%C2%A0>
- Frikasih, J., Muaja, M., Nussy, S., Manampiring, G., & Maramis, J. (2022). Reaksi Pasar Modal Terhadap Kenaikan Suku Bunga The Federal Reserve Bank Amerika Serikat 15 Juni 2022 Pada Indeks Saham Nasdaq 101 Yang Terdaftar Di New York Stock Exchange. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset*

Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi, 10(4), 1445-1454. Diakses dari

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/download/44041/40242>

Rusliati, E., & Fathoni, S. N. (2011). Inflasi, suku bunga deposito dan *return* pasar terhadap *return* saham pada industri barang konsumsi yang terdaftar di BEI 2006-2009. *Jurnal Bisnis dan Akuntansi*, 13(2), 321578. Diakses dari <http://web.tsm.ac.id/jba/JBA13.2Agustus2011/Inflasi,%20Suku%20Bunga%20Deposito,%20dan%20Return%20Pasar%20terhadap%20Return%20Saham%20pada%20Industri%20Barang%20Konsumsi%20yang%20Terdaftar%20di%20BEI%202006-2009.pdf>

Tabel Kontribusi

No.	Gambar	Nama	NIM	Jobdesk
1.		Brilliant Exel Marza	17241014	Mencari data, Menyusun bab 1 dan bab 2
2.		Ervri Melyssa Ovelya Napitu	16241019	Mencari data dan menyusun bab 3
3.		Romauli Eklesia Sitorus	16241047	Mencari data serta menyusun daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, daftar pustaka dan menyusun bab 4
4.		Dylan Sukma Yudha	11241027	Mencari data dan menyusun bab 3
5.		Thisya Darmala	11241083	Mencari data, Mengolah data, bertanggung jawab atas rumus, pembahasan serta perhitungan
6.		Raihandy Wijaya	10241064	Mencari data dan menyusun bab 3