

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI
PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI SUMATERA
BARAT MENGGUNAKAN METODE *ERROR*
*CORRECTION MODEL***

SKRIPSI



**DZAKI ADE ALFAREZ
F1C221047**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Apabila nanti dikemudian hari ditemukan adanya plagiarisme, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Serta tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak sesuai dengan kebenarannya maka penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, dalam keadaan sadar, dan dengan rasa tanggung jawab.

Jambi, 08 Juli 2025

Yang Menyatakan



DZAKI ADE ALFAREZ

F1C221047

RINGKASAN

Pertumbuhan ekonomi merupakan indikator penting untuk mengukur kinerja pembangunan suatu daerah. Berbagai faktor dapat memengaruhi pertumbuhan ekonomi, baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek. Data pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat mengalami pola trend naik dan trend turun yang tidak stabil. Sehingga pola tersebut dapat menghasilkan estimasi yang bias. Jenis pola data yang memiliki trend naik dan trend turun dikenal dengan data yang tidak stasioner. Penelitian ini bertujuan untuk menghindari kesalahan estimasi dan memberikan hasil analisis yang lebih akurat. Metode yang bisa digunakan yaitu metode *Error Correction Model* (ECM), metode ini mampu mempresentasikan dinamika jangka pendek serta keterkaitan jangka panjang antar variabel.

Pemodelan pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek dan jangka panjang bertujuan untuk menghindari kesalahan estimasi dan memberikan hasil analisis yang lebih akurat. Metode yang bisa digunakan yaitu metode *Error Correction Model* (ECM), metode ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat serta mampu mempresentasikan dinamika jangka pendek serta keterkaitan jangka panjang antar variabel.

Langkah awal pengujian dilakukan dengan uji stasioneritas menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk memastikan semua variabel berada pada derajat integrasi yang sama. Selanjutnya dilakukan uji kointegrasi *Engle-Granger* untuk memastikan adanya hubungan jangka panjang antar variabel. Setelah memenuhi syarat, model ECM dibentuk dengan memasukkan komponen *Error Correction Term* (ECT) yang mempresentasikan koreksi terhadap keseimbangan jangka panjang. Selanjutnya dilakukan pemilihan model terbaik menggunakan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC).

Pada penelitian ini memberikan hasil model terbaik dalam jangka panjang dari ECM adalah $Y_t = 17,62178 - 1,395723X_{1t} - 0,000115X_{2t} + \varepsilon_t$ dan model terbaik dalam jangka pendek dari ECM adalah $\Delta Y_t = 0,215163 - 3,373504X_{1t} - 0,000136X_{2t} - 0,576598ECT_t + \varepsilon_t$. Nilai ECT(-1) yang didapat pada model adalah sebesar -0,576598 signifikan secara statistik dan bertanda negatif, yang menunjukkan bahwa terdapat mekanisme koreksi kesalahan sebesar 57% dari ketidakseimbangan jangka panjang.

SUMMARY

Economic growth is a crucial indicator for measuring a region's development performance. Various factors can influence economic growth, both in the long and short term. This study aims to analyze the influence of education level, investment, and the open unemployment rate on economic growth in West Sumatra Province. Economic growth data for West Sumatra Province exhibits an unstable pattern of upward and downward trends. This pattern can produce biased estimates. This type of data pattern exhibiting upward and downward trends is known as non-stationary data.

Modeling short- and long-term economic growth aims to avoid estimation errors and provide more accurate analysis results. One method that can be used is the Error Correction Model (ECM), which can represent both short-term dynamics and long-term relationships between variables.

The initial testing step was a stationarity test using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) method to ensure all variables were at the same degree of integration. Next, an Engle-Granger cointegration test was performed to confirm the existence of a long-term relationship between the variables. After meeting the requirements, the ECM model was formed by including an Error Correction Term (ECT) component, which represents the correction to long-term equilibrium. The best model was then selected using the Akaike Information Criterion (AIC) value.

In this study, the best model results in the long term from ECM are $Y_t = 17,62178 - 1,395723X_{1t} - 0,000115X_{2t} + \varepsilon_t$ and the best short-term model of ECM is $\Delta Y_t = 0,215163 - 3,373504X_{1t} - 0,000136X_{2t} - 0,576598ECT_t + \varepsilon_t$. The $ECT(-1)$ value obtained in the model is -0.576598, which is statistically significant and has a negative sign, which indicates that there is an error correction mechanism of 57% of the long-term imbalance.

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI
PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI SUMATERA
BARAT MENGGUNAKAN METODE ERROR
CORRECTION MODEL**

S K R I P S I

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarajana pada Program Studi Matematika



DZAKI ADE ALFAREZ

F1C221047

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **ANALISIS FAKTOR FAKTOR YANG MEMENGARUHI PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI SUMATERA BARAT MENGGUNAKAN METODE ERROR CORRECTION MODEL** yang di susun oleh **DZAKI ADE ALFAREZ, NIM: F1C221047** telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 08 Juni 2025 dan dinyatakan lulus.

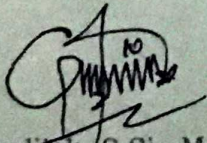
Susunan Tim Penguji:

Ketua : Gusmi Kholijah, S.Si., M. Si,
Sekretaris : Corry Sormin, S.Si., M.Sc.
Anggota : 1. Sherli Yurinanda, S.Pd., M.Si.
2. Gusmanely Z, S.Pd., M.Si.

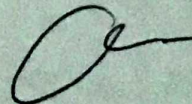
Disetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Gusmi Kholijah, S.Si., M.Si
NIP. 198808102019032013

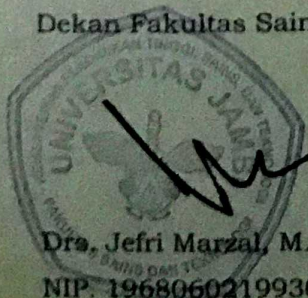
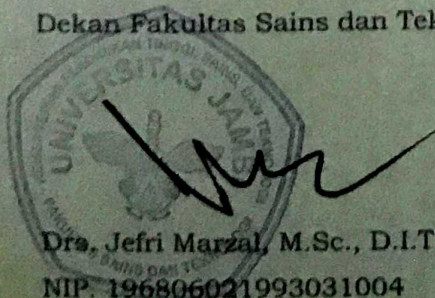


Corry Sormin, S.Si., M.Sc.
NIP. 199011292023212049

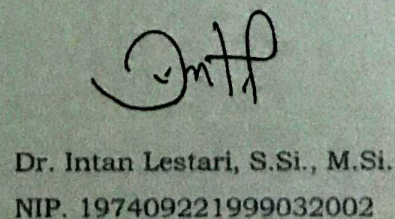
Diketahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Jurusan MIPA



Dr. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004



Dr. Intan Lestari, S.Si., M.Si.
NIP. 197409221999032002

RIWAYAT HIDUP



Dzaki Ade Alfarez lahir di Pekan Baru pada tanggal 8 April 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, anak dari pasangan Bapak Alfazri dengan Ibu Desmarni. Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut:

1. SD Negeri 01 Situjuah Banda Dalam
2. MTs Negeri 5 Kabupaten Lima Puluh Kota
3. MA Negeri 3 Kota Payakumbuh

Pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi S1 Matematika, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi melalui jalur SBMPTN. Selama menempuh pendidikan, penulis cukup aktif di bidang akademik dan organisasi. Salah satu organisasi yang penulis ikuti adalah Himpunan Mahasiswa Matematika (HIMATIKA) pada periode 2022-2023 dengan menjadi anggota Divisi Media dan Informasi (MEDIASI) dan periode 2023-2024 dengan menjadi anggota Divisi Kesejahteraan Mahasiswa (KESMA). Penulis juga pernah mengikuti program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yaitu Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) Angkatan 4 Tahun 2024 di Universitas Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI PERTUMBUHAN EKONOMI DI PROVINSI SUMATERA BARAT MENGGUNAKAN METODE ERROR CORRECTION MODEL"**.

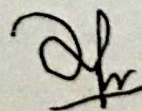
Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi. Proses penyusunan skripsi ini tidak sedikit hambatan dan halangan yang penulis hadapi. Akan tetapi, dengan adanya semangat dan bantuan dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Alfazri dan Ibu Desmarni serta adik tercinta Bunga Fitri Alkafa yang selalu memberikan doa dan dukungan serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi
4. Ibu Dr. Intan Lestari, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
5. Ibu Gusmi Kholijah, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Matematika sekaligus Dosen Pembimbing Utama skripsi penulis.
6. Ibu Corry Sormin, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Pendamping skripsi penulis.
7. Ibu Sherli Yurinanda, S.Pd., M.Si., dan Ibu Gusmanely Z, S.Pd., M.Si. selaku tim penguji yang telah memberikan wawasan dan tambahan informasi kepada penulis demi kesempurnaan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang sangat berharga bagi penulis.
9. Teman terbaik Yoga Tri Nanda, Aditya Dwi Pangestika, dan Windi Angraini yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Matematika Angkatan 2021.

11. Tim Pertukaran Mahasiswa Merdeka 4 Adfa Aditya, M Gibran Riwanda, Arlijas Umar Adi Kusuma, Rivaldo Alrosid Harahap, Selina Febiyanti, Inggit Nurrahman, Yohana Jufani Silalahi, Juliana Cansera Trafyskha, Shibliyatul Munawaroh, dan teman-teman PMM lainnya yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk penulis menyelesaikan skripsi ini.
12. Kakak tingkat 2020 serta adik tingkat 2022 dan 2023 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.
13. Serta terimakasih kepada Daniel Baskara Putra Mahendra yang telah membuat lirik lagu yang maknanya begitu menginspirasi dan menemani penulis dalam pengerjaan skripsi.
14. Serta semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan satu persatu.
15. *Last but not least, i wanna thank me i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and tying give more than i receive, i wanna thank me for trying to do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua selaku pembaca di masa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun sehingga dapat menjadi tambahan wawasan bagi penulis dan penyempurnaan skripsi ini dan dapat menjadi motivasi dalam penyusunan penelitian selanjutnya yang lebih baik.

Jambi, 08 Juli 2025



Dzaki Ade Alfarez

F1C221047

DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	i
RIWAYAT HIDUP	ii
PRAKATA	iii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pertumbuhan Ekonomi.....	5
2.2 Tingkat Pendidikan.....	6
2.3 Investasi.....	7
2.4 Tingkat Pengangguran Terbuka	8
2.5 <i>Error Correction Model</i>	9
2.5.1 Uji Stasioneritas	10
2.5.2 Uji Derajat Integrasi.....	11
2.5.3 Uji Kointegrasi.....	12
2.5.4 Estimasi Parameter <i>Error Correction Model</i>	13
2.5.5 Asumsi Klasik.....	15
2.5.6 <i>Goodness of Fit</i>	17
2.5.7 Koefisien Determinasi	19
2.5.8 Pemilihan Model Terbaik.....	19
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Jenis dan Sumber Data	21
3.2 Objek dan Variabel Penelitian.....	21
3.3 Struktur Data Penelitian.....	22
3.4 Teknik Analisis Data.....	22
3.5 Diagram Alur Penelitian.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Analisis Deskriptif	27
4.2 <i>Error Correction Model</i> untuk Semua Variabel	29
4.2.1 Uji Stasioneritas	29
4.2.2 Uji Kointegrasi.....	30
4.2.3 Estimasi Parameter	30
4.2.4 Hasil Uji Asumsi Klasik	35

4.3	<i>Error Correction Model</i> Tanpa Variabel TPT	37
4.3.1	Uji Kointegrasi.....	37
4.3.2	Estimasi Parameter	38
4.4	<i>Error Correction Model</i> Tanpa Variabel Investasi dan TPT	42
4.4.1	Uji Kointegrasi.....	42
4.4.2	Estimasi Parameter	42
4.5	Pemilihan Model Terbaik <i>Error Correction Model</i>	45
4.6	Pembahasan.....	46
V.	PENUTUP.....	48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Variabel Penelitian.....	21
Tabel 2. Struktur Data Penelitian.....	22
Tabel 3. Hasil Uji Stasioneritas	29
Tabel 4. Hasil Uji Kointegrasi	30
Tabel 5. Hasil ECM Jangka Panjang.....	31
Tabel 6. Hasil Uji Simultan Jangka Panjang.....	31
Tabel 7 Hasil ECM Jangka Pendek.....	33
Tabel 8. Hasil Uji Simultan Jangka Pendek	33
Tabel 9. Hasil Uji Multikolinearitas	36
Tabel 10. Hasil Uji Autokorelasi	36
Tabel 11. Hasil Uji Heteroskedastisitas.....	37
Tabel 12. Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel TPT	38
Tabel 13. Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel TPT	38
Tabel 14. Hasil Uji Simultan Jangka Panjang tanpa Variabel TPT	39
Tabel 15. Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel TPT	40
Tabel 16. Hasil Uji Simultan Jangka Pendek Tanpa Variabel TPT	41
Tabel 17. Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel Investasi dan TPT	42
Tabel 18. Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel Investasi dan TPT	43
Tabel 19. Hasil Uji Simultan Jangka Panjang tanpa Variabel Investasi dan TPT.....	43
Tabel 20. Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel Investasi dan TPT	45
Tabel 21. Hasil Pemilihan Model Terbaik.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 2. Data Pertumbuhan Ekonomi	27
Gambar 3. Data Tingkat Pendidikan	28
Gambar 4. Data Investasi	28
Gambar 5. Data Tingkat Pengangguran Terbuka	29
Gambar 6. Hasil Uji Normalitas.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penelitian.....	53
Lampiran 2	Hasil Uji Akar Unit Tingkat Level.....	53
Lampiran 3	Hasil Uji Akar Unit Tingkat <i>First Difference</i>	54
Lampiran 4	Hasil Uji Kointegrasi.....	55
Lampiran 5	Hasil Uji ECM Jangka Panjang	56
Lampiran 6	Hasil Uji ECM Jangka Pendek	56
Lampiran 7	Hasil Uji Normalitas	57
Lampiran 8	Hasil Uji Multikolinearitas	57
Lampiran 9	Hasil Uji Heteroskedastisitas	57
Lampiran 10	Hasil Uji Autokorelasi.....	57
Lampiran 11	Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel TPT	58
Lampiran 12	Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel TPT.....	58
Lampiran 13	Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel TPT	59
Lampiran 14	Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel Investasi dan TPT.....	59
Lampiran 15	Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel Investasi dan TPT	60
Lampiran 16	Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel Investasi dan TPT.....	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator vital yang mencerminkan kondisi keuangan dan ekonomi yang dialami oleh suatu daerah dari waktu ke waktu. Tercatat pada tahun 2019 pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat mencapai angka 5,01%, namun pada tahun 2020 turun menjadi -1,61%. Pada tahun 2021 hanya sebesar 3,93%, lebih rendah daripada pertumbuhan ekonomi nasional yang mencapai 5,06%, kemudian pada tahun 2023 kembali mencapai angka 4,62%, meningkat dari tahun 2022 yang hanya sebesar 4,36%. Sedangkan standar pertumbuhan ekonomi nasional berada di angka 5% (BPS, 2025). Data di atas menyampaikan bahwa pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat mengalami pola trend naik dan trend turun.

