ANALISIS PENGARUH SEKTOR LAPANGAN USAHA ATAS DASAR HARGA BERLAKU TERHADAP PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2013-2023

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Oleh :
DWI SANDI KALLA
K1B022006

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PURWOKERTO
2024

ANALISIS PENGARUH SEKTOR LAPANGAN USAHA ATAS DASAR HARGA BERLAKU TERHADAP PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2013-2023

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Oleh :
DWI SANDI KALLA
K1B022006

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Melaksanakan
Praktik Kerja Lapangan Strata Satu Jurusan Matematika
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PURWOKERTO
2024

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Sandi Kalla

NIM : K1B022006

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa laporan praktik kerja lapangan saya yang berjudul :

ANALISIS PENGARUH SEKTOR LAPANGAN USAHA ATAS DASAR HARGA BERLAKU TERHADAP PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2013-2023

adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa laporan praktik kerja lapangan saya merupakan jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi apapun yang diberikan.

Purwokerto, Desember 2024

Dwi Sandi Kalla

LEMBAR PENGESAHAN

PRAKTIK KERJA LAPANGAN

ANALISIS PENGARUH SEKTOR LAPANGAN USAHA ATAS DASAR HARGA BERLAKU TERHADAP PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2013-2023

Oleh:

DWI SANDI KALLA

K1B022006

Diterima dan disahkan

Pada tanggal.....20 DEC 2024.....

Dosen Pembimbing,	Pembimbing Teknis,
Renny, M.Si.	**Asti Wahyuning**
NIP. 19801213 200812 2 001	**NIP. 19680927 199203 2 010**

Mengetahui,

Dekan FMIPA UNSOED

Prof. Drs. Budi Pratikno, M.Stat.Sci., PhD

NIP. 19640424 199002 1 002

PEDOMAN PENGGUNAAN LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Laporan Praktik Kerja Lapangan yang tidak dipublikasikan, terdaftar, dan tersedia di perpustakaan di lingkungan Universitas Jenderal Soedirman dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan atas seizin pengarang dan harus disertai dengan sikap ilmiah yang menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh laporan Praktik Kerja Lapangan haruslah seizin Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Soedirman.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang berjudul ”Analisis Pengaruh Sektor Lapangan Usaha Atas Dasar Harga Berlaku Terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Banyumas Tahun 2013-2023” pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas. Laporan ini disusun berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas yang dilakukan pada 8 Juli-8 Agustus 2024 sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Praktik Kerja Lapangan di Universitas Jenderal Soedirman.

Pada penyusunan laporan ini, penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Budi Pratikno, M.Stat.Sci., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Soedirman.
2. Prof. Dr. Dra. Idha Sihwanigrum, M.Sc.St. selaku Ketua Jurusan Matematika Universitas Jenderal Soedirman.
3. Renny, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan, dan arahan yang membangun selama proses penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini.
4. Asti Wahyuning selaku Pembimbing Teknis yang telah membimbing dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas.
5. Seluruh pegawai Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas khususnya pada bidang Metrologi yang telah memberikan dukungan dan suasana yang nyaman selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan.
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi, baik material maupun spiritual bagi penulis.
7. Teman-teman seperjuangan Praktik Kerja Lapangan di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas khususnya bidang Metrologi dan teman-teman mahasiswa jurusan Matematika Unsoed khususnya angkatan 2022.

8. Semua pihak terkait yang terlibat dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Semoga laporan Praktik Kerja Lapangan ini bermanfaat dapat bagi semua pihak.

Purwokerto, Desember 2024

Dwi Sandi Kalla
NIM. K1B022006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
PEDOMAN PENGGUNAAN LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL x
DAFTAR SINGKATAN xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
RINGKASAN xv
SUMMARY xvi
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Praktik Kerja Lapangan 4
1.5 Manfaat Praktik Kerja Lapangan 4
1.6 Tempat Praktik Kerja Lapangan 4
1.7 Waktu Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan 5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Produk Domestik Regional Bruto 6
2.2 Analisis Regresi Linear 8
2.2.1 Regresi Linear Sederhana 8
2.2.2 Regresi Linear Berganda 9
2.3 Uji Asumsi Klasik 9
2.3.1 Uji Normalitas 10
2.3.2 Uji Multikolinearitas 10
2.3.3 Uji Heterokedastisitas 11

2.3.4 Uji Autokorelasi 11
2.5 Transformasi Data 11
2.6 Analisis Korelasi 12
2.7 Uji Signifikansi Parameter 14
2.8 Metode *Backward Elimination* 15
2.9 Model Regresi *Ridge* 16
2.10 *Generalized Cross Validation* (GCV) 17
BAB 3 PROFIL TEMPAT PRAKTIK KERJA LAPANGAN 18
3.1 Sejarah Singkat Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas 18
3.2 Visi dan Misi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas 19
3.3 Tugas Pokok dan Fungsi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas 19
3.4 Logo Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas 20
3.5 Struktur Organisasi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas 21
BAB 4 PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN 24
4.1 Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan 24
4.2 Metode Praktik Kerja Lapangan 25
4.3 Data dan Variabel 25
4.3.1 Analisis Data 26
4.4 Hasil dan Pembahasan 27
4.4.1 Model Regresi Linear Berganda 27
4.4.2 Uji Asumsi Klasik 29
4.4.3 Transformasi Data 33
4.4.4 Model Regresi Linear Berganda Setelah Transformasi Data 35
4.4.5 Uji Asumsi Klasik 36
4.4.6 Analisis Korelasi 40
4.4.7 Uji Signifikansi Parameter 42
4.4.8 Metode *Backward Elimination* 46
4.4.9 Analisis Masalah Multikolinearitas 48

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 50
5.1 Kesimpulan 50
5.2 Saran 51
DAFTAR PUSTAKA 52
LAMPIRAN 54
RIWAYAT HIDUP 64

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

Notasi	Arti	Pemakaian pertama kali pada halaman
Y	Variabel terikat	8
X	Variabel bebas	8
ε	Galat	8
β_0	Konstanta pada model regresi	8
β_1	Parameter regresi/ Koefisien regresi	8
α	Taraf signifikan	10
d	Nilai Durbin Watson	11
dL	Batas bawah tabel Durbin Watson	11
dU	Batas atas tabel Durbin Watson	11
n	Banyak data	13
k	Jumlah variabel bebas	14
λ	Nilai parameter regresi ridge/konstanta bias	16
$\boldsymbol{I}$	Matriks identitas	16
R^2	Koefisien determinasi	29

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
PDRB	Produk Domestik Regional Bruto	xv
MSE	*Mean Square Error*	xv
GRDP	*Gross Regional Domestic Product*	xvi
UMKM	Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah	1
PDB	Produk Domestik Bruto	6
PNB	Produk Nasional Bruto	6
VIF	*Variance Inflation Factor*	10
PPM	*Pearson Product Moment*	12
GCV	*Generalized Cross Validation*	17
Dinperindagkop	Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi	18
UKM	Usaha Kecil Menengah	18
Dinperindag	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	18
SDM	Sumber Daya Manusia	22
UPTD	Unit Pelayanan Terpadu Daerah	22
PKL	Praktik Kerja Lapangan	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Keputusan Uji Durbin Watson 11
Tabel 4.1 Kegiatan Praktik Kerja Lapangan..... 24
Tabel 4.2 Data PDRB dan Sektor Lapangan Usaha Kabupaten Banyumas 26
Tabel 4.3 Hasil Transformasi Data ke Logaritma Natural..... 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Logo Dinas Perindustrian dan Perdagangan Banyumas 20
Gambar 3.2 Struktur Dinas Perindustrian dan Perdagangan Banyumas 23
Gambar 4.1 Model Regresi Linear Berganda dengan Minitab 21 27
Gambar 4.2 Hasil *Output* Koefisien Determinasi 29
Gambar 4.3 *Output* Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov 30
Gambar 4.4 *Output* Uji Multikolinearitas 31
Gambar 4.5 *Output* Uji Heterokedastisitas 31
Gambar 4.6 *Output* Uji Durbin Watson 32
Gambar 4.7 *Output* Uji *Run* 32
Gambar 4.8 Transformasi Data ke dalam Logaritma Natural 33
Gambar 4.9 Model Regresi Berganda Setelah Transformasi Data 35
Gambar 4.10 *Output* Koefisien Determinasi 36
Gambar 4.11 *Output* Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov 37
Gambar 4.12 *Output* Uji Multikolinearitas 38
Gambar 4.13 *Output* Uji Heterokedastisitas 38
Gambar 4.14 *Output* Uji Durbin Watson 39
Gambar 4.15 *Output* Uji *Run* 39
Gambar 4.16 *Output* Uji Korelasi Pearson 40
Gambar 4.17 *Output* Uji F 42
Gambar 4.18 *Output* Uji t 43
Gambar 4.19 *Output* Metode *Backward Elimination* 47
Gambar 4.20 Nilai VIF pada Metode *Backward Elimination* 48
Gambar 4.21 *Output* Regresi *Ridge* 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Durbin Watson 54
Lampiran 2 Tabel Distribusi F..... 56
Lampiran 3 Tabel Distribusi t..... 57
Lampiran 4 Output Regresi *Ridge* dengan R studio..... 58

RINGKASAN

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan ukuran dari total nilai tambah barang dan jasa akhir yang dihasilkan dalam suatu wilayah tertentu selama periode waktu tertentu. PDRB mempunyai peran penting dalam meningkatkan pembangunan ekonomi suatu wilayah. Secara umum, terdapat tiga sektor yang mempunyai peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yaitu sektor pertanian, kehutanan, perikanan; industri pengolahan; dan perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor. Metode yang digunakan pada laporan ini adalah analisis regresi linear berganda dengan variabel bebas yaitu sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan (X_1); industri pengolahan (X_2); dan Perdagangan besar, eceran, reparasi mobil,dan sepeda motor (X_3) serta variabel terikat yaitu Jumlah PDRB (Y). Tujuan penggunaan metode analisis regresi adalah untuk memperoleh model yang bisa memprediksi variabel terikat dan mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Dalam proses analisis terdapat masalah multikolinearitas yang dapat menghambat interpretasi koefisien regresi. Transformasi data dan pemilihan model terbaik dengan metode *Backward Elimination* dilakukan untuk mengurangi multikolinearitas, tetapi tidak sepenuhnya berhasil. Untuk mengatasi masalah ini, pada laporan ini diterapkan juga metode regresi *ridge*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan regresi *ridge* tidak hanya berhasil mengurangi multikolinearitas tetapi juga meningkatkan kinerja model, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai MSE yang lebih rendah daripada model lainnya.

Kata kunci: PDRB, sektor lapangan usaha, Regrsi berganda, Regresi *ridge*, multikolinearitas.