Pertumbuhan ekonomi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti permintaan barang dan jasa, sumber daya manusia, daya beli masyarakat hingga krisis global atau pandemi dapat berdampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Putri & Idris, 2024). Pemodelan pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek dan jangka panjang bertujuan untuk menghindari kesalahan estimasi dan memberikan analisis yang lebih akurat. Tingkat pendidikan dalam jangka pendek dapat meningkatkan keterampilan dasar dan produktivitas tenaga kerja walaupun masih bergantung pada kondisi pasar. Kemudian dalam jangka panjang tingkat pendidikan berkontribusi pada peningkatan inovasi dan pengembangan sumber daya manusia yang lebih kompeten sesuai bidangnya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Utama & Soesanti, 2019). Selain itu, investasi memiliki dampak terhadap pertumbuhan ekonomi, karena dalam jangka pendek dapat meningkatkan permintaan terhadap barang dan jasa serta penciptaan lapangan kerja. Kemudian rendahnya tingkat investasi berpengaruh dalam jangka panjang karena dapat menjadi salah satu penyebab pertumbuhan ekonomi melambat (Suharlina, 2020). Tingkat pengangguran terbuka dalam jangka pendek dapat menurunkan daya beli masyarakat, sedangkan dalam jangka panjang tingkat pengangguran terbuka dapat menurunkan keterampilan kerja dan hilangnya produktivitas kerja sehingga berdampak negatif terhadap pertumbuhan ekonomi (Putri & Soesatyo, 2016).

Pertumbuhan ekonomi suatu daerah diukur menggunakan data tahunan. Data tahunan ini memberikan gambaran yang jelas agar pola perkembangan ekonomi di suatu daerah lebih mudah dipahami (BPS, 2023).

Data yang dikumpulkan dan dicatat secara berurutan dalam interval waktu tertentu, seperti tahunan, triwulan, bulanan, mingguan, bahkan harian dikategorikan sebagai *data time series* (Enders, 2015). Pertumbuhan ekonomi merupakan variabel dependen di mana pertumbuhan ekonomi dipengaruhi oleh beberapa variabel independen seperti tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka (Torado & Smith, 2015). Dinamika pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dari tahun ke tahun memungkinkan pertumbuhan ekonomi mengalami perubahan yang naik turun (berfluktuasi) namun tidak stabil dalam jangka waktu tertentu. Variabel tingkat pendidikan juga menunjukkan peningkatan setiap tahun, peningkatan yang konsisten dapat menyebabkan nilai rata-rata tidak konstan. Selain itu, perubahan yang signifikan dari variabel lain seperti investasi dan tingkat pengangguran terbuka menunjukkan pola data yang tidak stabil sehingga dapat menghasilkan estimasi yang bias, jenis pola data yang tidak stabil atau berfluktuasi dikenal sebagai data yang tidak stasioner (Gujarati & Porter, 2009).

Data *time series* dikatakan tidak stasioner ketika mengalami perubahan karakteristik seiring waktu, baik dalam rata-rata (*mean*) maupun varians. Data yang tidak stasioner biasanya menunjukkan pola data yang meningkat atau menurun dalam jangka panjang dan menyebabkan nilai rata-rata tidak konstan. Selain itu, varians yang tidak stabil dapat menyebabkan data tidak stasioner, terutama ketika data kembali ke rata-rata historisnya (Hamilton, 2019).

Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi data yang tidak stasioner sehingga memberikan hasil estimasi yang lebih valid adalah *Error Correction Model* (ECM) (Engle & Granger, 1987). Metode ini digunakan untuk mengoreksi error yang besar yang dapat mengatasi ketidakseimbangan antar variabel sehingga diperoleh hasil regresi yang tak bias (Rosadi, 2011). ECM memiliki keunggulan untuk menangani data *time series* yang tidak stasioner dan memiliki hubungan jangka panjang, jika dua atau lebih variabel berkointegrasi maka ECM dapat mengidentifikasi penyimpangan dalam jangka pendek yang kemudian akan menjadi keseimbangan dalam jangka panjang (Gujarati & Porter, 2015).

Error Correction Model (ECM) dikembangkan dengan asumsi bahwa meskipun suatu variabel tidak stasioner, kombinasi linear antar variabel tersebut bisa menghasilkan residual yang stasioner (Engle & Granger, 1987). Jika dua atau lebih variabel berkointegrasi, maka terdapat penyesuaian yang membawa keseimbangannya atau direpresentasikan dengan *Error Correction Term* (ECT) yang menunjukkan seberapa cepat variabel kembali ke titik

keseimbangan. Semakin besar nilai absolut ECT, semakin cepat sistem kembali ke titik keseimbangan (Engle & Granger, 1987).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Oktriatama et al., (2021) yang membahas tentang PDRB Provinsi DKI Jakarta menggunakan metode *Error Correction Model* (ECM) menghasilkan bahwa semua nilai *p-value* pada masing-masing variabel lebih besar dari 0,05 sehingga dilakukan *differencing* dan memperoleh hasil bahwa pada jangka panjang pendapatan asli daerah memiliki pengaruh sebesar 0,711 terhadap PDRB namun dalam jangka pendek hanya memiliki pengaruh sebesar 0,187, investasi dalam jangka panjang berpengaruh sebesar 0,149 namun dalam jangka pendek investasi tidak berpengaruh terhadap PDRB, dan tenaga kerja dalam jangka panjang memiliki pengaruh sebesar 1,126 sedangkan dalam jangka pendek hanya berpengaruh sebesar 0,620.

Kemudian Regina et al., (2023) yang membahas tentang pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 1990-2020 menggunakan analisis ECM diperoleh variabel ekspor memiliki pengaruh negatif tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia, variabel investasi pada jangka panjang dan jangka pendek berpengaruh signifikan dengan $\alpha(0,10)$. Variabel inflasi pada jangka panjang berpengaruh positif dan dalam jangka pendek inflasi berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. Sedangkan pengangguran pada jangka panjang tidak berpengaruh dan pada jangka pendek berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 1990-2020. Penelitian yang dilakukan oleh (Matondang, 2017) yang sebelumnya meneliti pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Utara menggunakan metode ECM menunjukkan bahwa dalam jangka pendek dan jangka panjang, ekspor dan investasi berpengaruh sedangkan tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Utara.

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengangkat kasus pada penelitian ini mengenai pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dengan variabel independen tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka. Penelitian ini berjudul **“Analisis Faktor Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Metode *Error Correction Model*”**.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis *error correction model* pada kasus pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat?

2. Menganalisis variabel yang lebih dominan pada jangka pendek dan jangka panjang antara tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, didapat tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui *error correction model* pada kasus pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat.
2. Mengetahui variabel yang lebih dominan pada jangka pendek dan jangka panjang antara tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi dan wawasan akademis mengenai pertumbuhan ekonomi khususnya di Provinsi Sumatera Barat serta sebagai masukan dan pertimbangan bagi penelitian berikutnya.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi lembaga terkait dan memberikan rekomendasi dan pertimbangan sebelum mengambil keputusan khususnya dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membatasi pembahasan agar tidak melebar, sehingga digunakan batasan sebagai berikut:

1. Lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Provinsi Sumatera Barat.
2. Penelitian ini menggunakan data pertumbuhan ekonomi, tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka Provinsi Sumatera Barat
3. Penelitian ini hanya berfokus pada metode *Error Correction Model* (ECM) untuk menganalisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator vital yang mencerminkan kondisi keuangan dan ekonomi yang dialami oleh suatu daerah dari waktu ke waktu. Pertumbuhan ekonomi adalah suatu proses perubahan kondisi suatu daerah secara berkesinambungan menuju ke arah yang lebih baik dalam periode tertentu. Di era globalisasi, pertumbuhan ekonomi merupakan indikasi keberhasilan pembangunan ekonomi pada suatu negara (Marcal et al, 2024).

Menurut Sadono Sukirno (2016), Pertumbuhan ekonomi adalah proses kenaikan kapasitas produksi pada suatu perekonomian yang diwujudkan dalam bentuk kenaikan pendapatan nasional riil pada periode tertentu. Menurut Torado dan Smith (2015), pertumbuhan ekonomi adalah kemampuan jangka panjang suatu negara untuk menyediakan barang dan jasa ekonomi kepada penduduknya yang diukur dengan indikator pendapatan per kapita dan kemampuan produksi suatu negara. Pertumbuhan ekonomi suatu daerah dapat dihitung dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). PDRB merupakan nilai tambah bruto barang dan jasa yang dihasilkan oleh wilayah domestik suatu negara yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam satu periode tertentu tanpa memperhatikan apakah faktor produksi yang dimiliki residen atau non-residen (BPS, 2023).

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator yang sangat penting untuk menilai kinerja suatu negara atau daerah. Pertumbuhan ekonomi dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, ekonomi dikatakan meningkat apabila faktor-faktor yang mempengaruhinya meningkat dari tahun sebelumnya. Dengan demikian, pertumbuhan ekonomi dapat menunjukkan sejauh mana aktivitas ekonomi dapat mempengaruhi kesejahteraan suatu daerah. Apabila pertumbuhan ekonomi suatu daerah menunjukkan peningkatan, artinya perekonomian pada daerah tersebut berkembang dengan baik.

Pertumbuhan ekonomi merupakan suatu kegiatan perekonomian yang menyebabkan pertambahan produksi barang dan jasa serta kemakmuran masyarakat. Perkembangan kemampuan memproduksi barang dan jasa akibat penambahan faktor produksi seringkali lebih besar daripada penambahan produksi yang sebenarnya, dengan demikian pertumbuhan ekonomi akan melambat (Sukirno, 2016).

Pertumbuhan ekonomi dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Pertumbuhan Ekonomi} = \frac{PDRB_t - PDRB_{t-1}}{PDRB_{t-1}} \times 100 \quad (1)$$

dengan,

$PDRB_t$: PDRB pada tahun ke-t

$PDRB_{t-1}$: PDRB pada tahun sebelumnya

2.2 Tingkat Pendidikan

Pendidikan adalah usaha dasar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat mengembangkan potensi diri untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (Depdiknas, 2003).

Sektor pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pembangunan di suatu daerah. Sektor pendidikan dapat melihat kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Menurut teori *human capital*, pertumbuhan ekonomi sangat dipengaruhi oleh kontribusi pendidikan yang dapat dicapai melalui peningkatan keterampilan kerja dan produktivitas kerja. SDM berkualitas dapat diperoleh dari sebuah sistem pendidikan yang berkualitas. Konsep pendidikan sebagai investasi SDM yang menunjang pertumbuhan ekonomi dibangun dan dikembangkan dari sebuah struktur ekonomi untuk menghasilkan pendidikan yang berkualitas (Arifin, A, et al., 2021).

Pendidikan diposisikan sebagai sarana untuk meningkatkan kesejahteraan melalui pemanfaatan kesempatan kerja dan mencerminkan tingkat kepandaian atau pencapaian pendidikan formal. Semakin tinggi pendidikan seseorang, maka semakin tinggi produktivitas seseorang dalam bekerja (Solichin, 2013). Pendidikan dapat menjadikan SDM lebih cepat mengerti dan siap menghadapi perubahan dan pembangunan suatu daerah. Menurut Arifin et al., (2023), semakin tinggi tingkat pendidikan tenaga kerja maka akan semakin tinggi produktivitas kerja yang akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi di suatu daerah. Pendidikan dianggap memiliki peran penting dalam menentukan kualitas sumber daya manusia. Semakin tinggi pendidikan perekonomian akan semakin tinggi dan dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan daerah tersebut.

Tingkat pendidikan dapat diukur dengan Rata-Rata Lama Sekolah (RLS). RLS adalah rata-rata jumlah tahun yang telah diselesaikan oleh penduduk pada seluruh tingkat pendidikan formal. Angka ini dapat menggambarkan kualitas pendidikan di suatu daerah. Angka ini dihitung menggunakan tiga variabel

yaitu partisipasi sekolah, tingkat/kelas yang sedang/pernah dijalani, dan ijazah terakhir yang dimiliki. Penduduk yang dihitung untuk menentukan RLS adalah penduduk yang berusia 15 tahun ke atas.

Rata-rata lama sekolah mengindikasikan semakin tinggi pendidikan formal yang ditempuh. Semakin tinggi rata-rata lama sekolah, berarti semakin tinggi jenjang pendidikan yang dijalani. Tingkat penghasilan ini sangat dipengaruhi oleh lamanya seseorang menempuh pendidikan.

Rata-Rata Lama Sekolah dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$RLS = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} \quad (2)$$

dengan,

RLS : Rata-rata lama sekolah

L_i : Lama sekolah individu tahun ke- i

n : Jumlah individu

2.3 Investasi

Investasi merupakan penanaman modal pada suatu perusahaan untuk menambah barang-barang modal dan perlengkapan produksi agar menambah jumlah produksi. Investasi dapat berasal dari dua sumber, yaitu penanaman modal dalam negeri dan penanaman modal luar negeri. Investasi yang naik dari tahun ke tahun menyebabkan penyerapan tenaga kerja yang semakin tinggi. Artinya jika nilai investasi naik, maka akan meningkatkan proses produksi dan semakin banyak membutuhkan angkatan yang bekerja (Ain, 2021).

Investasi merupakan faktor penting untuk mencapai target pertumbuhan ekonomi di suatu daerah. Peningkatan investasi dalam jangka pendek akan meningkatkan permintaan agregat, dalam jangka panjang investasi akan meningkatkan produktivitas dan kapasitas produksi serta menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat sehingga meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Gujarati & Porter, 2009). Pertumbuhan ekonomi yang tinggi merupakan kunci suksesnya pembangunan di suatu daerah. Pemeratan pembangunan memerlukan peningkatan dari segi investasi yang akan menunjang pertumbuhan ekonomi (Suharlina, 2020).

Investasi berdasarkan asalnya dibagi menjadi dua, yaitu Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) yaitu kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha penanaman modal dalam negeri dengan menggunakan modal dalam negeri di wilayah Negara Republik Indonesia dan Penanaman Modal Asing (PMA) adalah kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha di wilayah Republik Indonesia oleh penanam modal asing, baik sepenuhnya maupun berpatungan

dengan penanam modal dalam negeri. Penanam modal asing adalah perseorangan atau warga negara asing, badan usaha asing, atau pemerintah asing yang melakukan investasi di wilayah Republik Indonesia.

Investasi dapat digambarkan dalam persamaan berikut:

$$I = f(Y, \tau) \quad (3)$$

dengan,

I : Investasi

Y : Pendapatan Nasional (PDB)

τ : Tingkat Suku Bunga

2.4 Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) merupakan persentase penduduk yang tidak bekerja dan sedang mencari pekerjaan. Tingkat pengangguran terbuka mengacu pada jumlah tenaga kerja yang aktif mencari pekerjaan tetapi belum mendapatkan pekerjaan yang tinggi mengindikasikan rendahnya tingkat tenaga kerja dalam aktivitas ekonomi. Pengangguran sering menjadi masalah dalam perekonomian karena pengangguran akan menurunkan produktivitas dan pendapatan masyarakat sehingga menyebabkan timbulnya kemiskinan dan masalah sosial lainnya.

Menurut (Irawan et al., 2024), Pengangguran adalah suatu kondisi dimana per individu atau per kelompok tidak mampu mendapatkan pekerjaan. Hal tersebut karena kurangnya seseorang bersosialisasi, lebih banyak tenaga kerja dibanding lapangan pekerjaan yang tersedia, serta rendahnya kualitas pendidikan yang ada. Tingkat pengangguran terbuka dapat diukur dengan melihat jumlah penganggur yang dinyatakan sebagai presentase dari total angkatan kerja, sedangkan angkatan kerja adalah jumlah orang yang bekerja dan tidak bekerja yang berada dalam kelompok umur tertentu. Pengangguran berarti hilangnya *output* dan memacu pengeluaran pemerintah yang lebih tinggi untuk keperluan kompensasi pengangguran.

Tingkat pengangguran terbuka sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi dan sosial masyarakat suatu daerah. Tingginya tingkat pengangguran terbuka dalam jangka pendek menyebabkan penurunan konsumsi dan daya beli masyarakat. Sedangkan dalam jangka panjang tingkat pengangguran terbuka yang tinggi akan menjadikan sumber daya manusia tidak memiliki keterampilan dan produktivitas kerja sehingga memperlambat pertumbuhan ekonomi.

Tingkat pengangguran terbuka dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$TPT = \frac{P_{Pengangguran}}{P_{Angkatan Kerja}} \times 100\% \quad (4)$$

dengan,

TPT : Tingkat Pengangguran Terbuka

$P_{Pengangguran}$: Jumlah Penduduk yang Menganggur

$P_{Angkatan Kerja}$: Jumlah Total Angkatan Kerja

2.5 Error Correction Model

Error Correction Model (ECM) adalah suatu model regresi yang digunakan untuk menganalisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang antar variabel. ECM memungkinkan peneliti untuk memahami bagaimana keseimbangan jangka panjang dapat diperbaiki melalui penyesuaian jangka pendek. Menurut Engle & Granger (1987), ECM adalah teknik untuk mengoreksi ketidakseimbangan jangka pendek menuju keseimbangan jangka panjang, serta dapat menjelaskan hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen pada waktu sekarang dan waktu lampau.

Menurut (Engle & Granger, 1987), persamaan *Error Correction Model* (ECM) dalam jangka panjang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{t,k} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Selanjutnya, lakukan pengurangan pada setiap sisi dengan Y_{t-1} sehingga diperoleh persamaan berikut:

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{(t-1),k} + \Delta Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{(t-1),k} - (1 - \Delta)Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

residual (ε_t) dari model jangka panjang disubsitusi dengan persamaan berikut:

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{t-1,k} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Setelah memperoleh nilai ECT_{t-1} didapat model persamaan jangka pendek dengan persamaan berikut:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{(t-1),k} + \lambda ECT_{t-1} + u_t \quad (7)$$

dengan,

Y_t : Variabel dependen pada periode ke-t

ΔY_t : $Y_t - Y_{t-1}$

$Y_t - Y_{t-1}$: Perubahan variabel dependen pada periode ke-t

$\hat{\beta}_0$: Konstanta model

ΔX_{it} : Perubahan variabel independen pada periode ke-t

ΔX_{it-1} : Perubahan variabel independen pada periode sebelumnya

β_i : Koefisien variabel independen

ECT_{t-1} : Residual regresi jangka panjang periode sebelumnya

λ : Koefisien korelasi kesalahan

- ε_t : Residual jangka panjang
 Y_{t-1} : Nilai lag variabel dependen
 X_{t-1} : Nilai lag variabel independen
 $\hat{\beta}_i$: Estimasi parameter
 u_t : Residual jangka pendek

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada hubungan jangka pendek antar variabel

H_1 : Ada hubungan jangka pendek antar variabel

Kriteria keputusan dalam metode *Error Correction Model* (ECM) adalah H_0 ditolak apabila koefisien ECT negatif dan signifikan.

2.5.1 Uji Stasioneritas

Uji stasioneritas dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan merupakan data stasioner atau bukan. Suatu data dikatakan data stasioner apabila data tersebut bergerak diantara nilai rata-rata dan apabila data bergerak tidak pada nilai rata-rata namun pada akhirnya data tersebut akan kembali pada nilai rata-rata. Apabila data yang digunakan tidak stasioner, artinya data memiliki sifat autokorelasi atau heteroskedastisitas yang menyebabkan model yang diperoleh kurang baik dan akan menghasilkan suatu model yang regresi tak bias. Bila model tersebut diinterpretasikan maka hasil yang didapat akan salah dan mengakibatkan salahnya keputusan yang diambil (Sari & Sulistianingsih, 2019).

Cara untuk menentukan suatu data stasioner atau tidak, dapat dilakukan melalui grafik, korelogram, ataupun uji akar unit. Uji akar unit (*roots test*) dikembangkan oleh Dickey-Fuller dan biasa disebut *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Uji ini dapat digunakan untuk menguji stasioneritas pada tingkat level, deferensiasi tingkat pertama, dan deferensiasi tingkat kedua. Pengujian ADF dilakukan dengan membandingkan nilai ADF dengan nilai kritis MacKinnon. Nilai kritis MacKinnon adalah $\alpha(0,01)$; $\alpha(0,05)$; $\alpha(0,10)$. Jika nilai absolut statistik ADF > nilai kritis, maka data stasioner. Persamaan uji stasioner sebagai berikut berikut:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Jika koefisien regresi $Y_{t-1}(\rho) = 1$, artinya Y_t tidak stasioner atau memiliki *unit root test*. Berdasarkan persamaan stokastik *unit root test* diatas dengan mengurangi nilai Y_{t-1} pada kedua ruas, sehingga diperoleh:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y = (\rho - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Sehingga dapat dituliskan dengan cara berikut:

$$Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

dengan,

Y_t : Nilai variabel dependen pada waktu t

Y_{t-1} : Nilai variabel dependen pada waktu sebelumnya

δ : Koefisien regresi

u_t : Residual

Adapun formulasi untuk uji ADF sebagai berikut:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Hipotesis:

H_0 : data tidak stasioner karena terdapat *unit roots test*

H_1 : data stasioner karena tidak terdapat *unit roots test*

Pengujian tersebut dilakukan dengan cara membandingkan nilai absolut statistik ADF dengan nilai MacKinnon. Nilai kritis MacKinnon diperoleh melalui persamaan berikut:

$$\hat{t} = \beta + \frac{\beta_1}{T} + \frac{\beta_2}{T^2} + \dots + \frac{\beta_l}{T^l} \quad (10)$$

dengan,

T : Jumlah observasi

$\beta, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_l$: Nilai limit dari suatu estimator saat $T \rightarrow \infty$

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai ADF statistik $<$ nilai kritis MacKinnon atau $p - value < \alpha$

2.5.2 Uji Derajat Integrasi

Uji derajat integrasi merupakan uji lanjutan dari *unit roots test* (uji akar unit) yang hanya dilakukan apabila data yang digunakan belum stasioner dalam tingkat level. Uji derajat integrasi dilakukan untuk mengetahui pada tingkat ke berapa semua variabel stasioner. Apabila data tidak stasioner pada pengujian pertama, maka pengujian dilakukan kembali sampai masing-masing variabel stasioner (Johansen, 1998).

Pengujian uji ADF untuk menguji derajat integrasi hampir sama dengan uji ADF untuk *unit roots test*. Hanya saja, uji derajat integrasi harus dilakukan sampai semua data stasioner pada satu level. Persamaan uji derajat integrasi pada persamaan berikut:

Uji derajat integrasi *first difference* ($I(1)$):

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11)$$

dengan,

ΔY_t : Perubahan variabel dependen pada waktu ke- t

Y_{t-1} : Nilai variabel dependen pada waktu sebelumnya

γ : Koefisien untuk menguji akar unit

u_t : Residual

Apabila data tidak stasioner pada *first difference* ($I(1)$) maka dilanjutkan dengan *second difference* ($I(2)$) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta^2 Y_t = \gamma \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

dengan,

$\Delta^2 Y_t$: Perubahan variabel dependen pada *second difference*

ΔY_{t-1} : Perubahan variabel dependen pada waktu sebelumnya

γ : Koefisien untuk menguji akar unit

u_t : Residual

Hipotesis:

H_0 : data tidak stasioner karena terdapat *unit roots test*

H_1 : data stasioner karena tidak terdapat *unit roots test*

Kriteria keputusan yang digunakan dalam uji ini adalah H_0 diterima apabila nilai ADF statistik < nilai kritis MacKinnon berdasarkan persamaan (10)

2.5.3 Uji Kointegrasi

Kointegrasi adalah hubungan jangka panjang antara variabel-variabel yang meskipun tidak stasioner, tetapi kombinasi linier antar variabel tersebut dapat menjadi stasioner. Uji kointegrasi merupakan kelanjutan dari uji akar unit. Uji kointegrasi dilakukan untuk menguji apakah residual regresi yang dihasilkan stasioner atau tidak. Uji kointegrasi dapat dilakukan apabila data yang dianalisis berintegrasi pada derajat yang sama. Apabila terdapat satu atau lebih peubah yang mempunyai derajat integrasi yang berbeda, maka peubah tersebut tidak dapat berkointegrasi (Engle & Granger, 1987).

Uji kointegrasi diperlukan sebagai syarat untuk membentuk model ECM. Apabila uji kointegrasi gagal maka model ECM yang diperoleh akan keliru. Kointegrasi akan tercapai apabila nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Menurut Johansen (1998) untuk menguji adanya uji kointegrasi dapat menggunakan metode uji *Engle-Granger*. Uji *Engle-Granger* dilakukan untuk melihat apakah residu antar variabel stasioner atau tidak. Jika residu bersifat stasioner, maka variabel-variabel tersebut berkointegrasi. Langkah-langkah melakukan uji *Engle-Granger* adalah sebagai berikut:

1. Regresikan variabel dependen terhadap variabel independen dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = \hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^k \hat{\beta}_k X_{t,k} + \varepsilon_t \quad (13)$$

dengan,

Y_t : Variabel dependen pada waktu ke- t

ΔX_{it} : Variabel independen pada waktu ke- t

β_0 : Konstanta

β_k : Koefisien hubungan jangka panjang

ε_t : Residual

2. Uji stasioner residu (ε_t) dilakukan karena variabel dependen seringkali mengalami ketidakseimbangan dalam jangka panjang. Uji ini dilakukan dengan uji ADF menggunakan persamaan:

$$ECT_{t-1} = Y_{t-1} - \beta_0 \sum_{i=1}^k \beta_k X_{(t-1),k} \quad (14)$$

dengan,

ECT_{t-1} : Residual regresi jangka panjang periode sebelumnya

Y_{t-1} : Nilai variabel dependen pada waktu sebelumnya

$X_{(t-1),k}$: Nilai variabel independen pada waktu sebelumnya

β_k : Estimasi parameter regresi jangka panjang

Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat kointegrasi

H_1 : Terdapat kointegrasi

Kriteria keputusan:

H_0 ditolak apabila nilai uji statistik ADF < nilai kritis MacKinnon

Persamaan diatas digunakan untuk membandingkan nilai kritisnya. Apabila nilai statistik lebih besar daripada nilai kritis maka variabel-variabel mengalami kointegrasi atau mempunyai hubungan jangka panjang (Basuki & Purwanto, 2016).

2.5.4 Estimasi Parameter Error Correction Model

Model ECM dapat digunakan apabila terdapat hubungan kointegrasi antar variabel. Setelah itu model ECM akan dibentuk menggunakan residual dari persamaan jangka panjangnya atau persamaan yang telah terkointegrasi. Residual dari persamaan jangka panjang tersebut digunakan sebagai koreksi kesalahan ECT (*Error Correction Term*) yang berpengaruh dalam persamaan jangka pendek.

Model ECM dapat dibentuk apabila terjadi kointegrasi antara variabel dependen dengan variabel independen yang menunjukkan bahwa adanya hubungan jangka panjang (*equilibrium*) antara variabel dependen dan variabel independen yang mungkin dalam jangka pendek terjadi keseimbangan atau keduanya tidak mencapai keseimbangan. ECM digunakan untuk menguji spesifikasi model yang dilakukan sesuai. Apabila parameter ECT (*Error Correction Term*) signifikan secara statistik, maka spesifikasi model yang digunakan telah sesuai atau valid (Engle & Granger, 1987).

Metode yang sering digunakan untuk menaksir parameter dalam model regresi adalah metode kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square* (OLS)) karena mekanisme metode ini mudah dipahami dan prosedur perhitungannya

sederhana. Model ECM diterapkan untuk menganalisis data *time series* karena kemampuan yang dimiliki ECM dalam meliputi banyak peubah untuk menganalisis fenomena ekonomi jangka panjang dan mengkaji kekonsistenan model empirik dengan teori ekonometrika, serta usaha untuk mencari solusi terhadap masalah peubah *time series* yang tidak stasioner (Satria, 2004).

Selain itu, dilakukan pengujian parameter regresi dengan melihat parameter regresi menunjukkan adanya hubungan antar variabel (Draper & Smith, 1992). Metode *Ordinary Least Square* (OLS) digunakan untuk meminimumkan jumlah kuadrat residual nilai variabel dependen dengan variabel independen. Pada model ECM bentuk umumnya dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_k \Delta X_{t,k} + \varepsilon_t$$

Persamaan diatas dapat dituliskan dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{T1} & X_{T2} & \cdots & X_{Tk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_t \end{pmatrix}$$

dengan,

$$X = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \cdots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1T} & X_{2T} & \cdots & X_{kT} \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_t \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix}, \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_t \end{pmatrix}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} S &= \varepsilon^T \varepsilon = (Y - X\beta)^T (Y - X\beta) \\ &= Y^T Y - Y^T X\beta - X^T \beta^T Y + X^T \beta^T X\beta \\ &= Y^T Y - 2X^T \beta^T Y + X^T \beta^T X\beta \\ &= Y^T Y - Y^T X\beta - X^T \beta^T Y + X^T \beta^T X\beta \\ &= Y^T Y - 2X^T \beta^T Y + X^T \beta^T X\beta \end{aligned}$$

Selanjutnya, penduga parameter β dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial \beta} (Y^T Y - 2X^T \beta^T Y + X^T \beta^T X\beta) &= 0 \\ -2X^T Y + 2X^T X\beta &= 0 \\ X^T X\beta &= X^T Y \\ ((X^T X)^{-1})X^T X\beta &= X^T Y (X^T X)^{-1} \\ \beta &= (X^T X)^{-1} X^T Y \end{aligned}$$

oleh karena itu, nilai β dapat dicari dengan:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (15)$$

Metode analisis *Error Correction Model*, perlu memenuhi beberapa asumsi sebagai berikut:

2.5.5 Asumsi Klasik

Estimasi koefisien yang baik dapat dicapai dengan regresi pengujian yang dapat menjelaskan model yang digunakan dalam penelitian dapat dipakai dan dijadikan sebagai suatu penelitian. Uji asumsi klasik bertujuan untuk mengestimasi seberapa baik model yang digunakan dengan syarat model regresi harus memiliki sifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Uji asumsi klasik terdiri dari beberapa uji sebagai berikut:

Asumsi Normalitas

Asumsi Normalitas merupakan uji asumsi klasik yang bertujuan untuk menguji variabel dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model regresi yang variabelnya berdistribusi normal atau mendekati normal sehingga layak untuk diuji secara statistik (Gujarati & Porter, 2015). *Jarque Bera Normality Test* merupakan alat uji normalitas yang umum digunakan. Adapun statistik uji *Jarque-Bera* sebagai berikut:

$$JB = \frac{T}{6} \left[S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right] \quad (16)$$

dengan,

T : Jumlah observasi

S : Kemiringan distribusi residual (Skewness)

K : Keruncingan distribusi residual (Kurtosis)

Nilai *Skewness* (S) digunakan untuk mengukur tingkat asimetris yang diperoleh dari persamaan berikut:

$$S = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 \right)^{3/2}} \quad (17)$$

Nilai K diperoleh dari persamaan berikut:

$$K = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 \right)^2} \quad (18)$$

dengan $\bar{X} = \sum_{t=1}^T \frac{x_t}{n}$ merupakan rata-rata dari residual regresi

Hipotesis:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak jika nilai $\chi^2_{0,05;T-k-1} p\text{-value} < 0.05$ atau $df = 2$, maka residual tidak berdistribusi normal.

Asumsi Multikolinearitas

Istilah multikolinearitas diperkenalkan oleh Ragnar Frisch. Multikolinearitas berarti adanya hubungan linear yang pasti antara beberapa

atau semua variabel dari model regresi. Asumsi mulikolinearitas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya variabel independen yang memiliki kemiripan terhadap variabel lain dalam satu model regresi. Menurut Lestari et al. (2022) adanya multikolinearitas mengakibatkan variansi dan standar error dalam estimasi koefisien regresi semakin besar. Uji multikolinearitas dalam suatu variabel dapat dilihat dari nilai *Variance Inflation* (VIF). Semakin tinggi nilai VIF maka nilai *Tolerance* akan semakin rendah. Persamaan uji multikolinearitas dapat ditulis sebagai berikut:

$$VIF(X_i) = \frac{1}{1-R_i^2} \quad (19)$$

dengan, R_i^2 menyatakan koefisien determinasi untuk memprediksi variabel independen menggunakan variabel independen lainnya dalam model.