SUMMARY

Gross Regional Domestic Product (GRDP) is a measure of the total value added of final goods and services produced in a particular region over a period of time. GRDP has an important role in improving the economic development of a region. In general, there are three sectors that have a strategic role in driving economic growth, namely agriculture, forestry, fisheries; manufacturing; and wholesale, retail, car repair, and motorbike trade. The method used in this report is multiple linear regression analysis with independent variables, namely the agriculture, forestry and fisheries sector (X_1); processing industry (X_2); and wholesale trade, retail, car repairs and motorbikes (X_3) and the dependent variable, namely Total GRDP (Y). The purpose of using the regression analysis method is to obtain a model that can predict the dependent variable and determine the effect of the independent variable on the dependent variable. In the analysis process, there is a multicollinearity problem that can hinder the interpretation of regression coefficients. Data transformation and selection of the best model using the Backward Elimination method were performed to reduce multicollinearity, but were not completely successful. To overcome this problem, the ridge regression method was also applied in this report. The analysis results show that the application of ridge regression not only successfully reduces multicollinearity but also improves model performance, as indicated by lower MSE values than other models.

***Keywords**: GRDP, business sector, multiple regression, ridge regression, multicollinearity.*

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Banyumas secara geografis terletak di sebelah Barat Daya tepatnya diantara garis Bujur Timur 108º39’17 sampai 109º27’15 dan diantara garis Lintang Selatan 7º15’05 sampai 7º37’10 yang berarti berada di belahan Selatan garis khatulistiwa. Luas wilayah Kabupaten Banyumas sekitar 1.327,60 km^2 atau bisa setara dengan 132.759,56 ha. Kabupaten Banyumas berbatasan langsung dengan Tegal dan Pemalang pada bagian Utara, pada bagian Selatan berbatasan dengan Cilacap, pada bagian Barat berbatasan dengan Cilacap dan Kebumen, dan bagian Timur Kabupaten Banyumas berbatasan dengan Purbalingga dan Banjarnegara (Dinas Komunikasi dan Informatika, 2024).

Berdasarkan letaknya, Kabupaten Banyumas mempunyai potensi yang lebih di bidang perekonomian tentunya dengan kondisi yang sangat beragam. Terdapat banyak kegiatan transaksi jual beli berbagai sektor di Kabupaten Banyumas. Salah satunya pada sektor perdangan. Kabupaten Banyumas mempunyai banyak UMKM dan industri kecil dan menengah. Sektor perekonomian yang menjanjikan selain dari perdagangan adalah pertanian, kehutanan, dan perikanan. Banyak penduduk Kabupaten Banyumas yang bekerja pada sektor tersebut. Terkait hal tersebut, beragamnya kegiatan perekonomian di Kabupaten Banyumas dapat diukur dengan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto).

PDRB adalah jumlah nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari seluruh kegiatan perekonomian di seluruh daerah dalam tahun atau periode tertentu dan biasanya satu tahun (Setiawan & Handoko, 2005). PDRB mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pembangunan ekonomi di suatu daerah, semakin tinggi nilai PDRB maka dapat dikatakan bahwa pembangunan ekonominya juga semakin tinggi. Pembangunan ekonomi adalah suatu kegiatan untuk meningkatkan taraf hidup suatu bangsa serta pemerataan pendapatan penduduknya yang diukur dengan tinggi rendahnya pendapatan riil perkapita dengan memperhitungkan pertumbuhan penduduk (Hidayat dkk., 2022).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas tahun 2024, besarnya PDRB Banyumas apabila dilihat dari struktur lapangan usaha atas dasar harga berlaku pada tahun 2023 adalah 68,8 triliun rupiah. Secara nominal, nilai PDRB ini mengalami kenaikan sebesar 6 triliun rupiah dari tahun 2022 yang berkisar 62,8 triliun rupiah. Peningkatan nilai PDRB ini dipengaruhi oleh semakin berkembangnya produksi dan lapangan usaha di semua sektor perekonomian di seluruh wilayah Kabupaten Banyumas.

Pada laporan ini, akan dianalisis tiga sektor yang memiliki potensi yang cukup baik di bidang perekonomian yaitu sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan; Industri pengolahan; dan Perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor. Peranan terbesar yang mempengaruhi PDRB Banyumas pada tahun 2023 adalah industri pengolahan sebesar 17,9 triliun rupiah. Nilai ini naik sekitar 4,2 triliun rupiah dari tahun 2013 yang bernilai 6,2 triliun rupiah. Selanjutnya sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor juga mengalami peningkatan dari 2013 sebesar 5 triliun rupiah menjadi 10,5 triliun rupiah pada tahun 2023, artinya dari tahun 2013-2023 naik sebesar 5,5 triliun rupiah. Sektor selanjutnya yang mempengaruhi PDRB Banyumas adalah pertanian, kehutanan, dan perikanan yang semula pada tahun 2013 bernilai 4,2 triliun rupiah menjadi 8 triliun rupiah pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024).

Pada hakikatnya semua sektor lapangan usaha yang ada di Kabupaten Banyumas berperan penting dalam peningkatan besaran nilai PDRB. Namun pemilihan ketiga sektor tersebut didasarkan pada peran strategisnya dalam mendorong pertumbuhan ekonomi. Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menjadi dasar ketahanan pangan sekaligus penyedia bahan baku yang mendukung sektor lainnya. Sektor industri pengolahan mempunyai peran krusial dalam meningkatkan nilai tambah dari hasil produksi bahan baku mentah. Sementara itu, pada sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor berfungsi sebagai penghubung antara produsen dan konsumen untuk memastikan distribusi barang dan jasa berjalan dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sektor lapangan usaha yang ada di Kabupaten Banyumas, penulis tertarik untuk menganalisis pengaruh tiga sektor lapangan usaha terhadap jumlah PDRB Kabupaten Banyumas.

Metode yang digunakan untuk menganalisis pengaruh dari ketiga sektor lapangan usaha terhadap jumlah PDRB Kabupaten Banyumas adalah analisis regresi. Analisis regresi merupakan studi analisis hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat untuk mengetahui apakah terdapat hubungan atau tidak antara variabel-variabel tersebut (Kartiningrum dkk., 2022). Sedangkan regresi linear adalah analisa hubungan variabel terikat dan bebas yang berbentuk garis lurus (Yasril dkk., 2009). Pada regresi linear, apabila hanya digunakan satu variabel bebas dalam model maka disebut dengan regresi linear sederhana (*simple linear regression*). Sedangkan, apabila menggunakan beberapa variabel bebas maka disebut dengan regresi linear berganda (*multiple linear regression*) (Harlan, 2018).

Regresi linear berganda (*multiple linear regression*) merupakan model regresi linear dengan satu variabel terikat kontinu dan dua atau lebih variabel bebas yang kontinu atau kategorik. Sehingga analisis regresi linear berganda cocok untuk menganalisis pengaruh ketiga sektor lapangan usaha PDRB terhadap jumlah PDRB Kabupaten Banyumas.

Proses analisis regresi dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan bantuan program atau *software* matematika seperti SPSS, Minitab, dan R studio. Pada laporan ini, analisis regresi akan menggunakan bantuan *software* Minitab dan R studio untuk menyelesaikan persoalannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada laporan Praktik Kerja Lapangan ini adalah bagaimana bentuk model dan pengaruh tiga sektor lapangan usaha PDRB terhadap jumlah PDRB Kabupaten Banyumas pada tahun 2013-2023?

1.3 Batasan Masalah

Data yang digunakan dalam laporan Praktik Kerja Lapangan ini adalah data Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Banyumas atas dasar harga berlaku menurut lapangan usaha pada tahun 2013-2023.

1.4 Tujuan Praktik Kerja Lapangan

Tujuan dari penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan ini adalah untuk mengetahui model dan menganalisis adanya pengaruh tiga sektor lapangan usaha PDRB terhadap jumlah PDRB di Kabupaten Banyumas dari tahun 2013-2023.

1.5 Manfaat Praktik Kerja Lapangan

1. Bagi Mahasiswa

   Mendapatkan pengalaman yang berguna untuk menambah kemampuan baru dan juga dapat meningkatkan keterampilan yang relevan di bidang ilmunya. Mahasiswa juga dapat memahami manajemen yang diterapkan pada instansi, teknologi, dan sistem kerja yang dijalankan di instansi tempat Praktik Kerja Lapangan. Selain itu, Praktik Kerja Lapangan ini bisa menambah pengetahuan dan wawasan mengenai analisi regresi linear berganda dengan menggunakan *software* Minitab.
2. Bagi Perguruan Tinggi

   Terjalin hubungan dan kerja sama yang baik antara Universitas Jenderal Soedirman dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas dan meningkatkan kualitas pendidikan di Universitas Jenderal Soedirman dengan umpan balik yang diperoleh dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas.
3. Bagi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas

   Terjalin hubungan baik antara Universitas Jenderal Soedirman dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas sehingga dapat bekerja sama lebih lanjut dalam bidang penelitian atau bidang lainnya.

1.6 Tempat Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas yang terletak di Jalan Gatot Subroto No. 102, Brubahan, Purwokerto Lor, Kecamatan Purwokerto Timur, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan di Bidang Metrologi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas.

1.7 Waktu Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan ini dilaksanakan pada tanggal 8 Juli-8 Agustus 2024. Kegiatan Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan selama lima hari kerja dalam satu minggu, yaitu pukul 07.15-15.30 WIB pada hari Senin-Kamis dan pukul 07.15-15.15 WIB pada hari Jumat.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produk Domestik Regional Bruto

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah total nilai tambah bruto dari semua barang dan jasa yang dihasilkan dalam suatu wilayah domestik selama periode waktu tertentu. Nilai PDRB mencerminkan hasil dari berbagai kegiatan perekonomian tanpa memandang apakah faktor produksi dimiliki oleh penduduk lokal (residen) atau bukan (nonresiden) (Hernawati & Putrianti, 2024). Penyusunan PDRB dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu pendekatan produksi, pengeluaran, dan pendapatan yang disajikan atas dasar harga berlaku dan atas dasar harga konstan.

PDRB adalah salah satu indikator makro yang dapat berpengaruh terhadap perekonomian nasional. Menurut Hernawati & Putrianti, (2024), manfaat yang dapat diperoleh dari pengembangan data PDRB ini antara lain adalah :

1. PDRB atas dasar harga berlaku (nominal) mencerminkan kapasitas sumber daya ekonomi yang dihasilkan oleh suatu wilayah. PDRB yang besar mengindikasikan kekuatan sumber daya ekonomi yang signifikan, begitu pula sebaliknya.
2. PDRB atas dasar harga konstan (*riil*) digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan ekonomi, baik secara keseluruhan maupun di setiap kategori ekonomi, dari tahun ke tahun.
3. Distribusi PDRB harga berlaku menurut sektor usaha menggambarkan struktur perekonomian suatu wilayah, serta peran masing-masing kategori ekonomi. Sektor-sektor yang memberikan kontribusi besar mencerminkan basis perekonomian wilayah tersebut.
4. PDRB per kapita atas dasar harga berlaku mengukur nilai Produk Domestik Bruto (PDB) dan Produk Nasional Bruto (PNB) per individu di suatu wilayah.
5. PDRB per kapita berdasarkan harga konstan berguna untuk mengukur pertumbuhan ekonomi *riil* per kapita, yang mencerminkan peningkatan nyata dalam kesejahteraan ekonomi penduduk suatu wilayah.