Hipotesis:

H_0 : Terjadi multikolinearitas antar variabel independen.

H_1 : Tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah jika nilai $VIF < 10$, maka tidak terjadi multikolinearitas antar variabel penelitian.

Asumsi Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas merupakan asumsi yang bertujuan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan varians dalam suatu pengamatan terhadap pengamatan lainnya (Ghozali, 2011). Jika varians residual dari suatu pengamatan ke pengamatan lainnya tetap, maka disebut homoskedastisitas. Pengujian heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan uji *Breusch-Pagan* (BP). Jika nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka terjadi heteroskedastisitas pada model ECM (Wijoyo, 2016). Adapun persamaan uji heteroskedastisitas dapat ditulis dalam persamaan berikut:

$$\varepsilon_t^2 = \beta_0 + \beta_1 X_{t1} + \beta_2 X_{t2} + \dots + \beta_k X_{tk} + u_t \quad (20)$$

dengan,

ε_t^2 : Kuadrat residual regresi utama

X_{tk} : Variabel independen

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$: Parameter Regresi

u_t : Residual dari regresi tambahan

Hipotesis:

H_0 : Tidak terjadi heteroskedastisitas pada data.

H_1 : Terjadi heteroskedastisitas pada data.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak jika nilai $p\text{-value} \leq 0,05$ atau nilai $\chi^2_{(0,05;T-k-1)}$, maka terdapat heteroskedastisitas dalam model.

Asumsi Autokorelasi

Autokorelasi bertujuan untuk mengetahui korelasi antar variabel pengganggu (residual) pada periode ke- t dengan periode sebelumnya. Ada beberapa cara yang digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya autokorelasi diantaranya Uji *Breusch-Godfrey* (LM Test). Pada metode *Error Correction Model* (ECM), uji autokorelasi digunakan untuk memastikan residual dalam model tidak membentuk pola tertentu. Adapun persamaan uji autokorelasi Uji *Breusch-Godfrey* (LM-Test) sebagai berikut:

$$\varepsilon_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \rho_i \varepsilon_{t-i} + \sum_{k=1}^k \delta_k X_{tk} + u_t \quad (21)$$

dengan,

ε_t : Residual pada waktu ke- t

ε_{t-i} : Residual periode ke- i

p : Jumlah lag residual

X_{tk} : Variabel independen dari model awal

δ_k : Koefisien variabel independen terhadap residu

k : Jumlah variabel independen

u_t : Error term

Hipotesis:

H_0 : Terdapat autokorelasi dalam residual

H_1 : Tidak terdapat autokorelasi dalam residual

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak jika nilai $LM\ Test > \chi^2_{0,05;22}$ atau $p\text{-value} \leq 0,05$, maka terdapat autokorelasi dalam residual.

2.5.6 Goodness of Fit

Pengujian hipotesis adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis mengenai variabel penelitian ditolak atau diterima. Untuk menguji model regresi yang didapat, diperlukan pengujian statistik diantaranya:

1. Uji Simultan

Uji simultan adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat pengaruh semua variabel independen secara simultan terhadap variabel dependen atau menguji apakah model regresi yang digunakan signifikan atau tidak signifikan. Jika model yang digunakan signifikan, maka model dapat digunakan dalam penelitian. Uji- F dapat digunakan untuk mengidentifikasi layak atau tidak suatu model regresi digunakan. Uji- F dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai $F_{(\alpha;p-1,n-p)}$. Adapun persamaan dari Uji- F statistik adalah sebagai berikut:

$$F = \left(\frac{R^2/(T-1)}{(1-R^2)/(T-k)} \right) \quad (22)$$

Nilai R^2 diperoleh dari persamaan berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{SSR}{SST} \quad (23)$$

Nilai SSR dan SST dapat diperoleh dari persamaan berikut:

$$SST = \sum (Y_t - \bar{Y})^2 \quad (24)$$

$$SSR = \sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (25)$$

dengan,

R^2 : Koefisien determinasi model ECM

k : Jumlah variabel indenpenden dalam model

T : Jumlah observasi

SSR : Jumlah kuadrat sisa (*error*)

SST : Total variasi dalam variabel dependen

Y_t : Nilai aktual variabel dependen

$\bar{Y}$: Rata-rata dari Y

$\hat{Y}_t$: Nilai prediksi variabel dependen berdasarkan model ECM

$Y_t - \hat{Y}_t$: Residual

Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Taraf signifikansi: $\alpha(0,05)$

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha;p-1,n-(k-1))}$.

2. Uji Parsial

Uji parsial adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Uji- t dapat dilakukan dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan $t_{\alpha/2;n-p}$. Uji- t statistik dapat digunakan untuk menguji nilai signifikansi masing-masing variabel independen termasuk *Error Correction Term* (ECT) untuk menjelaskan variabel dependen (Oktriutama et al., 2021). Persamaan dari uji parsial sebagai berikut:

$$t = \frac{\beta_i}{SE(\beta_i)} \quad (26)$$

dengan,

t : Nilai t_{hitung}

β_i : Koefisien variabel independen

$SE(\beta_i)$: Standar error dari koefisien variabel independen

Hipotesis:

$H_0 : \beta_i = 0, i = 1, 2, 3, \dots, k$ (variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

$H_1 : \beta_i \neq 0 \quad i = 1, 2, 3, \dots, k$ (variabel independen dalam model berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $t_{hitung} > t_{\alpha/2; n-(k-1)}$ atau $p-value < 0,05$.

2.5.7 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh perubahan variabel independen yang digunakan di dalam model mampu menjelaskan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Koefisien determinasi merupakan besaran non negatif dan besarnya berada diantara nol sampai satu ($0 \leq R^2 \leq 1$). Koefisien determinasi yang bernilai nol berarti tidak ada hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen. Sebaliknya, nilai koefisien determinasi yang bernilai satu artinya ada hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen di dalam model (Gujarati & Porter, 2015). Koefisien determinasi R^2 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{SSR}{SST} \quad (26)$$

Mencari nilai SSR dan SST dapat dilihat pada persamaan (24) dan (25).

dengan,

SSR (*Sum of Squared Residuals*) : Jumlah kuadrat sisa (error) dalam model.

SST (*Total Sum of Squares*) : Jumlah kuadrat total variasi dari data.

2.5.8 Pemilihan Model Terbaik

Analisis *Error Correction Model* (ECM) digunakan karena mampu menjelaskan hubungan jangka pendek dan jangka panjang variabel. Salah satu teknik yang digunakan dalam pemilihan model terbaik metode ECM adalah metode *backward elimination*, yaitu teknik menghapus variabel yang tidak signifikan secara statistik dari model penelitian untuk meningkatkan nilai akurasi model penelitian (Astuti, 2016). Model dievaluasi menggunakan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC) untuk melihat model terbaik. Model dengan nilai AIC paling rendah dianggap sebagai model terbaik karena menunjukkan keseimbangan antara kecocokan model dengan jumlah variabel (Widarjono, 2009). Bentuk persamaan AIC adalah sebagai berikut:

$$AIC = e^{\frac{2k}{T}} \left(\frac{\sum_{i=1}^T \hat{\varepsilon}_i^2}{T} \right) \quad (28)$$

dengan,

k : Jumlah parameter yang diestimasi

T : Jumlah observasi

ε : Sisaan

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui website Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat <https://sumbar.bps.go.id/id>. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data pertumbuhan ekonomi, tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Sumatera Barat.

3.2 Objek dan Variabel Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah Provinsi Sumatera Barat. Variabel yang digunakan adalah variabel yang diprediksi mampu memengaruhi pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat, yaitu didefinisikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Definisi	Satuan	Skala Data
Y_t	Pertumbuhan Ekonomi	Persentase tingkat pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu.	Persen	Rasio
$X_{1,t}$	Tingkat Pendidikan	Rata-rata tahun yang dihabiskan penduduk di suatu wilayah untuk menempuh pendidikan formal.	Tahun	Rasio
$X_{2,t}$	Investasi	Pengeluaran atau penanaman modal untuk memperoleh aset.	Juta Rupiah	Rasio
$X_{3,t}$	Tingkat Pengangguran Terbuka	Persentase angkatan kerja yang belum mendapatkan pekerjaan dengan total angkatan kerja	Persen	Rasio

3.3 Struktur Data Penelitian

Adapun struktur data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Struktur Data Penelitian

t	Pertumbuhan Ekonomi	X_1	X_2	X_3
1	y_1	$X_{1,1}$	$X_{2,1}$	$X_{3,1}$
2	y_2	$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	$X_{3,2}$
3	y_3	$X_{1,3}$	$X_{2,3}$	$X_{3,3}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
T	y_T	$X_{1,T}$	$X_{2,T}$	$X_{3,T}$

$t = 1,2,3, \dots, 23$ merupakan tahun analisis dari tahun 2001-2023

3.4 Teknik Analisis Data

Metode *Error Correction Model* (ECM) merupakan metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan analisis menggunakan ECM:

1. Uji Stasioneritas

Konsep yang dipakai dalam menguji stasioneritas suatu data penelitian adalah uji akar unit. Uji akar unit bisa dilakukan dengan cara membandingkan nilai t-statistik dengan nilai *Augmented Dickey Fuller Test* (ADF).

Hipotesis:

H_0 : data tidak stasioner karena terdapat *unit roots test*

H_1 : data stasioner karena tidak terdapat *unit roots test*

Uji stasioner pada model *Error Correction Model* (ECM) dapat diperoleh melalui persamaan (8).

2. Uji Derajat Integrasi

Apabila data yang digunakan belum stasioner pada tingkat level, maka diperlukan uji derajat integrasi hingga seluruh variabel dalam data stasioner pada diferensi yang sama. Uji derajat integrasi hampir sama dengan uji ADF untuk *unit roots test*. Hanya saja, uji derajat integrasi harus dilakukan sampai semua data stasioner pada satu level.

Hipotesis:

H_0 : data tidak stasioner karena terdapat *unit roots test*

H_1 : data stasioner karena tidak terdapat *unit roots test*

Uji derajat integrasi dapat diperoleh menggunakan persamaan (10).

3. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dilakukan untuk menguji apakah residual regresi yang dihasilkan stasioner atau tidak. Apabila terdapat satu atau lebih peubah yang mempunyai derajat integrasi yang berbeda, maka peubah tersebut tidak dapat berkointegrasi. Residual regresi menggambarkan ada atau tidak hubungan jangka panjang antara variabel independen dengan variabel dependen.

Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat kointegrasi

H_1 : Terdapat kointegrasi

Uji kointegrasi dapat diperoleh dari dengan langkah-langkah berikut:

- a. Regresikan variabel dependen terhadap variabel independen dengan persamaan (12).
- b. Uji stasioner residu dengan uji ADF menggunakan persamaan (13).

4. Estimasi Parameter

Apabila telah lolos dari uji kointegrasi, selanjutnya dilakukan uji menggunakan model linear dinamis untuk mengetahui kemungkinan terjadinya perubahan struktural karena ada kemungkinan terjadi ketidakseimbangan dalam jangka pendek. Ketidakseimbangan dalam jangka pendek tersebut perlu perbaikan menggunakan analisis ECM. Model *Error Correction Model* dapat ditulis dalam sebagai berikut

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta X_{(t-1),k} + \lambda ECT_{t-1} + u_t$$

5. Asumsi Klasik

Asumsi klasik dilakukan untuk mencapai estimasi koefisien yang baik regresi diperlukan pengujian yang dapat menjelaskan model yang digunakan dalam penelitian dapat dipakai dan dijadikan sebagai suatu penelitian. Asumsi klasik terdiri dari beberapa asumsi diantaranya normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi.

a. Asumsi Normalitas

Normalitas dilakukan untuk menguji variabel dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. *Jarque Bera Normality Test* merupakan alat uji normalitas yang umum digunakan.

Hipotesis:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji *Jarque-Bera* terdapat pada persamaan (17).

b. Asumsi Multikolinearitas

Multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya variabel independen yang memiliki kemiripan terhadap variabel lain dalam satu model regresi. Asumsi multikolinearitas dalam suatu variabel dapat dilihat dari nilai *Variance Inflation* (VIF).
Hipotesis:

H_0 : Terjadi multikolinearitas antar variabel independen.

H_1 : Tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen.

Asumsi multikolinearitas dapat dianalisis menggunakan persamaan (20).

c. Asumsi Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan varians dalam suatu pengamatan terhadap pengamatan lainnya.

Hipotesis:

H_0 : Tidak terjadi heteroskedastisitas pada data.

H_1 : Terjadi heteroskedastisitas pada data.

Asumsi heteroskedastisitas dapat dianalisis menggunakan persamaan (21).

d. Asumsi Autokorelasi

Autokorelasi digunakan untuk memastikan residual dalam model tidak membentuk pola tertentu.

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada autokorelasi dalam residual

H_1 : Terdapat autokorelasi dalam residual

Uji autokorelasi dapat dianalisis menggunakan persamaan (22).

6. Melakukan Uji *Goodness of Fit*

Uji *Goodness of Fit* dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Uji statistik dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Uji Simultan

Uji simultan dilakukan untuk melihat pengaruh semua variabel independen secara simultan terhadap variabel dependen atau menguji model regresi yang digunakan signifikan atau tidak signifikan.

Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Uji simultan dapat dianalisis menggunakan persamaan (23).

b. Uji Parsial

Uji parsial dilakukan untuk melihat pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Uji-t statistik pada metode *Error Correction Model* (ECM) dilakukan untuk menguji nilai signifikansi masing-masing variabel independen termasuk *Error Correction Term* (ECT) untuk menjelaskan variabel dependen.

Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

Uji parsial dapat dianalisis menggunakan persamaan (27).

7. Pemilihan Model Terbaik

Model terbaik metode *Error Correction Model* didapat dari kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC). Model dengan nilai AIC paling rendah dianggap sebagai model terbaik karena menunjukkan keseimbangan antara kecocokan model dengan jumlah variabel

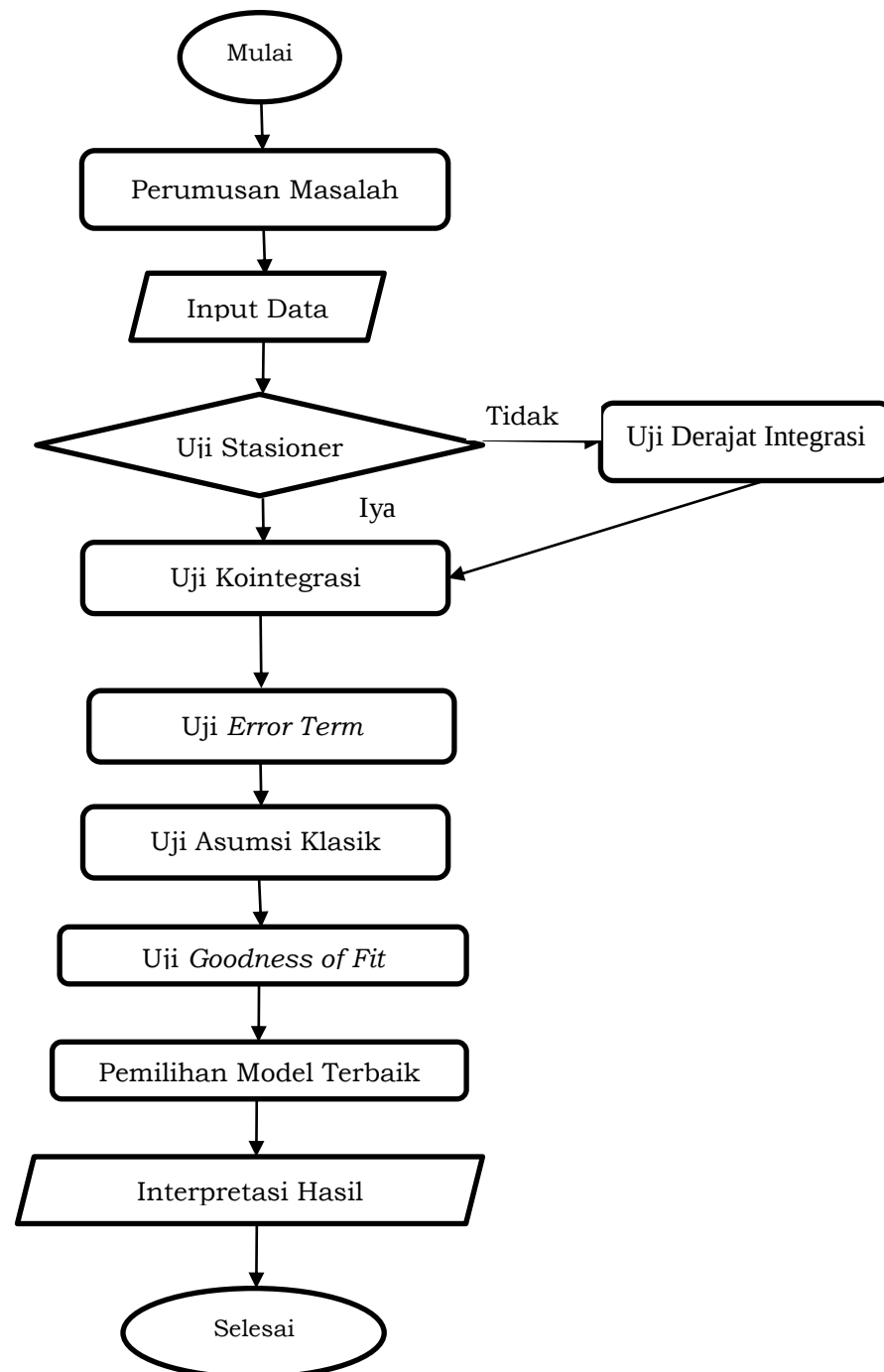
8. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh perubahan variabel independen yang digunakan di dalam model mampu menjelaskan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Koefisien determinasi diperoleh menggunakan persamaan (28).

9. Interpretasi Model

Menjelaskan hubungan jangka pendek dan hubungan jangka panjang antar variabel dalam model yang didapat. Kesimpulan dari hasil analisis didapat dari serangkaian uji yang telah dilakukan.

3.5 Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

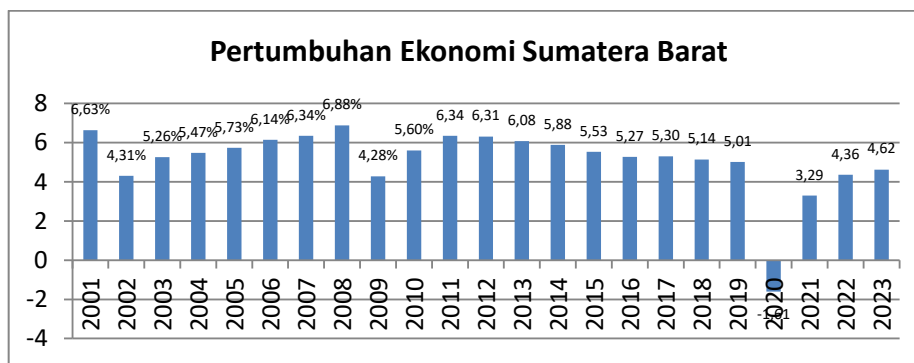
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui website Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat <https://sumbar.bps.go.id/id>. Data yang digunakan untuk dianalisis pada penelitian ini yaitu data pertumbuhan ekonomi, rata-rata lama sekolah, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2001-2023. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Adapun grafik data untuk masing-masing variabel yang digunakan disajikan pada diagram berikut:

1. Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat pada awal periode sempat mengalami penurunan, diikuti dengan penyembuhan yang berlangsung selama beberapa tahun. Setelah itu, terjadi perlambatan secara bertahap pada tahun 2017-2019. Pertumbuhan ekonomi paling rendah terjadi pada tahun 2020 mencapai angka -1,61%, sedangkan pertumbuhan ekonomi paling tinggi terjadi pada tahun 2008 yang mencapai angka 6,88%. Data pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat mengalami pola trend naik dan trend turun. Grafik pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dapat dilihat pada **Gambar 2**.

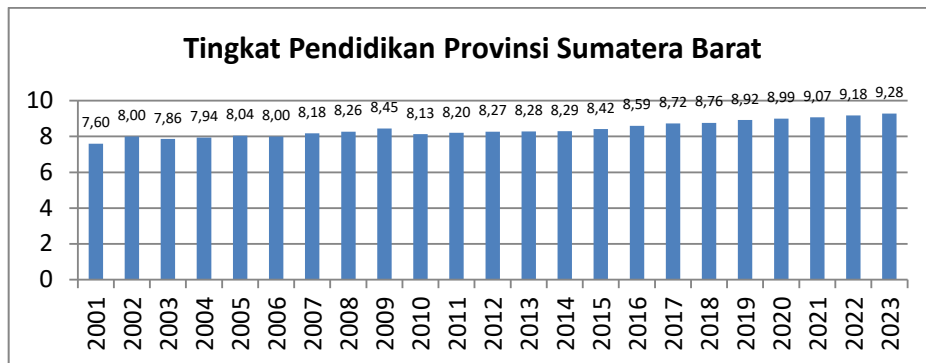


Gambar 2. Data Pertumbuhan Ekonomi

2. Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan di Provinsi Sumatera Barat menunjukkan tren yang cenderung meningkat secara konsisten dari tahun ke tahun. Pada tahun 2002-2009 tingkat pendidikan Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan yang konsisten. Meskipun sempat mengalami sedikit perlambatan pada beberapa tahun. Secara keseluruhan, tingkat pendidikan mencerminkan perbaikan berkelanjutan. Tingkat pendidikan paling tinggi

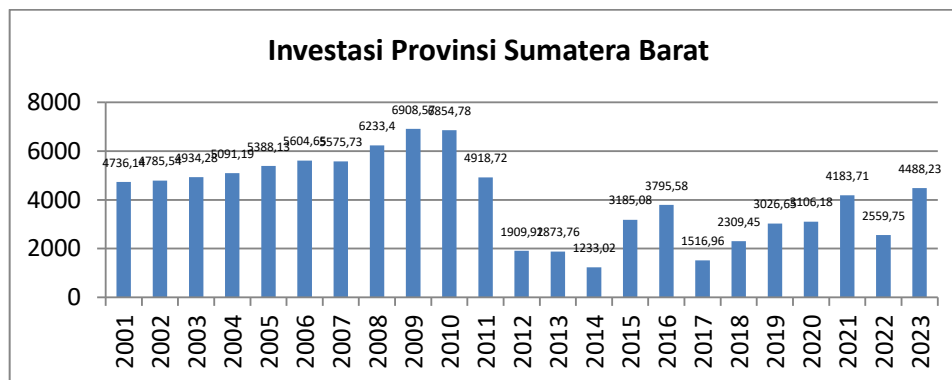
adalah pada tahun 2023 yaitu sebesar 9,28 tahun. Grafik tingkat pendidikan Provinsi Sumatera Barat dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Data Tingkat Pendidikan

3. Investasi

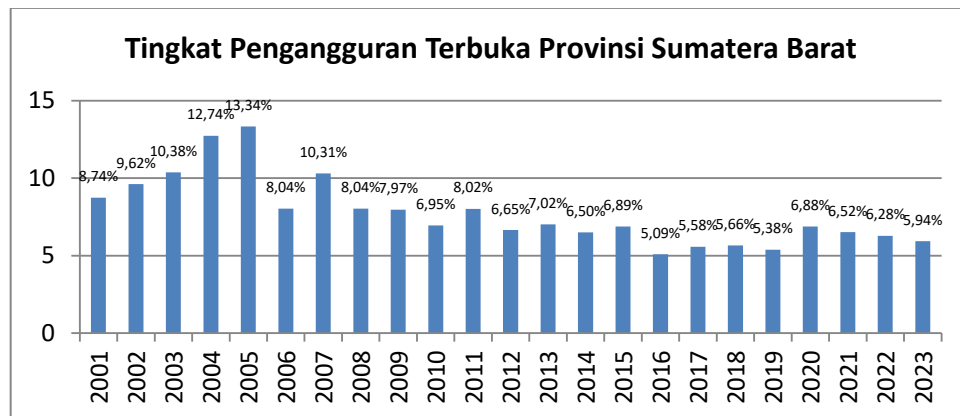
Data investasi Provinsi Sumatera Barat menunjukkan pola data yang menurun secara signifikan, yang mencerminkan melemahnya kegiatan penanaman modal di Provinsi Sumatera Barat. Tingkat investasi paling rendah terjadi pada tahun 2014 yaitu hanya sebesar 1233,02 juta rupiah, sedangkan tingkat investasi tertinggi terjadi pada tahun 2009 yaitu sebesar 6908,58 juta rupiah. Grafik investasi Provinsi Sumatera Barat dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Data Investasi

4. Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2005-2010 mengalami peningkatan signifikan. Tingkat pengangguran terbuka Provinsi Sumatera Barat tertinggi terjadi pada tahun 2005 yaitu mencapai 13,34%. Akan tetapi pada tahun 2016-2018 terjadi penurunan yang mengindikasikan perbaikan pada sektor kapasitas penyerapan tenaga kerja. Grafik tingkat pengangguran terbuka Provinsi Sumatera Barat dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Data Tingkat Pengangguran Terbuka

4.2 Error Correction Model untuk Semua Variabel

Metode *Error Correction Model* (ECM) dapat dianalisis menggunakan beberapa tahap pengujian data diantaranya uji stasioneritas, uji kointegrasi, dan uji hasil estimasi. Sehingga didapatkan suatu model untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat. Adapun tahapan-tahapan metode *Error Correction Model* sebagai berikut:

4.2.1 Uji Stasioneritas

Uji stasioneritas atau disebut juga dengan uji akar unit merupakan suatu uji yang dilakukan untuk mengetahui data yang digunakan sudah stasioner. Data yang di analisis pada uji stasioneritas adalah semua variabel yang digunakan dalam penelitian. Uji akar unit pada penelitian ini menggunakan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) yang dapat dianalisis menggunakan persamaan (8). Jika hasil uji akar unit belum stasioner pada tingkat level, maka lakukan uji derajat integrasi (*difference*) sampai data stasioner pada tingkat yang sama.

Hipotesis:

H_0 : data tidak stasioner karena terdapat *unit roots test*

H_1 : data stasioner karena tidak terdapat *unit roots test*

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $p - value < \alpha(0,05)$

Hasil analisis uji stasioneritas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Stasioneritas

Variabel	P-Value Level	P-Value First Difference
Pertumbuhan Ekonomi (Y)	0,0286	0,0000
Tingkat Pendidikan (X_1)	0,8698	0,0000
Investasi (X_2)	0,3996	0,0040

Tingkat Pengangguran Terbuka (X_3)	0,6397	0,0000
--	--------	--------

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada **Tabel 3** dapat dilihat bahwa semua variabel tidak stasioner pada tingkat level karena nilai probabilitas variabel melebihi $\alpha(0,05)$ sehingga tidak signifikan pada tingkat yang sama. Artinya variabel pada penelitian tidak stasioner pada tingkat level. Pengujian data kemudian dilanjutkan dengan uji pada tingkat *first difference*, pada tingkat *first difference* semua variabel memiliki nilai probabilitas $< \alpha(0,05)$ sehingga semua variabel signifikan pada tingkat yang sama.

4.2.2 Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dapat dilakukan setelah data stasioner pada tingkat yang sama. Uji kointegrasi bertujuan untuk menganalisis adanya hubungan jangka panjang dan jangka pendek antar variabel pada data penelitian. Uji kointegrasi dilakukan dengan cara menguji residual dalam model apakah sudah stasioner atau belum. Uji kointegrasi dilakukan menggunakan metode *Engle-Granger*.

Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat kointegrasi antar variabel

H_1 : Terdapat kointegrasi antar variabel

Kriteria keputusan yang digunakan dalam uji ini adalah H_0 ditolak apabila nilai uji statistik ADF $<$ nilai kritis MacKinnon. Hasil analisis uji kointegrasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Kointegrasi

Variabel	Probability	ADF Statistic	MacKinnon Critical Value		
			1%	5%	10%
ECT	0,0173	-3,515962	-3,769597	-3,004861	-2,642242

Hasil analisis uji kointegrasi pada **Tabel 4** memperoleh hasil bahwa residual stasioner pada tingkat level dengan $0,0173 < \alpha(0,05)$ atau $-3,515962 < -3,004861$ sehingga dapat disimpulkan bahwa telah terjadi kointegrasi dalam jangka panjang antara variabel pertumbuhan ekonomi dengan variabel tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka.

4.2.3 Estimasi Parameter

Metode *Error Correction Model* (ECM) digunakan apabila sebuah data sudah stasioner pada tingkat yang sama. Model ini mampu menjelaskan hubungan jangka panjang dan jangka pendek antar variabel. Hasil dari estimasi uji ECM dalam jangka panjang dan jangka pendek sebagai berikut.

1. Model Jangka Panjang

Hasil model regresi jangka panjang dari metode *error correction model* didapatkan nilai parameter β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka panjang diestimasi menggunakan persamaan diatas, Sehingga dari hasil estimasi tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil ECM Jangka Panjang

Variabel	Coefficient	Probability
β_0	20,95186	0,0002
β_1	-1,710601	0,0016
β_2	-0,0000695	0,5151
β_3	-0,112641	0,2673

Sumber: Data diolah Eviews 12 (2025)

Hasil analisis di atas merupakan hasil persamaan *Error Correction Model* dalam jangka panjang, dengan persamaan berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{it} + \varepsilon_t$$

Sehingga diperoleh persamaan jangka panjang sebagai berikut:

$$Y_t = 20,95186 - 1,710601X_{1t} - 0,0000695X_{2t} - 0,112641X_{3t} + \varepsilon_t$$

a. Uji Simultan

Uji simultan digunakan dalam penelitian ini untuk melihat pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha; k, T-k-1)}$. Hasil analisis uji simultan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Simultan Jangka Panjang

<i>F-Statistic</i>	27,97435
<i>Prob. (F-Statistic)</i>	0,000000

Nilai F_{hitung} uji simultan yang diperoleh sebesar $27,97435 > F_{(0,05;3,20)}$ atau $27,97435 > 3,10$. dengan nilai probabilitas sebesar $0,000000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan, investasi, dan tingkat pengangguran terbuka secara bersama-sama memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

b. Uji Parsial

Tahap selanjutnya dilakukan uji parsial menggunakan uji-t statistik untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_i = 0, i = 1,2,3$ (variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

$H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1,2,3$ (variabel independen dalam model berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

Uji parsial dilakukan dengan melihat nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi sebesar 5% atau 0,05. Hasil uji parsial dapat dilihat pada **Tabel 5**. Maka diperoleh hasil analisis sebagai berikut:

1. Variabel tingkat pendidikan (X_1) memiliki nilai koefisien sebesar -1,710601, dan nilai probabilitas sebesar $0,0016 < 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan (X_1) dalam jangka panjang berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
2. Variabel investasi (X_2) memiliki nilai koefisien sebesar -0,0000695, dan nilai probabilitas sebesar $0,5151 > 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel investasi (X_2) dalam jangka panjang tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
3. Variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) memiliki nilai koefisien sebesar -0,112641, dan nilai probabilitas sebesar $0,2673 > 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) dalam jangka panjang tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).

Setelah dilakukan pengujian dalam jangka panjang, simpan ε_t sebagai *Error Correction Term* (ECT) untuk mencari persamaan jangka pendek dalam model.

2. Model Jangka Pendek

Adapun hasil uji estimasi metode *Error Correction Model* dalam jangka pendek didapatkan nilai koefisien β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka pendek diestimasi menggunakan persamaan diatas.