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga berlaku dan menurut lapangan usaha memiliki beberapa sektor atau kategori. Pada laporan ini,

sesuai latar belakang akan diambil tiga sektor untuk dianalisis yaitu i) Pertanian, kehutanan, dan perikanan; ii) Industri pengolahan; dan iii) Perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor. Berikut uraian dari ketiga sektor tersebut menurut Menurut Hernawati & Putrianti, (2024).

1. Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan

   Kategori ini meliputi segala usaha yang berasal dari sumber daya alam dan mencakup benda-benda atau barang-barang biologis (makhluk hidup), di mana hasilnya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pribadi atau dijual kepada orang lain. Usaha ini juga mencakup aktivitas yang bertujuan terutama untuk memenuhi kebutuhan sendiri (subsisten), seperti yang terlihat pada usaha tanaman pangan.

2. Industri Pengolahan

   Kategori industri pengolahan mencakup kegiatan ekonomi yang melibatkan perubahan bahan, unsur, atau komponen secara kimia atau fisik menjadi produk baru. Bahan baku dalam industri ini dapat berasal dari sektor pertanian, kehutanan, perikanan, pertambangan, atau dari hasil industri pengolahan lainnya. Perubahan, pembaruan, atau rekonstruksi signifikan pada barang umumnya dianggap sebagai bagian dari industri pengolahan. Unit industri pengolahan biasanya digambarkan sebagai pabrik, mesin, atau peralatan yang dioperasikan baik dengan mesin maupun tangan. Termasuk dalam kategori ini adalah kegiatan yang mengubah bahan menjadi produk baru secara manual, jasa maklon, serta penjualan produk yang dibuat dan dijual di lokasi yang sama, serta unit yang mengolah bahan milik pihak lain berdasarkan kontrak.

3. Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor

   Kategori ini mencakup kegiatan ekonomi atau bidang usaha di sektor perdagangan besar dan eceran, yaitu penjualan barang tanpa perubahan teknis, serta memberikan layanan terkait penjualan tersebut. Baik perdagangan grosir (besar) maupun eceran merupakan tahap akhir dalam distribusi barang dagangan. Kategori ini juga meliputi perbaikan mobil dan sepeda motor.

   Penjualan tanpa perubahan teknis mencakup aktivitas yang terkait dengan perdagangan, seperti penyortiran, pemisahan kualitas, penyusunan

barang, pencampuran, pembotolan, pengepakan, pembongkaran dari ukuran besar menjadi lebih kecil, penggudangan (baik dengan atau tanpa pendingin), serta pembersihan dan pengeringan hasil pertanian, atau pemotongan lembaran kayu atau logam.

Pedagang grosir biasanya mengumpulkan, menyortir, dan memisahkan barang dalam jumlah besar, lalu membongkar dan mengemas ulang dalam ukuran lebih kecil. Sedangkan pedagang eceran menjual kembali barang (tanpa perubahan teknis), baik barang baru maupun bekas, terutama kepada konsumen umum untuk keperluan pribadi atau rumah tangga, melalui berbagai saluran seperti toko, kios, departemen store, penjual dari pintu ke pintu, pedagang keliling, koperasi, atau rumah pelelangan. Umumnya, pedagang eceran memiliki barang yang dijualnya, namun ada juga yang bertindak sebagai agen dan menjual berdasarkan konsinyasi atau komisi.

2.2 Analisis Regresi Linear

Regresi linear adalah metode yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara satu variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. Jika hanya ada satu variabel bebas dalam model, metode ini disebut regresi linear sederhana, sedangkan jika melibatkan beberapa variabel bebas, metode tersebut disebut regresi linear berganda. Variabel terikat pada model regresi disebut juga sebagai *respons* atau *criterion*, sedangkan varibel bebas disebut juga *predictor* atau *regressor* (Harlan, 2018).

2.2.1 Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi merupakan analisis lanjut yang digunakan untuk memprediksi seberapa besar perubahan nilai suatu variabel apabila dimanipulasi variabel lain. Analisis regresi dapat membantu dalam pembuatan keputusan apakah naik turunnya satu variabel dapat dilakukan dengan peningkatan atau penurunan variabel lain (Kurniawan & Yuniarto, 2016). Model yang digunakan untuk analisis regresi linear sederhana menurut Harlan, (2018) adalah

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon \tag{2.1}$$

dengan :

Y : variabel terikat

X_1 : variabel bebas

ε : galat.

2.2.2 Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda merupakan hubungan linear antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Analisis ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat (Rodliyah, 2021). Model yang digunakan pada analisis regresi linear berganda adalah

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_i X_i + \varepsilon \quad (2.2)$$

dengan :

Y : variabel terikat

$X_{1,2,\ldots,i}$: variabel bebas

β_0 : konstanta

$\beta_{1,2,\ldots,i}$: parameter regresi/koefisien

ε : galat.

Menurut (Walpole dkk., 2011) untuk mencari parameter β dapat menggunakan pendekatan matriks, yaitu :

$$\beta = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X})^{-1}(\boldsymbol{X}'\boldsymbol{y}) \quad (2.3)$$

dengan :

β : parameter/koefisien regresi

$\boldsymbol{X}$: matriks dengan data variabel bebas

$\boldsymbol{y}$: vektor $n \times 1$ untuk data variabel dependen

2.3 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik merupakan persyaratan statistik yang harus dipenuhi pada analisis regresi linear berganda untuk menghasilkan model yang terbaik (Rodliyah, 2021). Uji asumsi klasik pada regresi linear berganda yang sering digunakan adalah uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heterokedastisitas, dan uji autokorelasi. Menurut Rodliyah, (2021), tidak ada ketentuan urutan yang pasti untuk uji asumsi klasik, berarti uji asumsi klasik dapat dijalankan dari uji manapun. Penjabaran dari setiap uji asumsi klasik adalah sebagai berikut.

2.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model yang mempunyari residual berdistribusi normal. Jadi uji normalitas dilakukan pada residualnya dan bukan menguji masing-masing variabel. Uji normalitas dapat dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov. Apabila hasil uji normalitas terlalu jauh dari nilai normal, maka dapat melakukan beberapa langkah yaitu melakukan transformasi data atau melakukan penambahan data observasi (Rodliyah, 2021). Prosedur untuk menguji kenormalan residual menurut uji Kolmogorov-Smirnov adalah

i) Hipotesis

   H_0 : Residual berdistribusi normal

   H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

ii) Taraf Signifikansi

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

iii) Daerah Penolakan

   Jika $p - value < \alpha$, maka H_0 ditolak

2.3.2 Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas adalah kondisi di mana terdapat hubungan linear yang sempurna atau hampir sempurna antara variabel bebas dalam model regresi. Sebuah model regresi dikatakan mengalami multikolinearitas jika terdapat hubungan linear sempurna di antara beberapa atau semua variabel bebas dalam model tersebut (Mardiatmoko, 2020). Efek multikolinearitas dapat mengakibatkan estimasi parameter untuk model regresi linear berganda tidak efisien. Untuk mengetahui gejala multikolinearitas antara lain dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) dan toleransinya. Menurut Kartiningrum dkk., (2022), jika nilai VIF < 10, maka dapat disimpulkan bahwa model tidak memiliki gejala multikolinearitas.

Menurut Ghozali, (2016) alternatif lain untuk mengurangi gejala multikolinearitas diantaranya adalah menggabungkan data *crossection* dan *time series*, keluarkan variabel yang berkorelasi tinggi, transformasi data dalam bentuk logaritma natural, gunakan metode analisis yang lebih baik seperti *Bayesin Regression* atau *Ridge Regression*.

2.3.3 Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas adalah uji untuk mengetahui apakah residual dari model regresi linear berganda memiliki varian yang sama atau tidak (Nurdany, 2012). Heterokedastisitas dapat diamati dengan melihat grafik *scatterplot*. Apabila pada grafik terdapat pola tertentu, seperti titik-titik yang membentuk pola tertentu yang teratur, maka pada model tersebut terjadi heterokedastisitas. Apabila titik-titik menyebar dengan rata dan tidak membentuk pola tertentu, maka model tersebut tidak terjadi heterokedastisitas.

2.3.4 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi merupakan kondisi dimana pada model regresi terdapat korelasi antara residual pada periode waktu t dengan residual pada periode sebelumnya $(t-1)$ (Mardiatmoko, 2020). Uji autokorelasi hanya perlu dilakukan pada data *time series* (runtut waktu), sehingga untuk data *crossection* uji autokorelasi tidak perlu dilakukan (Rodliyah, 2021). Uji statistik yang sering digunakan untuk uji autokorelasi adalah uji Durbin Watson dan Uji Run. Menurut Ghozali, (2016), uji autokorelasi dengan Durbin Watson memiliki kriteria pengambilan keputusan ada tidaknya autokorelasi pada model seperti yang diuraikan dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kriteria Keputusan Uji Durbin Watson

Nilai Statistik Durbin Watson	Hasil
$0 < d < dL$	H_0 ditolak, terdapat autokorelasi positif
$dL \leq d \leq dU$	H_0 ditolak, Daerah keraguan/tanpa keputusan
$4 - dL < d < 4$	H_0 ditolak, terdapat autokorelasi negatif
$4 - dU \leq d \leq 4 - dL$	H_0 ditolak, Daerah keraguan/tanpa keputusan
$dU < d < 4 - dU$	H_0 diterima, tidak terdapat autokorelasi negatif/positif

Keterangan :

d : nilai statistik Durbin Watson

dL : nilai batas bawah tabel Durbin Watson

dU : nilai batas atas tabel Durbin Watson

2.5 Transformasi Data

Transformasi data kerap kali dilakukan pada saat menemui masalah uji asumsi klasik yang dijabarkan di atas. Transformasi data adalah teknik yang

digunakan untuk mengubah skala atau distribusi data sehingga memenuhi asumsi model. Ada banyak jenis transformasi data, salah satu yang paling umum digunakan adalah transformasi ke dalam bentuk logaritma natural. Dalam transformasi ke dalam logaritma natural, skala data akan lebih diperkecil sehingga data lebih simetris dan korelasi antar variabel bebas dapat berkurang. Sehingga dalam transformasi tersebut bisa mengatasi gejala yang muncul pada asumsi klasik. Menurut Wooldridge, (2016), transformasi logaritma dapat memperhalus pola data dan membuat hubungan antar variabel lebih stabil, sehingga dapat mengurangi gejala autokorelasi dalam residual.

Model regresi yang telah melalui proses transformasi logaritma natural pada variabel bebas X dan variabel terikat Y sering disebut model *log-log* (Gujarati & Porter, 2009). Model *log-log* adalah bentuk regresi linear dimana variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) diubah menjadi bentuk logaritma natural. Menurut Gujarati & Porter, (2009), bentuk umum dari model *log-log* adalah

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(X_2) + \cdots + \beta_i \ln(X_i) + \varepsilon \qquad (2.4)$$

dengan :

Y : variabel terikat

$X_{1,2,\ldots,i}$: variabel bebas

β_0 : konstanta

$\beta_{1,2,\ldots,i}$: parameter regresi/koefisien

ε : galat.

Model *log-log* digunakan ketika variabel bebas dan variabel terikat sudah ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma natural.