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada pengaruh jangka pendek

H_1 : Ada pengaruh jangka pendek

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai ECT negatif dan signifikan atau $p - value < \alpha(0,05)$.

Sehingga dari hasil estimasi tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil ECM Jangka Pendek

Variabel	Coefficient	Probability
β_0	0,182321	0,3470
$D(\beta_1)$	-3,172824	0,0278
$D(\beta_2)$	-0,000111	0,3649
$D(\beta_3)$	-0,088545	0,4235
ECT(-1)	-0,630022	0,0397

Sumber: Data diolah Eviews 12 (2025)

Hasil analisis di atas merupakan hasil persamaan *Error Correction Model* dalam jangka pendek, dengan persamaan berikut:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_k \Delta X_{t-1} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t$$

Persamaan *Error Correction Model* dalam jangka pendek yang diperoleh sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = 0,182321 - 3,172824X_{1t} - 0,000111X_{2t} - 0,088545X_{3t} - 0,630022ECT_{t-1} + \varepsilon_t$$

Hasil analisis pada **Tabel 7** didapatkan nilai ECT(-1) sebesar -0,630022 dengan probabilitas sebesar $0,0397 < \alpha(0,05)$ sehingga nilai ECT(-1) berpengaruh signifikan dalam jangka pendek.

a. Uji Simultan

Uji simultan digunakan dalam penelitian ini untuk melihat pengaruh jangka pendek variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha; k, T-k-1)}$. Hasil analisis uji simultan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Simultan Jangka Pendek

<i>F-Statistic</i>	30,37605
<i>Prob. (F-Statistic)</i>	0,000000

Nilai F_{hitung} uji simultan adalah sebesar $30,37605 > F_{(0,05;2,20)}$ atau $30,37605 > 3,10$. dengan probabilitas sebesar $0,000000 < \alpha(0,05)$, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa dalam penelitian ini semua variabel independen memiliki pengaruh secara bersama-sama (simultan) dalam jangka pendek terhadap variabel dependen.

b. Uji Parsial

Tahap selanjutnya dilakukan uji spasial menggunakan uji-t statistik untuk mengetahui pengaruh jangka pendek masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

$H_0: \beta_i = 0, i = 1,2,3$ (variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan dalam jangka pendek terhadap variabel dependen).

$H_1: \beta_i \neq 0 i = 1,2,3$ (variabel independen dalam model berpengaruh signifikan dalam jangka pendek terhadap variabel dependen).

Uji-t dilakukan dengan cara melihat nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05. Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka variabel independen secara spasial memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Hasil uji parsial dapat dilihat pada **Tabel 8**. Maka diperoleh hasil analisis jangka pendek sebagai berikut:

1. Variabel tingkat pendidikan (X_1) memiliki nilai koefisien sebesar -3,172824, dan nilai probabilitas sebesar $0,0278 < 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan memiliki pengaruh dan signifikan dalam jangka pendek terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
2. Variabel investasi (X_2) memiliki nilai koefisien sebesar -0,000111, dan nilai probabilitas sebesar $0,3649 > 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel investasi (X_2) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
3. Variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) memiliki nilai koefisien sebesar -0,088545. dan nilai probabilitas sebesar $0,4235 > 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
4. Nilai ECT_{t-1} memiliki koefisien sebesar -0,630022 dan probabilitas sebesar $0,0397 < \alpha(0,05)$. Artinya 63% penyimpangan terhadap keseimbangan jangka panjang akan dikoreksi dalam satu periode berikutnya,

4.2.4 Hasil Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik digunakan sebagai syarat yang harus dipenuhi pada metode *Error Correction Model* (ECM). Pemodelan ECM baru bisa digunakan apabila memenuhi uji asumsi klasik diantaranya asumsi normalitas, multikolinearitas, autokorelasi, dan heteroskedastisitas. Berikut hasil uji asumsi klasik pada data penelitian:

1. Asumsi Normalitas

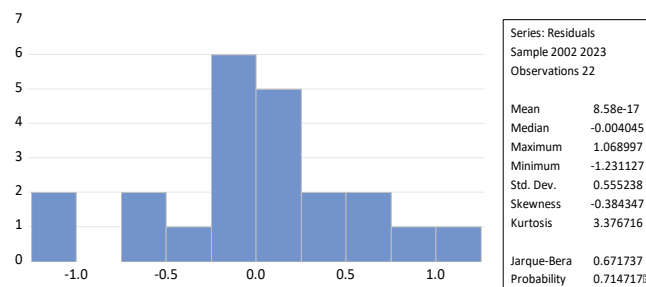
Asumsi normalitas dilakukan untuk melihat residual model pada persamaan berdistribusi normal. Asumsi normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Jarque-Bera*.

Hipotesis:

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Apabila nilai probabilitas data lebih besar dari $\alpha(5\%)$ atau 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa residual pada persamaan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: Data diolah Eviews 12 (2025)

Gambar 6. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas pada **Gambar 6** dapat diketahui nilai probabilitas data yang dihasilkan sebesar $0,714717 > 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam berdistribusi normal dan tidak terjadi penyimpangan pada data penelitian.

2. Asumsi Multikolinearitas

Asumsi multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya variabel independen yang memiliki kemiripan terhadap variabel lain dalam model penelitian.

Hipotesis:

H_0 : Terjadi multikolinearitas antar variabel independen

H_1 : Tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independen

Kriteria keputusan yang digunakan adalah jika nilai $VIF < 10$, maka tidak terjadi multikolinearitas antar variabel penelitian. Hasil asumsi multikolinearitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	Centered VIF
$X_{t,1}$	1,492413
$X_{t,2}$	1,050766
$X_{t,3}$	1,503992

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh pada **Tabel 9** dapat dilihat bahwa hasil uji multikolinearitas semua variabel independen memiliki nilai $VIF < 10$. Nilai VIF pada variabel tingkat pendidikan (X_1) sebesar $1,492413 < 10$, nilai VIF variabel investasi (X_2) sebesar $1,050766 < 10$, dan nilai VIF variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) sebesar $1,503992 < 10$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinearitas data pada penelitian.

3. Asumsi Autokorelasi

Asumsi autokorelasi dilakukan untuk mengetahui korelasi antar variabel residual pada periode ke- t dengan periode sebelumnya. Asumsi autokorelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Breusch-Godfrey (LM Test)*. Hipotesis:

H_0 : Terdapat autokorelasi dalam residual

H_1 : Tidak terdapat autokorelasi dalam residual

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak jika nilai $p\text{-value} \leq 0,05$ atau $LM\ Test > \chi^2_{0,05;22}$, maka terdapat autokorelasi dalam residual. Hasil asumsi autokorelasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Autokorelasi

<i>F-statistic</i>	2,356648	<i>Prob F(2.13)</i>	0,1339
<i>Obs*R-squared</i>	5,853936	<i>Prob Chi-Square(2)</i>	0,0536

Hasil analisis yang didapat pada **Tabel 10** menggunakan metode *Breusch-Godfrey (LM Test)* sebesar $5,853936 > 33,924$ atau nilai *Prob Chi-Square(2)* sebesar $0,0536 > \alpha(0,05)$. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa data tidak terdapat masalah autokorelasi dalam residual.

4. Asumsi Heteroskedastisitas

Asumsi heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan varians dalam suatu pengamatan terhadap pengamatan lainnya. Metode yang digunakan untuk analisis ini yaitu *Breusch Pagan-Godfrey*.

Hipotesis:

H_0 : Tidak terjadi heteroskedastisitas pada residual.

H_1 : Terjadi heteroskedastisitas pada residual.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak jika nilai *p-value* $\leq 0,05$, maka terdapat heteroskedastisitas dalam residual. Hasil asumsi heteroskedastisitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Heteroskedastisitas

<i>F-statistic</i>	1,287713	<i>Prob F(6.15)</i>	0,3207
<i>Obs*R-squared</i>	7,479364	<i>Prob Chi-Square(6)</i>	0,2788

Hasil analisis yang diperoleh pada **Tabel 11** diperoleh nilai *Prob Chi-Square (6)* sebesar $0,2788 > \alpha(0,05)$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas pada residual atau residual bersifat homoskedastisitas.

4.3 Error Correction Model Tanpa Variabel TPT

Pengujian ECM untuk menentukan model terbaik dalam data penelitian dilakukan dengan cara menghilangkan variabel independen yang tidak signifikan, sehingga variabel Tingkat Pengangguran Terbuka (X_3) dihilangkan karena memiliki nilai probabilitas lebih tinggi daripada variabel independen lain. Uji stasioneritas tidak perlu diulang kembali saat pemilihan model terbaik, misalnya menggunakan *backward elimination*. Hal ini karena uji stasioneritas bertujuan untuk memastikan bahwa semua variabel dalam model berada pada integrasi yang sama sebagai syarat uji kointegrasi dan pembentukan model ECM (Gujarati & Porter, 2009). Oleh karena itu, bisa langsung dilakukan uji kointegrasi.

4.3.1 Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dapat dilakukan setelah data stasioner pada tingkat yang sama. Uji kointegrasi bertujuan untuk menganalisis adanya hubungan jangka panjang dan jangka pendek antar variabel pada data penelitian. Berikut adalah hasil uji kointegrasi menggunakan metode *Engle-Granger*. Uji kointegrasi yang dilakukan adalah dengan mengeliminasi variabel yang tidak signifikan secara statistik sehingga menyempurnakan model regresi *Error Correction Model*.
Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat kointegrasi antar variabel

H_1 : Terdapat kointegrasi antar variabel

Kriteria keputusan yang digunakan dalam uji ini adalah H_0 ditolak apabila nilai uji statistik ADF < nilai kritis MacKinnon. Hasil analisis uji kointegrasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel TPT

Variabel	Probability	ADF Statistic	MacKinnon Critical Value		
			1%	5%	10%
ECT	0,0205	-3,438331	-3,769597	-3,004861	-2,642242

Hasil analisis uji kointegrasi pada **Tabel 12** memperoleh hasil bahwa residual stasioner pada tingkat level dengan $0,0205 < \alpha(0,05)$ atau $-3,438331 < -3,004861$ sehingga dapat disimpulkan bahwa telah terjadi kointegrasi antar variabel dalam jangka panjang antara variabel pertumbuhan ekonomi dengan variabel tingkat pendidikan, dan investasi.

4.3.2 Estimasi Parameter

Model *Error Correction Model* (ECM) dapat digunakan apabila semua variabel stasioner pada tingkat yang sama. Hasil dari estimasi model ECM dalam jangka panjang dan jangka pendek tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) sebagai berikut:

1. Model Jangka Panjang

Hasil model regresi jangka panjang dari metode *error correction model* didapatkan nilai koefisien β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka panjang diestimasi menggunakan persamaan diatas, Sehingga dari hasil estimasi jangka panjang tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel TPT

Variabel	Coefficient	Probability
β_0	17,62178	0,0000
β_1	-1,395723	0,0014
β_2	-0,000115	0,2530

Hasil analisis pada **Tabel 13** diatas merupakan hasil persamaan *Error Correction Model* dalam jangka panjang tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3), sehingga diperoleh persamaan jangka panjang model ini sebagai berikut:

$$Y_t = 17,62178 - 1,395723X_{1t} - 0,000115X_{2t} + \varepsilon_t$$

a. Uji Simultan

Uji simultan digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan dalam jangka panjang tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan dalam jangka panjang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha; (k-1)-1, n-(k-1))}$. Hasil analisis uji simultan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Hasil Uji Simultan Jangka Panjang tanpa Variabel TPT

<i>F-Statistic</i>	27,97435
<i>Prob. (F-Statistic)</i>	0,000000

Nilai F_{hitung} uji simultan yang diperoleh dari hasil analisis adalah sebesar $27,97435 > F_{(0,05;2,20)}$ atau $27,97435 > 3,49$. dengan nilai probabilitas sebesar $0,000000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan, dan investasi secara bersama-sama memiliki pengaruh signifikan dalam jangka panjang terhadap pertumbuhan ekonomi.

b. Uji Parsial

Tahap selanjutnya dilakukan uji parsial menggunakan uji-t statistik untuk mengetahui pengaruh jangka panjang masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

H_0 : $\beta_i = 0$ (variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

H_1 : $\beta_i \neq 0$ (variabel independen dalam model berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

Uji parsial dilakukan dengan melihat nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05. Hasil uji parsial dapat dilihat pada **Tabel 13**. Maka diperoleh hasil analisis sebagai berikut:

1. Variabel tingkat pendidikan (X_1) memiliki nilai koefisien sebesar -1,395723, dan nilai probabilitas sebesar $0,0014 < 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan (X_1) dalam jangka panjang berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
2. Variabel investasi (X_2) memiliki nilai koefisien sebesar -0,000115, dan nilai probabilitas sebesar $0,2530 > 0,05$. Sehingga hasil dari analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel investasi (X_2) dalam jangka panjang tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).

Setelah dilakukan pengujian dalam jangka panjang, simpan ε_t sebagai *Error Correction Term* (ECT) untuk mencari persamaan jangka pendek dalam model.

2. Model Jangka Pendek

Adapun hasil uji estimasi metode *Error Correction Model* dalam jangka pendek didapatkan nilai koefisien β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka pendek diestimasi menggunakan persamaan diatas.

Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh jangka pendek

H_1 : Terdapat pengaruh jangka pendek

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai ECT negatif dan signifikan atau $p - value < \alpha(0,05)$. Sehingga hasil estimasi jangka pendek tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) sebagai berikut:

Tabel 15. Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel TPT

Variabel	Coefficient	Probability
β_0	0,215163	0,3470
$D(\beta_1)$	-3,373504	0,0278
$D(\beta_2)$	-0,000136	0,3649
ECT(-1)	-0,576598	0,0397

Persamaan *Error Correction Model* dalam jangka pendek tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) diperoleh sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = 0,215163 - 3,373504X_{1t} - 0,000136X_{2t} - 0,576598ECT_t + \varepsilon_t$$

Hasil analisis pada **Tabel 15** didapatkan nilai ECT(-1) sebesar -0,576598 dengan probabilitas sebesar $0,0397 < \alpha(0,05)$ sehingga nilai ECT(-1) berpengaruh signifikan dalam jangka pendek.

a. Uji Simultan

Uji simultan digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen secara bersama-sama dalam jangka pendek terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan tidak berpengaruh signifikan dalam jangka pendek terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan berpengaruh signifikan dalam jangka pendek terhadap variabel dependen.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha;p-1,n-p)}$. Hasil analisis uji simultan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 16. Hasil Uji Simultan Jangka Pendek Tanpa Variabel TPT

<i>F-Statistic</i>	40,71648
<i>Prob. (F-Statistic)</i>	0,000000

Nilai F_{hitung} uji simultan yang diperoleh dari hasil analisis sebesar $40,71648 > F_{(0,05;2,20)}$ atau $40,71648 > 3,49$ dengan probabilitas sebesar $0,000000 < \alpha(0,05)$. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa variabel tingkat pendidikan dan investasi memiliki pengaruh secara bersama-sama (simultan) dalam jangka pendek terhadap variabel dependen.

b. Uji Parsial

Tahap selanjutnya dilakukan uji spasial menggunakan uji-t statistik untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen dalam jangka pendek terhadap variabel dependen.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_i = 0 \quad i = 1,2$ (variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

$H_1 : \beta_i \neq 0 \quad i = 1,2$ (variabel independen dalam model berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

Uji parsial dilakukan dengan cara melihat nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05. Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka variabel independen secara parsial memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Hasil uji parsial tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) dapat dilihat pada **Tabel 15**. Maka diperoleh hasil analisis jangka pendek sebagai berikut:

1. Variabel tingkat pendidikan (X_1) memiliki nilai koefisien sebesar -3,373504 dan nilai probabilitas sebesar $0,0278 < 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan dalam jangka pendek berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
2. Variabel investasi (X_2) memiliki nilai koefisien sebesar -0,000136 dan nilai probabilitas sebesar $0,3649 > 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel investasi (X_2) dalam jangka pendek tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).
3. Nilai ECT_{t-1} memiliki koefisien sebesar -0,576598 dan probabilitas sebesar $0,0397 < \alpha(0,05)$. Artinya 57,65% penyimpangan terhadap keseimbangan jangka panjang akan dikoreksi dalam satu periode berikutnya,

4.4 Error Correction Model Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Pemilihan model terbaik dalam data penelitian dilanjutkan karena masih terdapat variabel independen yang tidak signifikan sehingga perlu menghilangkan variabel tersebut untuk nanti ditentukan model terbaik dari model yang sudah didapatkan. Uji stasioneritas tidak perlu diulang kembali saat pemilihan model terbaik, misalnya menggunakan *backward elimination*. Hal ini karena uji stasioneritas bertujuan untuk memastikan bahwa semua variabel dalam model berada pada integrasi yang sama sebagai syarat uji kointegrasi dan pembentukan model ECM. Oleh karena itu, bisa langsung dilakukan uji kointegrasi.