2.6 Analisis Korelasi

Analisis korelasi merupakan analisis yang digunakan untuk menganalisis hubungan linear antara dua variabel atau lebih (Rodliyah, 2021). Hubungan dari variabel tersebut dapat bersifat positif ataupun negatif. Pada model regresi diperlukan analisis korelasi untuk mengetahui baik atau tidaknya model tersebut serta seberapa kuat hubungan antara variabel X dan variabel Y. Salah satu teknik yang digunakan untuk analisis korelasi adalah *Pearson Product Moment* (PPM). Korelasi dapat diketahui melalui nilai koefisien korelasi. Korelasi yang terjadi antara dua variabel adalah sebagai berikut.

1. Korelasi Linear Positif

   Suatu perubahan salah satu nilai variabel diikuti perubahan nilai variabel yang lainnya secara teratur dan dengan arah yang sama. Jika variabel X mengalami kenaikan, maka variabel Y akan mengalami kenaikan juga, dan begitupun sebaliknya.

2. Korelasi Linear Negatif

   Suatu perubahan salah satu nilai variabel diikuti perubahan nilai variabel yang lainnya secara teratur dan dengan arah yang berlawanan. Jika variabel X mengalami kenaikan, maka variabel Y akan mengalami penurunan juga, dan begitupun sebaliknya.

3. Tidak Berkolerasi

   Perubahan nilai satu variabel (kenaikan/penurunan) tidak diikuti secara konsisten oleh variabel lainnya dan arah hubungannya tidak teratur. Ketika dua variabel tidak berkorelasi, maka nilai koefisien variabelnya akan mendekati 0 atau bahkan 0.

Uji hipotesis untuk korelasi dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

i) Hipotesis

   H_0 : Tidak ada korelasi antar variabel

   H_1 : Ada korelasi antar variabel

ii) Taraf Signifikansi

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

iii) Statistik Uji

   Menurut Rodliyah, (2021) persamaan koefisien korelasi *Pearson* adalah sebagai berikut :

$$r_{yx_i} = \frac{(n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i))}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 (n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \tag{2.5}$$

   Pada laporan ini untuk analisis koefisien korelasi menggunakan *software* Minitab, maka lakukan uji koefisien korelasi *Pearson*, sehingga akan didapatkan nilai *p-value*.

iv) Daerah Penolakan

   H_0 ditolak apabila nilai $p - value < \alpha$.

2.7 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter adalah uji untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh parameter di dalam model regresi. Uji signifikansi parameter dilakukan secara serentak dan parsial.

1. Uji Signifikansi Simultan (Uji F)

   Uji F yang dikenal juga sebagai uji koefisien regresi secara simultan, merupakan metode pengujian statistik yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah seluruh variabel bebas secara bersamaan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat dalam sebuah model regresi (Priyatno, 2013). Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji signifikansi simultan adalah sebagai berikut.

   i) Hipotesis

   $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$

   Artinya seluruh variabel bebas tidak berpengaruh secara signifikan terhadap model.

   $H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1,2,3$

   Artinya variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap model.

   ii) Taraf Signifikan

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

   iii) Daerah Penolakan

   Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak

   Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

   iv) Statistik Uji

   Menentukan F_{hitung} pada *output* uji F di *software* Minitab.

   v) Keputusan

   Jika F_{α,r_1,r_2} menyatakan nilai F untuk derajat bebas $r_1 = k$ (banyaknya variabel bebas) dan derajat bebas $r_2 = n - (k + 1)$ dengan n adalah banyaknya data serta taraf signifikansi α, maka H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

2. Uji Signifikansi Parsial

Uji signifikansi parsial adalah uji untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat (Priyatno, 2013). Langkah-langkah untuk melakukan uji signifikansi parsial adalah sebagai berikut.

i) Hipotesis

$H_0 : \beta_i = 0, i = 1,2,3$

Artinya variabel bebas ke-i tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

$H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1,2,3$

Artinya variabel bebas ke-i berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

ii) Taraf Signifikan

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

iii) Daerah Penolakan

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

iv) Statistik Uji

Menentukan t_{hitung} pada *output* uji F di *software* Minitab.

v) Keputusan

Jika $t_{\left(\frac{\alpha}{2},v\right)}$ menyatakan nilai t_{tabel} untuk derajat bebas $v = n - (k + 1)$ dan taraf signifikansi α, maka H_0 ditolak jika Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$.

2.8 Metode *Backward Elimination*

Backward elimination merupakan sebuah metode pemililah model terbaik pada model regresi linear yang dapat menghilangkan variabel yang tidak berpengaruh signifikan pada model (Chan dkk., 2011). *Backward elimination* juga berfungsi sebagai seleksi variabel yang tidak berpengaruh secara signifikan, sehingga semakin ketat pemilihan variabel, maka semakin sedikit variabel yang terpilih menjadi model. Metode *backward elimination* merupakan salah satu metode regresi yang baik karena pada metode ini menggambarkan variabel perilaku

respon yang terbaik dengan memilih variabel penjelas dari banyak variabel penjelas yang tersedia pada model ataupun data (Samosir dkk., 2014).

2.9 Model Regresi *Ridge*

Regresi *ridge* adalah salah satu metode yang direkomendasikan untuk mengatasi suatu permasalahan multikolinearitas dengan memodifikasi metode kuadrat terkecil untuk memungkinkan estimator yang bias dari koefisien model regresi (Kutner dkk., 2004). Ketika sebuah estimator yang memiliki bias paling kecil dan jauh dari presisi daripada estimator tak bias, maka bisa jadi estimator tersebut lebih berguna karena memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mendekati nilai parameter sebenarnya. Menurut Kutner dkk., (2004), persamaan regresi yang diestimasi dengan regresi *ridge* adalah

$$Y_i^* = \beta_0^R + \beta_1^R X_{i1}^* + \cdots + \beta_{p-1}^R X_{i,p-1}^* \tag{2.6}$$

Estimasi parameter β^R regresi *ridge* dapat diperoleh dengan rumus berikut (Hoerl & Kennard, 1970) :

$$\beta^R = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \lambda \boldsymbol{I})^{-1}\boldsymbol{X}'\boldsymbol{y} \tag{2.7}$$

dengan :

β^R : parameter/koefisien regresi *ridge*

$\boldsymbol{X}$: matriks dengan data variabel bebas

$\boldsymbol{y}$: vektor $n \times 1$ untuk data variabel dependen

λ : nilai penalti/konstanta bias

$\boldsymbol{I}$: matriks identitas.

Nilai λ dalam persamaan di atas adalah nilai penalti atau konstanta bias pada persamaan di atas, menentukan nilai λ dalam regresi *ridge* adalah salah satu metode terbaik yang bisa digunakan. Pada regresi *ridge*, untuk nilai λ biasanya berada pada interval 0 sampai 1, sehingga biasanya akan dipilih nilai λ terkecil dan koefisien regresi pertama yang cukup kecil akan mengurangi gejala multikolinearitas (Kutner dkk., 2004). Menurut Kurtner dkk., (2004), regresi *ridge* memiliki beberapa keunggulan, diantaranya :

1. Estimasi regresi *ridge* cenderung stabil yang berarti bahwa estimator sedikit dipengaruhi oleh adanya perubahan kecil dalam data yang digunakan untuk estimasi. Sebaliknya, estimasi kuadrat terkecil biasa dapat menjadikan tidak stabil dikarenakan variabel prediktor mengalami multikolinearitas.

2. Fungsi regresi *ridge* yang diestimasi terkadang memberikan estimasi yang baik atas respon rata-rata atau prediksi dari pengamatan baru untuk variabel prediktor diluar data pengamatan.
3. Prosedur regresi *ridge* telah digeneralisasi untuk memungkinkan pemberian nilai penalti yang berbeda untuk koefisien regresi yang diestimasi.
4. Regresi *ridge* dapat dipergunakan untuk mengurangi jumlah variabel prediktor dengan menganalisis jejak *ridge*. Variabel yang tidak stabil dengan koefisien cenderung mendekati nol akan dihapus, tetapi apabila koefisien jauh dari nol maka regresi *ridge* akan mengurangi besaran koefisien tersebut.

2.10 *Generalized Cross Validation* (GCV)

Generalized Cross Validation (GCV) adalah metode yang digunakan untuk memilih parameter regularisasi dalam regresi *ridge*, terutama untuk meminimalkan *error* prediksi. Seperti yang dijelaskan oleh Golub dkk., (1979), GCV menghitung *error* prediksi tanpa memerlukan pemisahan eksplisit sehingga menjadikannya metode yang efisien untuk masalah regresi, terutama dalam regresi *ridge*. GCV memungkinkan kita untuk menentukan nilai penalti λ yang optimal, yang mengontrol *trade-off* antara *fitting model* dan regularisasi untuk mengurangi *overfitting*. *Generalized Cross Validation* (GCV) juga dapat dihitung dengan bantuan *software* R Studio.

BAB 3
PROFIL TEMPAT PRAKTIK KERJA LAPANGAN

3.1 Sejarah Singkat Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas

Pada awalnya Dinas Perindustrian dan Perdagangan merupakan gabungan dari tiga dinas yaitu Dinas Perindustrian, Dinas Perdagangan, dan Dinas Koperasi. Sejak ditetapkannya Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1999 tentang Otonomi Daerah, ketiga dinas tersebut berada dibawah satu pimpinan dinas.

Merujuk pada Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 5 tahun 2004 tentang Pembentukan Susunan Organisasi, Tata kerja Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi (DINPERINDAGKOP) sebagaimana telah diatur dalam pasal 24 Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 23 tahun 2000, tentang Pembentukan susunan organisasi dan tata kerja Dinas Daerah Kabupaten Banyumas, dinyatakan tidak berlaku. Pada tanggal 24 Januari 2005 Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi berubah menjadi dua dinas dengan dua pimpinan dinas, yaitu :

1. Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi Kabupaten Banyumas dibawah satu Kepala Dinas dengan kantor yang terletak di Jalan Gatot Subroto Nomor 102, Purwokerto.
2. Dinas Koperasi dan UKM (Usaha Kecil Menengah) yang terletak di Jalan Kolonel Sugiono, Purwokerto.

Berdasarkan hal di atas, tugas, wewenang, dan tanggung jawab dimulai dengan aturan yang baru. Merujuk pada aturan baru tersebut DINPERINDAG Kabupaten Banyumas memiliki tujuan yang ingin dicapai, yaitu :

1. Terwujudnya kinerja organisasi yang bermutu dalam rangka memberdayakan usaha industri dan perdagangan.
2. Terwujudnya pelayanan yang bermutu dalam rangka memberdayakan usaha industri dan perdagangan.
3. Terselenggaranya sistem informasi dan komunikasi yang efektif tentang potensi teknologi, akses permodalan dan pasar di bidang argo dalam upaya menumbuhkan ide-ide kreatif dan inovatif usaha pengembangan usaha kecil dan menengah industri dan perdagangan berbasis argo.

Saat ditetapkan PP Nomor 4 tahun 2007 Dinas Koperasi bergabung Kembali dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan menjadi DINPERINDAG pada tanggal 13 Juli 2008 dengan peraturan Bupati Banyumas Nomor 43 Tahun 2008 tentang penjabaran tugas, fungsi, dan tata kerja Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi Kabupaten Banyumas.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kabupaten Banyumas (Lembaran Daerah Kabupaten Banyumas Tahun 2017 Nomor 1 Seri D), DINPERINDAGKOP Kabupaten Banyumas berubah nama menjadi DINPERINDAG Kabupaten Banyumas dengan tugas dan fungsinya sesuai dengan Peraturan Bupati Banyumas Nomor 69 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas.

3.2 Visi dan Misi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas

Visi utama DINPERINDAG Kabupaten Banyumas adalah “Terwujudnya industri dan perdagangan yang tangguh serta berdaya saing, menuju kemandirian masyarakat dan pelaku usaha”.

Dalam rangka untuk mewujudkan visi, DINPERINDAG Kabupaten Banyumas juga menjalankan misi sebagai berikut :

1. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia pelaku usaha, melalui pembinaan, penataan kelembagaan, permodalan, dan akses pasar.
2. Meningkatkan dan mengembangkan daya saing pelaku usaha, melalui pola kemitraan menuju kemandirian.
3. Meningkatkan fasilitas dan pengawasan industri dan perdagangan, melalui pelayanan Masyarakat dan monitoring kegiatan pelaku usaha secara efektif, efisien, serta berkelanjutan.

3.3 Tugas Pokok dan Fungsi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas

Berdasarkan Peraturan Bupati Banyumas Nomor 103 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas, Dinas Perindustrian dan Perdagangan mempunyai tugas membantu

Bupati untuk melaksanakan urusan pemerintahan bidang Perindustrian, bidang Perdagangan, bidang Pasar, dan bidang Metrologi yang menjadi kewenangan Daerah dan tugas pembantuan yang diberikan kepada kabupaten.

Dalam melaksanakan tugasnya, Dinas Perindustrian dan Perdagangan menyelenggarakan fungsi :

1. Penyusunan kebijakan teknis di bidang Perindustrian, bidang Perdagangan, bidang Pasar, dan bidang Metrologi.
2. Pelaksanaan tugas dukungan teknis di bidang Perindustrian, bidang Perdagangan, bidang Pasar, dan bidang Metrologi.
3. Pembinaan teknis penyelenggaraan urusan Pemerintahan Daerah di bidang Perindustrian, bidang Perdagangan, bidang Pasar, dan bidang Metrologi.
4. Pelaksanaan administrasi kedinasan sesuai dengan lingkup tugasnya.
5. Pelaksanaan fungsi kedinasan lain yang diberikan oleh Bupati.

3.4 Logo Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas



Gambar 3.1 Logo Dinas Perindustrian dan Perdagangan Banyumas

Berikut adalah bagian-bagian dari logo Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas, yaitu :

1. Daun Lambang
2. Gunung Slamet
3. Sungai Serayu
4. Seludang (Mancung)
5. Setangkai atau Ranting Cengkeh
6. Gada Rujak Polo
7. Sebatang Pohon Beringin
8. Rarasing Rasa Wiwaraning Pradja

9. Pengapit Lambang
10. Makna Warna

3.5 Struktur Organisasi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas

Susunan organisasi Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas termuat dalam Peraturan Bupati Banyumas Nomor 103 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas. Susunan organisasi pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas adalah sebagai berikut :

1. Kepala Dinas
2. Sekretariat

   Sekretariat Dinas Perindustrian dan Perdagangan juga terdiri dari :

   a. Sub Bagian Keuangan
   b. Sub Bagian Umum dan Kepegawaian
   c. Sub Koordinator Perencanaan
3. Bidang Perindustrian

   Bidang Perindustrian memiliki susunan organisasi dan tugasnya yang terdiri dari :

   a. Kepala Bidang Perindustrian
   b. Sub Koordinator Bina Usaha Industri
   c. Sub Koordinator Fasilitas dan Informasi Industri
   d. Sub Koordinator Pengawasan dan Pengendalian Industri
4. Bidang Perdagangan

   Bidang Perdagangan memiliki susunan organisasi dan tugasnya yang terdiri dari :

   a. Kepala Bidang Perdagangan
   b. Sub Koordinator Informasi dan Promosi Dagang
   c. Sub Koordinator Pembinaan, Pengawasan, dan Pengendalian Usaha Perdagangan
5. Bidang Pasar

   Bidang Pasar memiliki susunan organisasi dan tugasnya yang terdiri dari :

   a. Kepala Bidang Pasar

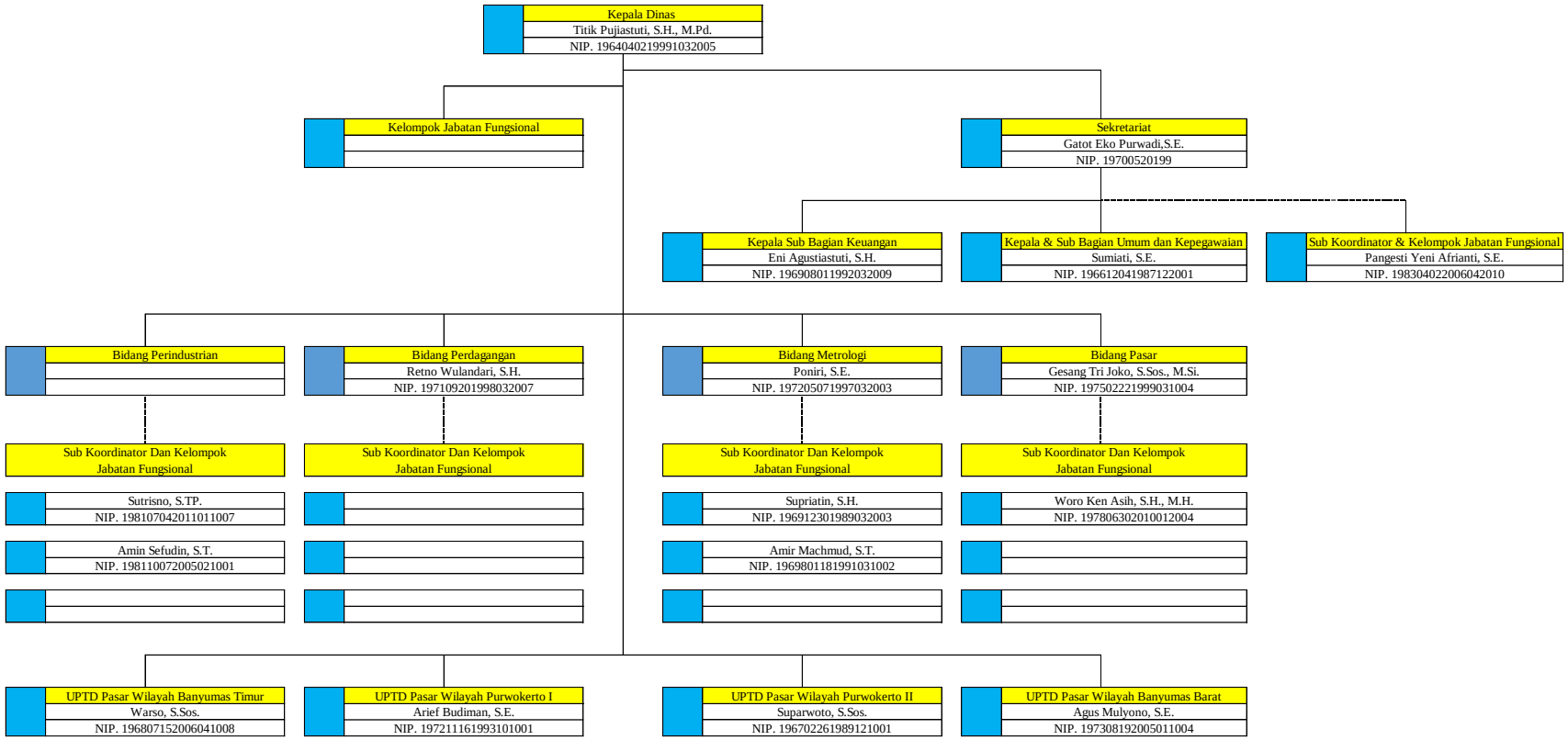
b. Sub Koordinator Sarana dan Prasarana, Keamanan, Ketertiban dan Kebersihan Pasar
c. Sub Koordinator Administrasi, Keuangan dan Pengembangan SDM Pasar
d. Sub Koordinator Pembinaan dan Pengendalian Pedagang Kaki Lima

6. Bidang Metrologi

   Bidang Metrologi memiliki susunan organisasi dan tugasnya yang terdiri dari :

   a. Kepala Bidang Metrologi
   b. Sub Koordinator Penyuluhan dan Pengawasan
   c. Sub Koordinator Pelayanan Tera/Tera Ulang

7. Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD)
8. Kelompok Jabatan Fungsional



Gambar 3.2 Struktur Dinas Perindustrian dan Perdagangan Banyumas

BAB 4
PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan (PKL) dilaksanakan selama lima minggu, yaitu dimulai sejak tanggal 8 Juli 2024 sampai dengan 8 Agustus 2024 di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas. PKL ini dilaksanakan pada hariSenin-Kamis pukul 07.15-15.30 dan hari Jumat pukul 07.15-15.15. Kegiatan yang telah dilaksanakan pada saat PKL dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kegiatan Praktik Kerja Lapangan

No	Hari, Tanggal	Tugas/Kegiatan/Pekerjaan
1	Senin-Jumat, 8-12 Juli 2024	• Pengenalan instansi PKL Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas dan bidang Metrologi. • Pemberian penjelasan dan pengarahan mengenai tera/tera ulang dan seluruh peralatan labolatorium Metrologi. • Mengikuti proses tera ulang mobil tangki BBM Pertamina dan menulis undangan sidang tera ulang. • Mengikuti sidang tera ulang di Pasar Cilongok.
2	Senin-Jumat, 15-19 Juli 2024	• Pengecekan buku cerapan hasil sidang tera/tera ulang. • Mengikuti sidang tera/tera ulang di Balai Desa Langgongsari, Kecamatan Cilongok. • Membantu pengecekan stiker tera/tera ulang di kantor Metrologi. • Membantu pelayanan tera/tera ulang di kantor Metrologi.
3	Senin-Jumat, 22-26 Juli 2024	• Membantu pelayanan tera ulang mobil tangki Pertamina • Membantu pelayanan tera ulang timbangan sentisimal J&T express di kantor Metrologi.

4	Senin-Jumat, 29 Juli-2 Agustus 2024	• Membantu pelayanan tera/tera ulang di kantor Metrologi • Izin PKL selama 3 hari karena mengikuti kegiatan lomba final kalkulus Kamindo di Bandung • Mengikuti sidang tera/tera ulang di Balai Desa Babakan, Karanglewas.
5	Senin-Kamis, 5-8 Agustus 2024	• Membantu pelayanan tera/tera ulang di kantor Metrologi • Membantu pelayanan tera ulang mobil tangka BBM Pertamina. • Perpisahan Praktik Kerja Lapangan dengan bidang Metrologi dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas.