4.4.1 Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dapat dilakukan setelah data stasioner pada tingkat yang sama. Uji kointegrasi bertujuan untuk menganalisis adanya hubungan jangka panjang dan jangka pendek antar variabel pada data penelitian. Berikut adalah hasil uji kointegrasi menggunakan metode *Engle-Granger*. Uji kointegrasi yang dilakukan adalah dengan mengeliminasi variabel yang tidak signifikan secara statistik sehingga menyempurnakan model regresi *Error Correction Model*. Hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat kointegrasi antar variabel

H_1 : Terdapat kointegrasi antar variabel

Kriteria keputusan yang digunakan dalam uji ini adalah H_0 ditolak apabila nilai uji statistik ADF < nilai kritis MacKinnon. Hasil analisis uji kointegrasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 17. Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Variabel	Probability	ADF Statistic	MacKinnon Critical Value		
			1%	5%	10%
ECT	0,0106	-3,744562	-3,769597	-3,004861	-2,642242

Hasil analisis uji kointegrasi pada **Tabel 13** memperoleh hasil bahwa data stasioner pada tingkat level dengan probabilitas sebesar $0,0106 < \alpha(0,05)$ atau $-3,744562 < -3,004861$ sehingga dapat disimpulkan bahwa telah terjadi kointegrasi dalam jangka panjang antara variabel pertumbuhan ekonomi dengan variabel tingkat pendidikan.

4.4.2 Estimasi Parameter

Hasil model regresi jangka panjang dari metode *error correction model* didapatkan nilai koefisien β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka panjang dan jangka pendek diestimasi menggunakan persamaan diatas, Sehingga dari hasil estimasi jangka panjang tanpa variabel investasi (X_2) dan tingkat pengangguran terbuka (X_3) didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Model Jangka Panjang

Hasil model regresi jangka panjang dari metode *error correction model* didapatkan nilai koefisien β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka panjang diestimasi menggunakan persamaan diatas, Sehingga dari hasil estimasi tanpa variabel investasi (X_2) dan tingkat pengangguran terbuka (X_3) didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 18. Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Variabel	Coefficient	Probability
β_0	13,64952	0,0105
β_1	-0,970291	0,0001

Hasil analisis pada **Tabel 18** diatas merupakan hasil persamaan *Error Correction Model* dalam jangka panjang tanpa variabel investasi (X_2) dan tingkat pengangguran terbuka (X_3), sehingga diperoleh persamaan jangka panjang model ini sebagai berikut:

$$Y_t = 13,64952 - 0,970291X_{1t} + \varepsilon_t$$

a. Uji Simultan

Uji simultan digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen secara bersama-sama dalam jangka panjang terhadap variabel dependen. Hipotesis:

H_0 : Variabel independen dalam model secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen dalam model secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha; (k-1)-1, n-(k-1))}$ Hasil analisis uji simultan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 19. Hasil Uji Simultan Jangka Panjang tanpa Variabel Investasi dan TPT

<i>F-Statistic</i>	36,27000
<i>Prob. (F-Statistic)</i>	0,000000

Nilai F_{hitung} uji simultan yang diperoleh dari hasil analisis adalah sebesar $36,27000 > F_{(0,05; 2, 20)}$ atau $36,27000 > 3,49$ dengan nilai probabilitas sebesar $0,000000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan

secara bersama-sama memiliki pengaruh signifikan dalam jangka panjang terhadap pertumbuhan ekonomi.

b. Uji Parsial

Tahap selanjutnya dilakukan uji spasial menggunakan uji-t statistik untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Hipotesis yang digunakan dalam uji-t statistik sebagai berikut:

$H_0 : \beta_i = 0$, (variabel independen dalam model tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

$H_1 : \beta_i \neq 0$, (variabel independen dalam model berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen).

Uji parsial dilakukan dengan cara melihat nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05. Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka variabel independen secara spasial memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Hasil uji parsial tanpa variabel investasi (X_2) tingkat pengangguran terbuka (X_3) dapat dilihat pada **Tabel 18**. Maka diperoleh hasil analisis sebagai berikut:

1. Variabel tingkat pendidikan (X_1) memiliki nilai koefisien sebesar -0,970291 dan nilai probabilitas sebesar $0,0105 < 0,05$. Sehingga dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel tingkat pendidikan (X_1) dalam jangka panjang berpengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan ekonomi (Y).

2. Model Jangka Pendek

Adapun hasil uji estimasi metode *Error Correction Model* dalam jangka pendek didapatkan nilai koefisien β menggunakan persamaan berikut:

$$\beta = (X^T X)^{-1} X^T Y$$

Hasil analisis model jangka pendek diestimasi menggunakan persamaan diatas, Hipotesis:

H_0 : Tidak ada pengaruh jangka pendek

H_1 : Ada pengaruh jangka pendek

Kriteria keputusan yang digunakan adalah H_0 ditolak apabila nilai ECT negatif dan signifikan atau $p - value < \alpha(0,05)$.

Sehingga hasil estimasi tanpa variabel investasi (X_2) tingkat pengangguran terbuka (X_3) sebagai berikut:

Tabel 20. Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Variabel	Coefficient	Probability
β_0	0,233747	0,2139
$D(\beta_1)$	-3,241658	0,0260
ECT(-1)	-0,534938	0,0791

Persamaan *Error Correction Model* dalam jangka pendek tanpa variabel investasi (X_2) dan tingkat pengangguran terbuka (X_3) diperoleh sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = 0,233747 - 3,241658X_{t1} - 0,534938ECT_t + \varepsilon_t$$

Hasil analisis pada **Tabel 20** didapatkan nilai ECT(-1) sebesar -0,534938 dengan probabilitas sebesar $0,0791 > \alpha = (0,05)$ sehingga nilai ECT(-1) tidak memiliki pengaruh signifikan dalam jangka pendek.

4.5 Pemilihan Model Terbaik *Error Correction Model*

Model regresi terbaik merupakan model yang dapat menjelaskan data secara lebih akurat. Metode *backward elimination* digunakan untuk menentukan model yang paling baik untuk kasus yang diambil. Metode *backward elimination* merupakan metode dengan mengeluarkan variabel yang tidak signifikan hingga didapatkan model regresi yang lebih signifikan. Model dievaluasi menggunakan kriteria *Akaike Information Criterion* (AIC), model dengan nilai AIC paling rendah dianggap sebagai model terbaik karena menunjukkan keseimbangan antara kecocokan model dengan jumlah variabel. Hasil analisis pemilihan model terbaik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 21. Hasil Pemilihan Model Terbaik

	Model ECM	AIC
1	$\Delta Y_t = 0,182321 - 3,172824X_{t1} - 0,000111X_{t2} - 0,088545X_{t3} - 0,630022ECT_t + \varepsilon_t$	2,251005
2	$\Delta Y_t = 0,215163 - 3,373504X_{t1} - 0,000136X_{t2} - 0,576598ECT_t + \varepsilon_t$	2,117410
3	$\Delta Y_t = 0,233747 - 3,241658X_{t1} - 0,534938ECT_t + \varepsilon_t$	2,234020

Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 21** didapatkan hasil bahwa model ECM pertama memiliki nilai AIC sebesar 2,251005, model ECM kedua memiliki nilai AIC sebesar 2,117410, dan model ECM ketiga memiliki nilai AIC sebesar 2,234020. Nilai AIC dari ketiga model tersebut kemudian dibandingkan untuk menentukan model terbaik. Hasil analisis menunjukkan bahwa model ECM kedua memiliki nilai AIC yang lebih kecil. Penurunan nilai AIC ini menandakan bahwa model ECM kedua dapat meningkatkan kualitas model sehingga dapat dikatakan sebagai model terbaik untuk menentukan hubungan jangka panjang dan jangka pendek dalam penelitian ini.

4.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan metode *Error Correction Model* (ECM), diperoleh hasil bahwa setelah dilakukan pemilihan model terbaik dengan membandingkan nilai AIC diperoleh model yang lebih signifikan yaitu model tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3). Hasil model terbaik metode *error correction model* dalam jangka panjang didapatkan persamaan berikut:

$$Y_t = 17,62178 - 1,395723X_{1t} - 0,000115X_{2t} + \varepsilon_t$$

Persamaan di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai 17,62178 berarti apabila tidak dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dan investasi, maka nilai pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat adalah sebesar 17,62178%.
2. Nilai -1,395723 berarti apabila pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, maka setiap kenaikan 1 tahun tingkat pendidikan akan menurunkan pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat sebesar 1,395723%.
3. Nilai -0,000115 berarti apabila pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dipengaruhi oleh investasi, maka setiap kenaikan 1 juta rupiah investasi akan menurunkan pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat sebesar 0,000115%.

Koefisien determinasi untuk model terbaik metode *error correction model* dalam jangka panjang sebesar 0,827869 atau sebesar 82,78% pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dapat dijelaskan oleh tingkat pendidikan dan investasi. Sedangkan sisanya sebesar 17,22% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat di dalam model.

Sementara itu, hasil model terbaik metode *error correction model* dalam jangka pendek didapatkan persamaan berikut:

$$\Delta Y_t = 0,215163 - 3,373504X_{1t} - 0,000136X_{2t} - 0,576598ECT_t + \varepsilon_t$$

Persamaan diatas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai 0,215163 berarti apabila tidak dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dan investasi, maka nilai pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat adalah sebesar 0,215163%.
2. Nilai -3,373504 berarti apabila pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, maka setiap kenaikan 1 tahun tingkat pendidikan akan menurunkan pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat sebesar 3,373504%.
3. Nilai -0,000136 berarti apabila pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dipengaruhi oleh investasi, maka setiap kenaikan 1 juta rupiah

investasi akan menurunkan pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat sebesar 0,000136%.

4. Nilai ECT_{t-1} memiliki koefisien sebesar -0,576598 dan probabilitas sebesar $0,0397 < \alpha(0,05)$. Artinya 57,65% penyimpangan terhadap keseimbangan jangka panjang akan dikoreksi dalam satu periode berikutnya,

Koefisien determinasi untuk model terbaik metode *error correction model* dalam jangka pendek sebesar 0,904364 atau sebesar 90,43% pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dapat dijelaskan oleh tingkat pendidikan dan investasi. Sedangkan sisanya sebesar 9,57% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat di dalam model.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemilihan model terbaik dari metode *Error Correction Model* (ECM) didapatkan hasil bahwa model tanpa variabel tingkat pengangguran terbuka (X_3) merupakan model dengan nilai AIC paling rendah yaitu sebesar 2,117410. Hasil metode *error correction model* dalam jangka panjang dan jangka pendek dapat dilihat dari persamaan berikut:

- a. Model jangka panjang

$$Y_t = 17,62178 - 1,395723X_{1t} - 0,000115X_{2t} + \varepsilon_t$$

- b. Model jangka pendek

$$\Delta Y_t = 0,215163 - 3,373504X_{1t} - 0,000136X_{2t} - 0,576598ECT_t + \varepsilon_t$$

2. Hasil dari model yang didapat bisa diinterpretasikan sebagai berikut:
 - a. Pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dalam jangka panjang apabila tidak dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dan investasi adalah sebesar 17,62178%. Sedangkan dalam jangka pendek apabila tidak dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dan investasi adalah sebesar 0,215163%.
 - b. Tingkat pendidikan dalam jangka panjang memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat. Apabila tingkat pendidikan meningkat 1 tahun, maka pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat menurun sebesar 1,395723%. Sedangkan dalam jangka pendek apabila tingkat pendidikan meningkat 1 tahun, maka pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat menurun sebesar 3,373504%.
 - c. Investasi dalam jangka panjang maupun jangka pendek tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat. Sehingga tidak memberikan dampak nyata terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat.
 - d. Nilai ECT_{t-1} memiliki koefisien sebesar -0,576598 dan probabilitas sebesar $0,0397 < \alpha(0,05)$. Artinya 57,65% penyimpangan terhadap keseimbangan jangka panjang akan dikoreksi dalam satu periode berikutnya,

- e. Model jangka panjang diperkuat dengan nilai *R-Squared* sebesar 0,827869 atau sebesar 82,78% pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dapat dijelaskan oleh tingkat pendidikan dan juga investasi. Sedangkan sisanya sebesar 17,22% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat di dalam model. Sedangkan nilai *R-Squared* dalam jangka pendek sebesar 0,904364 atau sebesar 90,43% pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Barat dapat dijelaskan oleh variabel tingkat pendidikan dan investasi. Sedangkan sisanya sebesar 9,57% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat di dalam model.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh diatas maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan mempertimbangkan untuk tidak menggunakan variabel tingkat pengangguran terbuka karena tidak memengaruhi pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek dan memperpanjang periode penelitian serta menambah variabel penelitian yang berpotensi berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Model ECM terbatas pada satu persamaan regresi dengan satu variabel dependen, untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan metode *Vector Error Correction Model* (VECM) agar dapat menggambarkan interaksi antar variabel secara lebih jelas.
3. Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tingkat pendidikan memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Barat mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara sistem pendidikan dengan kebutuhan pasar kerja. Oleh karena itu, pemerintah Provinsi Sumatera Barat disarankan untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang berhubungan dengan dunia industri dan kebutuhan pasar kerja agar terjadi keselarasan antara tingkat pendidikan dan pertumbuhan ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, N. N. (2021). Pengaruh Investasi Terhadap Pertumbuhan dan Pembangunan Ekonomi. *Al-Tsaman Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 3(1), 162–169.
- Arifin, H., et all. (2023). Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kota Gorontalo. *Journal of Economic and Business Education*, 1(2), 112–120.
- Astuti, R. D. (2016). Analisis Makro Kinerja Pasar Modal Indonesia dengan Pendekatan Error Correction Model (ECM). *Economic Journal of Emerging Markets*, 6(1), 13–32.
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Produk Domestik Regional Bruto*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produk Domestik Regional Bruto Sumatera Barat 2023*. Padang: Badan Pusat Statistik Sumatera Barat.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sumatera Barat*. Padang: Badan Pusat Statistik Sumatera Barat.
- Basuki, A. T., & Purwanto, N. (2016). *Analisis Regresi dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis (Dilengkapi Aplikasi SPSS dan EVIEWS)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *UU Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Draper, N., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series* Edisi Keempat. Hoboken Wiley.
- Engle, R. ., & Granger, C. W. J. (1987). *Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing*. 55(2), 251–276.
- Evy Sulistianingsih, M. S. (2019). Model Koreksi Kesalahan (Ecm) Pada Kasus Data Runtun Waktu Indeks Harga Konsumen Di Jawa Tengah. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 8(1), 111–116.
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* Edisi Kelima. New York: McGraw-Hill.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2015). *Dasar-Dasar Ekonometrika* Edisi Kelima. Jakarta: Salemba Empat.
- Hamilton, J. D. (2019). *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.