4.2 Metode Praktik Kerja Lapangan

Metode yang digunakan dalam penulisan laporan PKL ini adalah metode studi kasus yang menerapkan metode analisis regresi linear berganda serta kajian materi yang didapatkan dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal yang mendukung penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Data yang digunakan pada laporan ini adalah data jumlah total Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga berlaku menurut lapangan usaha pada tahun 2013-2023 di Kabupaten Banyumas.

4.3 Data dan Variabel

Data yang digunakan dalam laporan ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, 2024. Data yang digunakan adalah data jumlah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga berlaku menurut lapangan usaha pada tahun 2013-2023 di Kabupaten Banyumas, serta data dari ketiga sektor lapangan usaha PDRB pada tahun yang sama diantaranya yaitu sektor industri pengolahan; sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil dan sepeda motor; dan sektor pertanian, kehutanan, dan perikan. Data tersebut berguna sebagai acuan atas maju atau tidaknya Pembangunan ekonomi di Kabupaten Banyumas.

Berikut data yang dipakai dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini tercantum dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data PDRB dan Sektor Lapangan Usaha Kabupaten Banyumas

Tahun	Sektor PDRB			Jumlah PDRB
	Industri Pengolahan	Perdagangan Besar, Eceran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	
2013	6,95	5,40	4,67	31,37
2014	8,16	5,73	4,99	34,92
2015	9,39	6,12	5,51	38,80
2016	10,29	6,49	5,79	42,02
2017	11,08	6,92	5,99	45,59
2018	12,14	7,62	6,35	49,90
2019	13,30	8,40	6,47	53,95
2020	13,62	8,18	6,68	53,68
2021	14,55	8,80	6,87	56,92
2022	16,06	9,58	7,36	62,82
2023	17,88	10,51	7,95	68,75

Sumber : Badan Pusat Statistika Kabupaten Banyumas 2024

4.3.1 Analisis Data

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis regresi linear berganda untuk mengetahui adanya pengaruh tiga sektor lapangan usaha PDRB Banyumas terhadap jumlah PDRB adalah sebagai berikut.

1. Menyusun data untuk variabel terikat dan variabel bebas tahun 2013-2023 sehingga sampel yang diolah sebanyak $n = 11$.
   a. Data variabel terikat Y diperoleh dengan menggabungkan data total PDRB di Kabupaten Banyumas.
   b. Data variabel bebas X_1 diperoleh dengan menggabungkan data PDRB sektor Industri Pengolahan di Kabupaten Banyumas.
   c. Data variabel bebas X_2 diperoleh dengan menggabungkan data PDRB sektor Perdagangan Besar, Eceran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor di Kabupaten Banyumas.

d. Data variabel bebas X_3 diperoleh dengan menggabungkan data PDRB sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan di Kabupaten Banyumas.

2. Membentuk model regresi linear berganda dengan tiga variabel bebas yaitu X_1 (PDRB sektor Industri Pengolahan di Kabupaten Banyumas), X_2 (PDRB sektor Perdagangan Besar, Eceran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor di Kabupaten Banyumas), dan X_3 (PDRB sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan di Kabupaten Banyumas).
3. Menguji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi. Apabila terdapat uji asumsi klasik yang tidak terpenuhi, maka dilakukan perbaikan pada uji tersebut.
4. Menganalisis koefisien korelasi setiap variabel bebas terhadap variabel terikat.
5. Menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dengan uji serentak dan uji parsial.
6. Mengatasi masalah multikolinearitas model dengan regresi *ridge*.

4.4 Hasil dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan akan dilakukan berbagai pengujian untuk menganalisis regresi linear berganda. Uji tersebut diantaranya adalah uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi. Selain uji asumsi klasik, akan dilakukan analisis koefisien korelasi, uji serentak, uji parsial, dan pemilihan model regresi terbaik.

4.4.1 Model Regresi Linear Berganda

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan model regresi linear berganda. *Output* analisis regresi linear berganda dengan *software* Minitab 21 adalah sebagai berikut.

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-6.41	9.18	-0.70	0.508	
X1	1.19	1.31	0.91	0.394	752.52
X2	2.82	1.26	2.24	0.060	166.26
X3	3.11	2.81	1.11	0.305	295.69

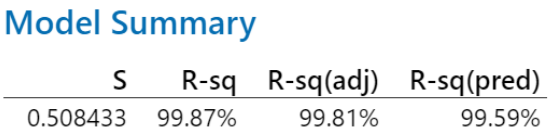
Gambar 4.1 Model Regresi Linear Berganda dengan Minitab 21

Pada Gambar 4.1, terdapat beberapa kolom tabel diantaranya adalah *Term*, *Coef SE*, *Coef*, *T-value*, *P-value*, dan *VIF*. *Term* merupakan nama variabel yang digunakan dalam model regresi, pada kolom *Term* mengandung konstanta dan juga variabel bebas. Pada kolom *Coef* berisikan nilai koefisien dari variabel bebas yang digunakan dalam model regresi. Kolom *SE Coef* (*Standard Error of the Coefficient*) menunjukkan seberapa akurat perkiraan koefisien variabel bebas pada model regresi, semakin besar nilai *SE Coef* maka menunjukkan bahwa ada ketidakpastian dalam estimasi koefisien model regresi. Kolom *T-value* berisikan nilai statistik *t* yang akan digunakan untuk menguji model secara parsial sehingga bisa mengetahui lebih lanjut pengaruh variabel bebas dengan variabel terikat. Dalam pengujian parsial yang menggunakan *T-value* akan melibatkan juga penggunaan T-tabel untuk menentukan daerah keputusan. *P-value* juga menunjukkan apakah variabel bebas secara signifikan akan mempengaruhi variabel terikat atau tidak, biasanya untuk melihat pengaruh dari *P-value* berpatokan pada taraf signifikan yaitu $\alpha = 0{,}05$. Biasanya untuk variabel bebas yang mempunyai nilai *P-value* $< \alpha$ akan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat. Kemudian, pada kolom *VIF* (*Variance Inflation Factor*) digunakan untuk mendeteksi multikolinearitas antara variabel bebas. Pada Gambar 4.1 untuk model regresi akan digunakan kolom *Coef* untuk membentuk suatu model. Model regresi yang menggambarkan hubungan jumlah PDRB dengan ketiga sektor lapangan usaha PDRB yaitu :

$$Y = -6{,}41 + 1{,}19X_1 + 2{,}82X_2 + 3{,}11X_3 \qquad (4.1)$$

Model regresi pada Persamaan 4.1 di atas menyatakan jika tidak ada kontribusi dari ketiga variabel bebas yaitu industri pengolahan (X_1); perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor (X_2); pertanian, kehutanan, dan perikanan (X_3), maka jumlah PDRB diprediksi sebesar –6,14 triliun rupiah. Jika sektor industri pengolahan mengalami peningkatan sebesar 1 triliun rupiah, maka jumlah PDRB akan meningkat sebesar 1,19 triliun rupiah, dengan asumsi sektor-sektor lainnya selain industri pengolahan tidak mengalami perubahan atau peningkatan. Jika perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor mengalami peningkatan sebesar 1 triliun rupiah, maka jumlah PDRB akan meningkat sebesar 2,82 triliun rupiah, dengan asumsi sektor-sektor lainnya selain perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor tidak mengalami

perubahan atau peningkatan. Jika pertanian, kehutanan, dan perikanan mengalami peningkatan sebesar 1 triliun rupiah, maka jumlah PDRB akan mengalami kenaikan sebesar 3,11 triliun rupiah, dengan asumsi sektor-sektor lainnya selain pertanian, kehutanan, dan perikanan tidak mengalami perubahan atau peningkatan.



Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.508433	99.87%	99.81%	99.59%

Gambar 4.2 Hasil *Output* Koefisien Determinasi

Pada Gambar 4.2 terdapat output *S*, yaitu *Standard Error of the Regression* yang menunjukkan seberapa jauh data sebenarnya menyimpang dari nilai yang diprediksi. Nilai *S* yang semakin kecil menunjukan bahwa model lebih akurat dalam memprediksi nilai variabel terikat. Selanjutnya ada *S-sq*(*R-square*), nilai ini yang digunakan untuk menentukan koefisien determinasi. Kemudian terdapat *R-sq*(*adj*) yang digunakan untuk memberikan ukuran kefektifan perubahan dalam variabel terikat berdasarkan perubahan dalam variabel bebas, model yang mempunyai nilai *R-sq*(*adj*) yang tinggi berarti model tersebut dapat memprediksi nilai variabel terikat dengan akurasi yang baik. *R-sq*(*pred*) diperuntukan untuk mengetahui seberapa baik model memprediksi nilai baru atau data baru.

Model regresi dalam Persamaan 4.1 menghasilkan nilai koefisien determinasi R^2. Koefisien determinasi dari perhitungan dengan *software* Minitab 21 pada Gambar 4.2 menunjukkan nilai koefisien determinasi R^2 sebesar 0,9987 atau 99,87%, angka ini menunjukkan bahwa industri pengolahan; perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor; pertanian, kehutanan, dan perikanan berpengaruh terhadap jumlah PDRB sebesar 99,88%. Adapun pengaruh dari variabel bebas lainnya sebesar 0,13% (*error*).

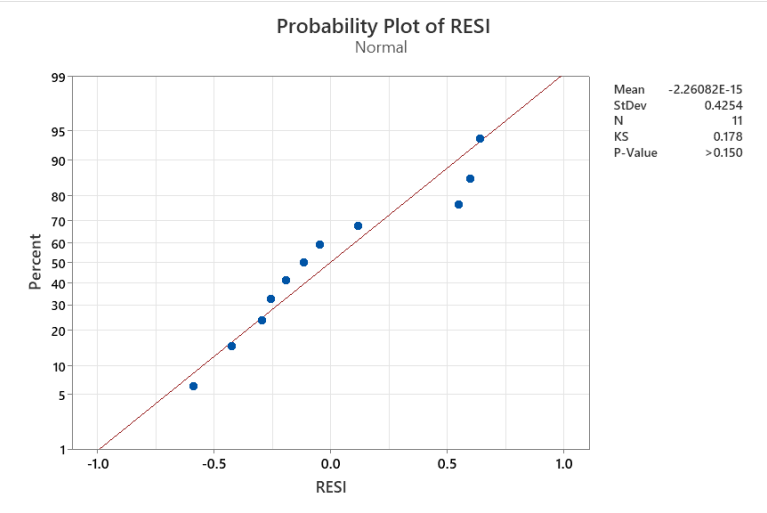
4.4.2 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dalam regresi linear berganda meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heterokedastisitas, dan uji autokorelasi.

1. Uji Normalitas

   Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk melihat apakah nilai residual pada model regresi linear berganda berdistribusi normal atau tidak

(Rodliyah, 2021). Model regresi yang baik akan mempunyai nilai residual yang berdistribusi normal. Jadi, uji normalitas dilakukan untuk menguji residualnya bukan masing-masing variabelnya. Berikut output yang dihasilkan dari uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan Minitab 21.



Gambar 4.3 *Output* Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov

Berdasarkan Gambar 4.3 bahwa plot pada uji normalitas menyebar disekitar garis linear, sehingga dapat dikatakan bahwa residual Persamaan (4.1) berdistribusi normal. Selanjutnya, apabila diuji dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov didapatkan hasil sebagai berikut.

(i) Hipotesis

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

(ii) Taraf signifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

(iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}150 > \alpha = 0{,}05$, maka H_0 diterima. Artinya Persamaan (4.1) memiliki residu yang berdistribusi normal.

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah uji yang digunakan untuk melihat ada atau tidak adanya suatu korelasi yang tinggi antara variabel bebas dalam suatu model regresi linear berganda. Berikut merupakan *output* dari hasil perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab 21.

Coefficients

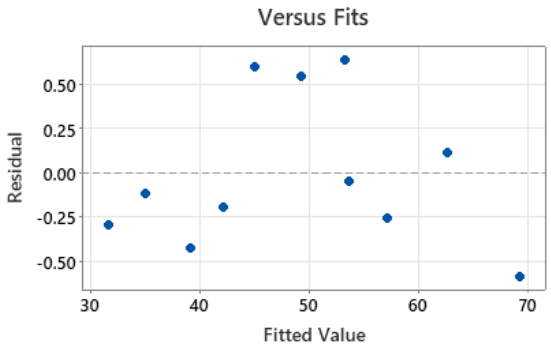
Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-6.41	9.18	-0.70	0.508	
X1	1.19	1.31	0.91	0.394	752.52
X2	2.82	1.26	2.24	0.060	166.26
X3	3.11	2.81	1.11	0.305	295.69

Gambar 4.4 *Output* Uji Multikolinearitas

Berdasarkan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) menunjukan bahwa masing-masing variabel bebas memiliki VIF yang lebih dari 10 yaitu pada variabel $X_1(752{,}52) > 10$, variabel X_2 $(166.26) > 10$, dan variabel X_3 $(295.69) > 10$. Dapat disimpulkan bahwa terdapat gejala multikolinearitas yang sangat tinggi antar variabel bebas. Sehingga perlu adanya perbaikan pada data regresi.

3. Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas adalah uji yang digunakan untuk melihat apakah terdapat ketaksamaan variansi dari residual satu pengamatan ke pengamatan lainnya. Model yang baik didapatkan jika tidak terdapat pola tertentu pada grafik.

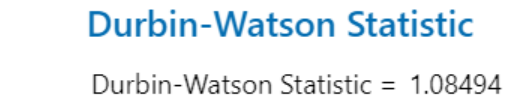


Gambar 4.5 *Output* Uji Heterokedastisitas

Berdasarkan *scatterplot* pada Gambar 4.5 terlihat bahwa titik penyebaran data di sekitar garis nol tidak membentuk pola tertentu, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heterokedastisitas pada model regresi.

4. Uji Autokorelasi

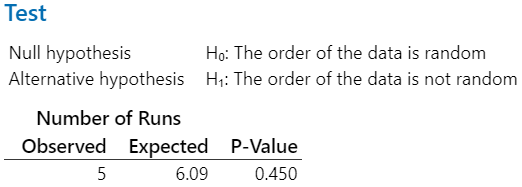
Uji autokorelasi digunakan untuk melihat apakah terjadi korelasi antara suatu periode t dengan periode sebelumnya. Uji ini biasa dipakai untuk data yang bersifat *time series*. Uji autokorelasi dapat dilakukan dengan uji Durbin Watson. Berikut merupakan *output* uji autokorelasi dengan uji Durbin Watson menggunakan *software* Minitab 21.



Gambar 4.6 *Output* Uji Durbin Watson

Nilai yang terdapat pada Gambar 4.6 akan dibandingkan dengan nilai tabel Durbin Watson. Pada *output* Gambar 4.6 nilai Durbin Watson adalah 1,08494 dengan $\alpha = 0{,}05$, jumlah sampel (n) sebesar 11, dan derajat bebas (k) adalah 3, sehingga diperoleh nilai $dL = 0{,}5253$ dan $dU = 2{,}0163$. Dikarenakan nilai Durbin Watson berada di antara dL dan dU ($0{,}5253 \leq 1{,}08494 \leq 2{,}0163$), sehingga tidak ada kesimpulan yang pasti apakah terjadi autokorelasi atau tidak.

Apabila terjadi seperti ini, maka alternatif yang baik untuk mengatasi masalah autokorelasi adalah dengan menggunakan uji Run (Rodliyah, 2021). Uji Run merupakan bagian dari statistika nonparametrik tetapi uji Run dapat digunakan untuk menguji apakah antar residual terdapat korelasi atau tidak (Ghozali, 2016). Berikut *ouput* uji Run dengan menggunakan Minitab 21 :



Gambar 4.7 Output Uji Run

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilakukan uji *Run* sebagai berikut :

(i) Hipotesis

H_0 : Tidak terjadi gejala autokorelasi

H_1 : Terjadi gejala autokorelasi

(ii) Taraf signifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

(iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

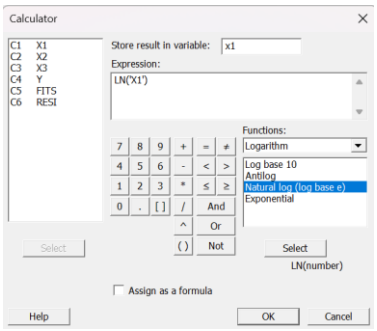
(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}450 > \alpha = 0{,}05$, maka H_0 ditolak. Artinya tidak terjadi gejala autokorelasi.

Pada uji asumsi klasik, terdapat masalah uji multikolinearitas. Langkah selanjutnya perlu adanya langkah-langkah perbaikan data regresi. Pada umumnya untuk memperbaiki semua masalah pada uji asumsi klasik seperti ini dapat menggunakan transformasi data regresi dalam bentuk lain, misalnya logaritma natural, akar kuadrat, atau bentuk *first difference delta*. Pada laporan ini, akan digunakan transformasi data ke dalam bentuk logaritma natural.

4.4.3 Transformasi Data

Transformasi data dilakukan untuk memastikan model regresi memenuhi syarat-syarat uji asumsi klasik. Pada laporan ini, data yang awalnya dalam satuan triliun rupiah diubah menjadi bentuk logaritma natural dengan menggunakan bantuan *software* Minitab 21. Proses transformasi data ke dalam bentuk logaritma natural dapat dilihat di Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Transformasi Data ke dalam Logaritma Natural

Transformasi ke dalam bentuk logaritma natural dikarenakan data PDRB pasti akan mengalami peningkatan secara seiring berjalannya waktu, model logaritma natural bisa bermanfaat ketika terdapat hubungan eksponensial antara variabel terikat dan variabel bebas. Transformasi logaritma natural dapat mengubah hubungan tersebut menjadi linear (Gujarati & Porter, 2009). Kemudian transformasi ke dalam logaritma natural juga memudahkan untuk menginterpretasikan hasil *output*. Selain itu, tujuan dari transformasi ini adalah untuk mengurangi potensi autokorelasi, yaitu keterkaitan antara nilai residual yang berurutan sehingga hasil analisis regresi lebih akurat dan mengurangi gejala multikolinearitas pada model regresi. Data yang sudah ditransformasikan dapat dilihat di Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Transformasi Data ke Logaritma Natural

Tahun	Sektor PDRB			Jumlah PDRB (Y)
	Industri Pengolahan (X_1)	Perdagangan Besar, Eceran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor (X_2)	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan (X_3)	
2013	1,93874	1,68640	1,54116	3,44585
2014	2,09924	1,74572	1,60744	3,55306
2015	2,23965	1,81156	1,70656	3,65842
2016	2,33117	1,87026	1,75613	3,73815
2017	2,40514	1,93442	1,79009	3,81969
2018	2,49651	2,03078	1,84845	3,91002
2019	2,58776	2,12823	1,86718	3,98806
2020	2,61154	2,10169	1,89912	3,98304
2021	2,67759	2,17475	1,92716	4,04165
2022	2,77633	2,25968	1,99606	4,14027
2023	2,88368	2,35233	2,07317	4,23048

Setelah dilakukan transformasi data, keseluruhan data yang digunakan nanti adalah data hasil transformasi. Selanjutnya, akan dilakukan pengujian kembali untuk uji asumsi klasik agar memenuhi model regresi yang baik.

4.4.4 Model Regresi Linear Berganda Setelah Transformasi Data

Langkah pertama yang dilakukan setelah mentransformasi data adalah menentukan model regresi linear berganda. *Output* analisis regresi linear berganda dengan *software* Minitab 21 adalah sebagai berikut.

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1.688	0.122	13.84	0.000	
X1	0.566	0.159	3.56	0.009	212.85
X2	0.3439	0.0979	3.51	0.010	45.01
X3	0.051	0.253	0.20	0.847	165.02

Gambar 4.9 Model Regresi Berganda Setelah Transformasi Data

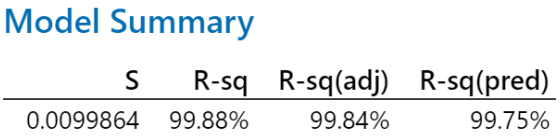
Pada Gambar 4.9, terdapat kolom *Term*, *Coef*, *SE Coef*, *T-value*, *P-value*, dan *VIF* yang sudah dijelaskan sebelumnya. Pada model regresi, kolom yang digunakan adalah kolom *Coef*, model regresi yang menggambarkan hubungan jumlah PDRB dengan ketiga sektor lapangan usaha PDRB dengan data yang sudah ditransformasi yaitu :

$$\ln(Y) = 1{,}688 + 0{,}566\ln(X_1) + 0{,}3439\ln(X_2) + 0{,}051\ln(X_3) \qquad (4.2)$$

Model regresi pada Persamaan 4.2 dari data yang sudah ditransformasikan ke dalam logaritma natural memungkinkan koefisien regresi di interpretasikan sebagai elastisitas, yang mempresentasikan perubahan persentase pada variabel terikat sebagai respon terhadap perubahan persentase pada variabel bebas (Gujarati & Porter, 2009). Sehingga interpretasi dari model pada Persamaan 4.2 menyatakan jika tidak ada faktor dari ketiga variabel bebas yaitu industri pengolahan (X_1); perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor (X_2); pertanian, kehutanan, dan perikanan (X_3), maka jumlah nilai PDRB berdasarkan model regresi yang telah ditransformasikan ke bentuk logaritma natural adalah 1,688%. Jika industri pengolahan mengalami peningkatan sebesar 1%, maka jumlah PDRB akan mengalami peningkatan sebesar 0,566%, dengan asumsi variabel bebas lainnya selain industri pengolahan tidak mengalami perubahan atau peningkatan. Jika perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor mengalami kenaikan 1%, maka jumlah PDRB akan mengalami kenaikan sebesar 0,3439%, dengan asumsi variabel bebas lainnya selain perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan

sepeda motor tidak mengalami perubahan atau peningkatan. Jika pertanian, kehutanan, dan perikanan mengalami peningkatan sebesar 1%, maka jumlah PDRB akan mengalami kenaikan sebesar 0,051%, dengan asumsi variabel bebas lainnya selain pertanian, kehutanan, dan perikanan tidak mengalami perubahan atau peningkatan.

Model regresi dalam Persamaan 4.2 menghasilkan nilai koefisien determinasi R^2. Koefisien determinasi dari perhitungan dengan *software* Minitab 21 sebagai berikut.