- Hanifah, U., et all. (2023). Pengaruh Pendidikan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Webinar Dan Call for Paper Fakultas EKonomi Universitas Tidar*, 262–271.
- Irawan, Raysharie, P. I., Tesalonika, Septianingsih, D., Samman, M., Satrio, M., Sari, N., Nisa, S. P., & Zulkarnain. (2024). Pengaruh Pengangguran Terhadap Pertumbuhan Ekonomi. *Nian Tana Sikka: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1).
- Johansen, S. (1998). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Jurnal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231–254.
- Jurnal Sumbar. (2024). *Nilai Investasi PMDN Sumbar Terendah di Sumatera*. Jurnal Sumbar. Diakses 13 Mei 2025. <https://jurnalsumbar.com/2024/11/nilai-investasi-pmdn-sumbar-terendah-di-sumatera/>
- Lestari, P. S., Martha, S., & Debataraja, N. N. (2022). *Penerapan metode regresi ridge pada kasus angka kematian bayi di provinsi jawa timur*. 11(4), 603–610.
- Marcal, I. A. F. et all. (2024). Pertumbuhan Ekonomi Sebagai Cerminan Perkembangan Perekonomian Suatu Negara. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Ekonomi*, 2(3), 40–47.
- Matondang, K. A., et all. (2024). Pengaruh investasi, tenaga kerja dan ekspor terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sumatera Utara. *JAMPARING: Jurnal Akuntansi Manajemen Pariwisata Dan Pembelajaran Konseling*, 2(2), 544–549.
- Oktriatama, R., et all. (2021). Penerapan Analisis Error Correction Model dalam Menentukan Faktor-faktor yang Mempengaruhi PDRB Provinsi DKI Jakarta. *Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Putri, D., & Idris. (2024). Analisis Determinan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Media Riset Ekonomi Pembangunan (MedREP)*, 1(2), 145–155.
- Putri, I. A., & Soesatyo, Y. (2016). Pengaruh Tingkat Pendidikan Dan Tingkat Pengangguran Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kota Surabaya. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 4(3), 1–7.
- Regina, I., et all. (2023). Pengaruh Ekspor, Investasi, Inflasi Dan Pengangguran Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Tahun 1990–2020. *Ekonika : Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 8(1), 42–66.
- Rosadi, D. (2011). *Analisis Ekonometrika dan Runtun Waktu Terapan dengan R*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Satria, D. (2004). *Asosiasi antara Kurs dan Harga Saham dengan Error Correction Model (ECM)*. Malang: Fakultas Ekonomi Universitas Brawijaya.
- Solichin, R. M. (2013). Analisis Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap

- Perekonomian Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 12(1), 131–144.
- Suharlina, H. (2020). Pengaruh Investasi, Pengangguran, Pendidikan dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Kemiskinan Serta Hubungannya dengan Kesejahteraan Masyarakat Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Barat. *Prosiding Seminar Akademik Tahunan Ilmu Ekonomi Dan Studi Pembangunan 2020*, 56–72.
- Sukirno, S. (2016). *Ekonomi Pembangunan: Proses, Masalah, dan Dasar Kebijakan* Edisi Ketiga. Jakarta: Kencana.
- Sumbar, J. (2024). *Nilai Investasi PMDN Sumbar Terendah di Sumatera*. Jurnal Sumbar.
- Torado, M. P., & Smith, S. C. (2015). *Economic Development*. Boston: Pearson Education.
- Utama, W., & Soesanti, N. (2019). Hubungan antara Partisipasi Pendidikan dan Pertumbuhan Ekonomi: Studi Kasus di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 19(1), 136–148.
- Widarjono, A. (2009). *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.
- Wijoyo, S. (2016). Analisis Faktor Makroekonomi dan Kondisi Spesifik Bank Syariah terhadap Non-Performing Finance (Studi Pada Bank Umum Syariah dan Unit Usaha Syariah Yang Ada di Indonesia Periode 2010:1-2015:12). *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi*, 5(6), 513–525.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian

Tahun	Pertumbuhan Ekonomi	Tingkat Pendidikan	Investasi	Tingkat Pengangguran Terbuka
2001	6,63	7,60	4736,14	8,74
2002	4,31	8,00	4785,54	9,62
2003	5,26	7,86	4934,28	10,38
2004	5,47	7,94	5091,19	12,74
2005	5,73	8,04	5388,13	13,34
2006	6,14	8,00	5604,65	8,04
2007	6,34	8,18	5575,73	10,31
2008	6,88	8,26	6233,40	8,04
2009	4,28	8,45	6908,57	7,97
2010	5,60	8,13	6854,78	6,95
2011	6,34	8,20	4918,72	8,02
2012	6,31	8,27	1909,92	6,65
2013	6,08	8,28	1873,76	7,02
2014	5,88	8,29	1233,02	6,50
2015	5,53	8,42	3185,08	6,89
2016	5,27	8,59	3795,58	5,09
2017	5,30	8,72	1516,96	5,58
2018	5,14	8,76	2309,45	5,66
2019	5,01	8,92	3026,65	5,38
2020	-1,61	8,99	3106,18	6,88
2021	3,29	9,07	4183,71	6,52
2022	4,36	9,18	2559,75	6,28
2023	4,62	9,28	4488,23	5,94

Lampiran 2 Hasil Uji Akar Unit Tingkat Level

Pertumbuhan Ekonomi

Null Hypothesis: EKONOMI has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.279288	0.0286
Test critical values: 1% level	-3.769597	
5% level	-3.004861	
10% level	-2.642242	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Tingkat Pendidikan

Null Hypothesis: PENDIDIKAN has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.518105	0.8698
Test critical values: 1% level	-3.769597	
5% level	-3.004861	
10% level	-2.642242	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Investasi

Null Hypothesis: INVESTASI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.737597	0.3996
Test critical values: 1% level	-3.769597	
5% level	-3.004861	
10% level	-2.642242	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Tingkat Pengangguran Terbuka

Null Hypothesis: PENGANGGURAN has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.230792	0.6397
Test critical values: 1% level	-3.808546	
5% level	-3.020686	
10% level	-2.650413	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Lampiran 3 Hasil Uji Akar Unit Tingkat *First Difference*

Pertumbuhan Ekonomi

Null Hypothesis: D(EKONOMI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.651419	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Tingkat Pendidikan

Null Hypothesis: D(PENDIDIKAN) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.355796	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Investasi

Null Hypothesis: D(INVESTASI) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.211978	0.0040
Test critical values: 1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Tingkat Pengangguran Terbuka

Null Hypothesis: D(PENGANGGURAN) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.745494	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Lampiran 4 Hasil Uji Kointegrasi

Null Hypothesis: ECT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.515962	0.0173
Test critical values: 1% level	-3.769597	
5% level	-3.004861	
10% level	-2.642242	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Lampiran 5 Hasil Uji ECM Jangka Panjang

Dependent Variable: EKONOMI
 Method: Least Squares
 Date: 05/17/25 Time: 09:40
 Sample: 2001 2023
 Included observations: 23
 Indicator Saturation: IIS, 23 indicators searched over 2 blocks
 1 IIS variable detected

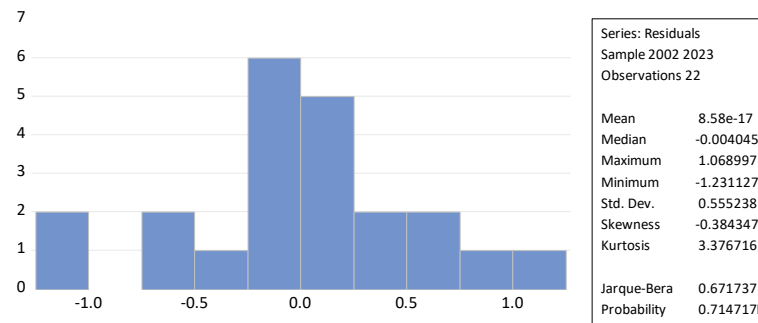
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PENDIDIKAN	-1.710601	0.462622	-3.697623	0.0016
INVESTASI	-6.95E-05	0.000105	-0.663966	0.5151
PENGANGGURAN	-0.112641	0.098403	-1.144688	0.2673
C	20.95186	4.396633	4.765433	0.0002
@ISPERIOD("2020")	-6.192729	0.757169	-8.178794	0.0000
R-squared	0.861429	Mean dependent var	5.137391	
Adjusted R-squared	0.830636	S.D. dependent var	1.707130	
S.E. of regression	0.702551	Akaike info criterion	2.321462	
Sum squared resid	8.884397	Schwarz criterion	2.568309	
Log likelihood	-21.69681	Hannan-Quinn criter.	2.383543	
F-statistic	27.97435	Durbin-Watson stat	1.543942	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Lampiran 6 Hasil Uji ECM Jangka Pendek

Dependent Variable: D(EKONOMI)
 Method: Least Squares
 Date: 05/17/25 Time: 09:48
 Sample (adjusted): 2002 2023
 Included observations: 22 after adjustments
 Indicator Saturation: IIS, 22 indicators searched over 2 blocks
 2 IIS variables detected

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PENDIDIKAN)	-3.172824	1.302111	-2.436677	0.0278
D(INVESTASI)	-0.000111	0.000118	-0.934385	0.3649
D(PENGANGGURAN)	-0.088545	0.107602	-0.822894	0.4235
ECT(-1)	-0.630022	0.279653	-2.252867	0.0397
C	0.182321	0.187788	0.970890	0.3470
@ISPERIOD("2020")	-6.354786	0.706637	-8.993003	0.0000
@ISPERIOD("2021")	5.058879	0.686762	7.366283	0.0000
R-squared	0.923957	Mean dependent var	-0.091364	
Adjusted R-squared	0.893540	S.D. dependent var	2.013489	
S.E. of regression	0.656967	Akaike info criterion	2.251005	
Sum squared resid	6.474080	Schwarz criterion	2.598155	
Log likelihood	-17.76105	Hannan-Quinn criter.	2.332783	
F-statistic	30.37605	Durbin-Watson stat	1.534030	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Lampiran 7 Hasil Uji Normalitas



Lampiran 8 Hasil Uji Multikolinearitas

Variance Inflation Factors

Date: 05/17/25 Time: 09:49

Sample: 2001 2023

Included observations: 22

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
D(PENDIDIKAN)	1.695493	1.996383	1.492413
D(INVESTASI)	1.40E-08	1.050857	1.050766
D(PENGANGGURAN)	0.011578	1.513552	1.503992
ECT(-1)	0.078206	1.560177	1.557920
C	0.035264	1.797509	NA
@ISPERIOD("2020")	0.499335	1.156926	1.104339
@ISPERIOD("2021")	0.471641	1.092761	1.043090

Lampiran 9 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.287713	Prob. F(6,15)	0.3207
Obs*R-squared	7.479364	Prob. Chi-Square(6)	0.2788
Scaled explained SS	4.131893	Prob. Chi-Square(6)	0.6588

Lampiran 10 Hasil Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	2.356648	Prob. F(2,13)	0.1339
Obs*R-squared	5.853936	Prob. Chi-Square(2)	0.0536

Lampiran 11 Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel TPT

Null Hypothesis: ECT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.438331	0.0205
Test critical values: 1% level	-3.769597	
5% level	-3.004861	
10% level	-2.642242	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Lampiran 12 Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel TPT

Dependent Variable: EKONOMI
 Method: Least Squares
 Date: 05/31/25 Time: 18:38
 Sample: 2001 2023
 Included observations: 23
 Indicator Saturation: IIS, 23 indicators searched over 2 blocks
 1 IIS variable detected

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PENDIDIKAN	-1.395723	0.374981	-3.722116	0.0014
INVESTASI	-0.000115	9.76E-05	-1.178835	0.2530
C	17.62178	3.323351	5.302414	0.0000
@ISPERIOD("2020")	-6.326883	0.754128	-8.389670	0.0000
R-squared	0.851342	Mean dependent var	5.137391	
Adjusted R-squared	0.827869	S.D. dependent var	1.707130	
S.E. of regression	0.708265	Akaike info criterion	2.304773	
Sum squared resid	9.531136	Schwarz criterion	2.502250	
Log likelihood	-22.50489	Hannan-Quinn criter.	2.354438	
F-statistic	36.27000	Durbin-Watson stat	1.492807	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Lampiran 13 Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel TPT

Dependent Variable: D(EKONOMI)

Method: Least Squares

Date: 05/31/25 Time: 18:48

Sample (adjusted): 2002 2023

Included observations: 22 after adjustments

Indicator Saturation: IIS, 22 indicators searched over 2 blocks

2 IIS variables detected

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PENDIDIKAN)	-3.373504	1.121468	-3.008113	0.0083
D(INVESTASI)	-0.000136	0.000112	-1.217781	0.2410
ECT(-1)	-0.576598	0.226787	-2.542470	0.0217
C	0.215163	0.165854	1.297302	0.2129
@ISPERIOD("2020")	-6.480770	0.640544	-10.11760	0.0000
@ISPERIOD("2021")	5.101665	0.650903	7.837831	0.0000
R-squared	0.927134	Mean dependent var	-0.091364	
Adjusted R-squared	0.904364	S.D. dependent var	2.013489	
S.E. of regression	0.622673	Akaike info criterion	2.117410	
Sum squared resid	6.203548	Schwarz criterion	2.414968	
Log likelihood	-17.29152	Hannan-Quinn criter.	2.187506	
F-statistic	40.71648	Durbin-Watson stat	1.504064	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Lampiran 14 Hasil Uji Kointegrasi Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Null Hypothesis: ECT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.744562	0.0106
Test critical values: 1% level	-3.769597	
5% level	-3.004861	
10% level	-2.642242	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Lampiran 15 Hasil ECM Jangka Panjang Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Dependent Variable: EKONOMI
 Method: Least Squares
 Date: 06/03/25 Time: 23:52
 Sample: 2001 2023
 Included observations: 23
 Indicator Saturation: IIS, 23 indicators searched over 2 blocks
 2 IIS variables detected

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PENDIDIKAN	-0.970291	0.341579	-2.840602	0.0105
C	13.64952	2.856106	4.779068	0.0001
@ISPERIOD("2020")	-6.536604	0.706245	-9.255432	0.0000
@ISPERIOD("2021")	-1.558981	0.715164	-2.179894	0.0420
R-squared	0.872386	Mean dependent var	5.137391	
Adjusted R-squared	0.852236	S.D. dependent var	1.707130	
S.E. of regression	0.656222	Akaike info criterion	2.152136	
Sum squared resid	8.181923	Schwarz criterion	2.349613	
Log likelihood	-20.74957	Hannan-Quinn criter.	2.201801	
F-statistic	43.29536	Durbin-Watson stat	1.617085	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Lampiran 16 Hasil ECM Jangka Pendek Tanpa Variabel Investasi dan TPT

Dependent Variable: D(EKONOMI)
 Method: Least Squares
 Date: 06/03/25 Time: 23:57
 Sample (adjusted): 2002 2023
 Included observations: 22 after adjustments
 Indicator Saturation: IIS, 22 indicators searched over 2 blocks
 2 IIS variables detected

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PENDIDIKAN)	-3.241658	1.328875	-2.439401	0.0260
ECT(-1)	-0.534938	0.286344	-1.868162	0.0791
C	0.233747	0.181030	1.291209	0.2139
@ISPERIOD("2020")	-6.618553	0.686775	-9.637143	0.0000
@ISPERIOD("2021")	4.925585	0.686693	7.172907	0.0000
R-squared	0.910330	Mean dependent var	-0.091364	
Adjusted R-squared	0.889231	S.D. dependent var	2.013489	
S.E. of regression	0.670128	Akaike info criterion	2.234020	
Sum squared resid	7.634212	Schwarz criterion	2.481984	
Log likelihood	-19.57422	Hannan-Quinn criter.	2.292433	
F-statistic	43.14607	Durbin-Watson stat	1.653248	
Prob(F-statistic)	0.000000			