Gambar 4.10 *Output* Koefisien Determinasi

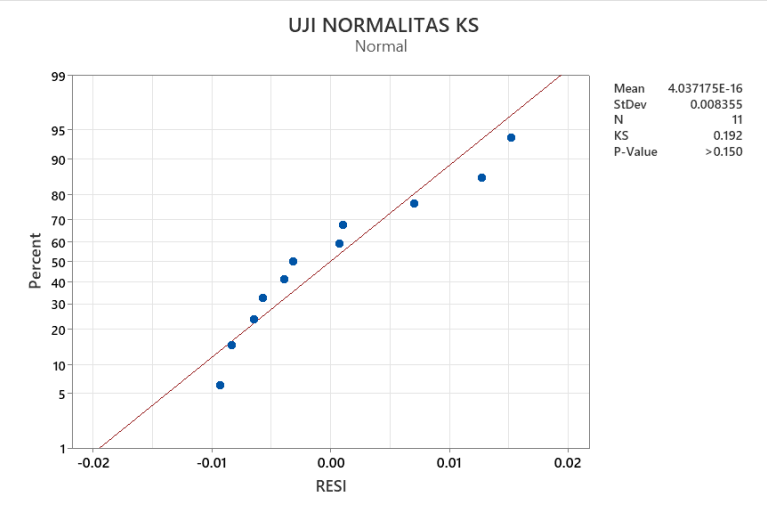
Nilai koefisien determinasi R^2 sebesar 0,9988 atau 99,88%, angka ini menunjukkan bahwa industri pengolahan; perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor; pertanian, kehutanan, dan perikanan berpengaruh terhadap jumlah PDRB sebesar 99,88%. Adapun pengaruh dari variabel bebas lainnya sebesar 0,12% (*error*).

4.4.5 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dalam regresi linear berganda meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heterokedastisitas, dan uji autokorelasi.

1. Uji Normalitas

   Berikut *output* yang dihasilkan dari uji normalitas setelah transformasi data ke dalam bentuk logaritma natural dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan Minitab 21.



Gambar 4.11 *Output* Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov

Berdasarkan Gambar 4.11 bahwa plot pada uji normalitas menyebar disekitar garis linear, sehingga dapat dikatakan bahwa residual persamaan (4.2) berdistribusi normal. Selanjutnya, apabila diuji dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan hasil sebagai berikut.

(i) Hipotesis

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

(ii) Taraf signifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

(iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}150 > \alpha = 0{,}05$, maka H_0 diterima. Artinya persamaan (4.1) memiliki residu yang berdistribusi normal.

2. Uji Multikolinearitas

Berikut merupakan *output* dari hasil perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab 21 setelah transformasi data ke dalam bentuk logaritma natural.

Coefficients

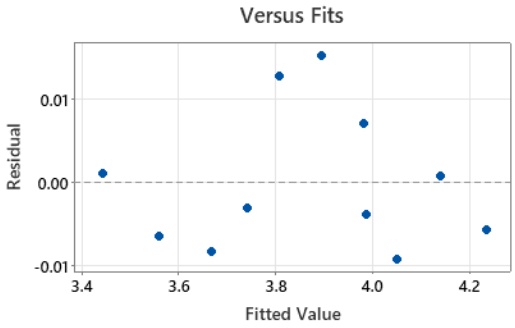
Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1.688	0.122	13.84	0.000	
X1	0.566	0.159	3.56	0.009	212.85
X2	0.3439	0.0979	3.51	0.010	45.01
X3	0.051	0.253	0.20	0.847	165.02

Gambar 4.12 *Output* Uji Multikolinearitas

Berdasarkan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) menunjukan bahwa masing-masing variabel bebas memiliki VIF yang lebih dari 10 yaitu pada variabel $X_1(212{,}85) > 10$, variabel $X_2\ (45{,}01) > 10$, dan variabel $X_3\ (165{,}02) > 10$. Dapat terlihat bahwa nilai VIF jauh lebih turun ketika data ditransformasikan ke dalam logaritma natural. Tetapi, nilai VIF ini masih melebihi 10, artinya masih terdapat gejala multikolinearitas pada model walaupun sudah di transformasi. Analisis lebih lanjut tentang multikolinearitas sangat diperlukan untuk mengurangi dampaknya.

3. Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas setelah transformasi data ke dalam bentuk logaritma natural adalah sebagai berikut.

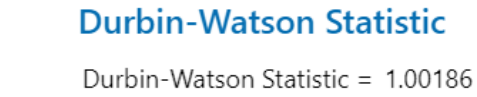


Gambar 4.13 *Output* Uji Heterokedastisitas

Berdasarkan *scatterplot* pada Gambar 4.13 terlihat setelah data di transformasi bahwa titik penyebaran data di sekitar garis nol tidak membentuk pola tertentu, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heterokedastisitas pada model regresi.

4. Uji Autokorelasi

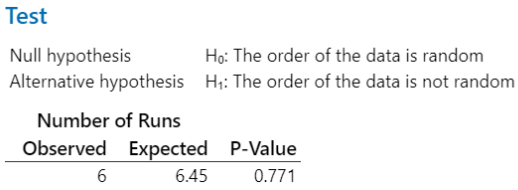
Berikut merupakan *output* uji autokorelasi dengan uji Durbin Watson menggunakan *software* Minitab 21.



Gambar 4.14 *Output* Uji Durbin Watson

Nilai yang terdapat pada Gambar 4.14 akan dibandingkan dengan nilai tabel Durbin Watson. Pada *output* Gambar 4.14 nilai Durbin Watson adalah 1,00186 dengan $\alpha = 0{,}05$, jumlah sampel (n) sebesar 11, dan derajat bebas (k) adalah 3, sehingga diperoleh nilai $dL = 0{,}5253$ dan $dU = 2{,}0163$. Dikarenakan nilai Durbin Watson berada di antara dL dan dU $(0{,}5253 \leq 1{,}00186 \leq 2{,}0163)$, sehingga tidak ada kesimpulan yang pasti apakah terjadi autokorelasi atau tidak. Uji Durbin Watson setelah adanya transformasi data ke dalam logaritma natural masih tidak memenuhi untuk uji autokorelasi.

Seperti yang sudah dijelaskan di atas pada waktu menganalisis data sebelum transformasi, diperlukan adanya uji *Run* sebagai alternatif untuk menguji apakah terjadi autokorelasi atau tidak. Berikut *ouput* uji *Run* dengan menggunakan Minitab 21 :



Gambar 4.15 *Output* Uji *Run*

Berdasarkan Gambar 4.15 dapat dilakukan uji *Run* sebagai berikut :

(i) Hipotesis

H_0 : Tidak terjadi gejala autokorelasi

H_1 : Terjadi gejala autokorelasi

(ii) Taraf signifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

(iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}771 > \alpha = 0{,}05$, maka H_0 diterima. Artinya tidak terjadi gejala autokorelasi.

Pada uji asumsi klasik setelah dilakukan transformasi data didapatkan dari yang sebelumnya uji multikolinearitas memiliki nilai *Variance Inflation Factor* yang tinggi bisa menjadi turun setelah adanya transformasi. Walaupun pada multikolinearitas harus dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengatasi masalah tersebut. Setelah melakukan transformasi data dan dilakukan pengujian asumsi klasik dengan hasil yang cukup baik, maka selanjutnya data yang digunakan adalah data hasil transformasi ke dalam logaritma natural.

4.4.6 Analisis Korelasi

Analisis korelasi dapat diuji dengan menggunakan uji Korelasi Pearson, berikut adalah *output* uji Korelasi Pearson dengan Minitab 21.

Pairwise Pearson Correlations

Sample 1	Sample 2	N	Correlation	95% CI for ρ	P-Value
X1	Y	11	0.998	(0.994, 1.000)	0.000
X2	Y	11	0.994	(0.976, 0.998)	0.000
X3	Y	11	0.995	(0.982, 0.999)	0.000

Gambar 4.16 *Output* Uji Korelasi Pearson

Berdasarkan *output* Minitab 21 pada Gambar 4.16 dapat disimpulkan bahwa

1. Pengujian hipotesis untuk koefisien korelasi antara sektor industri pengolahan (X_1) dengan jumlah PDRB (Y) :

   (i) Hipotesis

   H_0 : Tidak terdapat korelasi antara sektor industri pengolahan dengan jumlah PDRB

   H_1 : Terdapat korelasi antara sektor industri pengolahan dengan jumlah PDRB

   (ii) Taraf siginifikansi

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

   (iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}000 < \alpha = 0{,}05$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat korelasi antara industri pengolahan dengan jumlah PDRB.

2. Pengujian hipotesis untuk koefisien korelasi antara sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor (X_2) dengan jumlah PDRB (Y) :

(i) Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi antara sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor dengan jumlah PDRB

H_1 : Terdapat korelasi antara sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor dengan jumlah PDRB

(ii) Taraf siginifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

(iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}000 < \alpha = 0{,}05$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat korelasi antara sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor dengan jumlah PDRB.

3. Pengujian hipotesis untuk koefisien korelasi antar sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan (X_3) dengan jumlah PDRB (Y) :

(i) Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi antara sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan dengan jumlah PDRB

H_1 : Terdapat korelasi antara sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan dengan jumlah PDRB

(ii) Taraf siginifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

(iii) Daerah penolakan

Jika $p - value < \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika $p - value > \alpha$ maka H_0 diterima

(iv) Keputusan

Karena nilai $p - value = 0{,}000 < \alpha = 0{,}05$, maka H_0 ditolak. Artinya terdapat korelasi antara sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan dengan jumlah PDRB.

4.4.7 Uji Signifikansi Parameter

Pada model regresi untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas dengan variabel terikat, maka dilakukan pengujian parameter pada model regresi dengan menggunakan uji serentak dan uji parsial.

1. Uji Serentak

Uji serentak adalah uji untuk melihat pengaruh semua variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Uji signifikansi parameter secara serentak dilakukan dengan uji F. Berdasarkan perhitungan dengan *software* Minitab 21 pada gambar 4.17, output yang dihasilkan ada beberapa macam diantaranya adalah *Source, DF, Adj SS, Adj MS, F-value, P-value*. Pada kolom DF (*Degrees of Freedom*) menunjukkan derajat kebebasan yang digunakan dalam perhitungan statistik. Adj SS (*Adjusted Sum of Squares*) menunjukkan jumlah kuadrat yang disesuaikan dari penyimpangan nilai rata-rata. Adj MS (*Adjusted Mean Square*) menunjukkan nilai rata-rata kuadrat. *F-value* nilai yang digunakan untuk uji F, dan *P-value* merupakan nilai yang menunjukkan probabilitas yang diamati.

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	3	0.604767	0.201589	2021.39	0.000
X1	1	0.001262	0.001262	12.66	0.009
X2	1	0.001232	0.001232	12.35	0.010
X3	1	0.000004	0.000004	0.04	0.847
Error	7	0.000698	0.000100		
Total	10	0.605465			

Gambar 4.17 *Output* Uji F

(i) Hipotesis

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$

Artinya seluruh variabel bebas tidak berpengaruh secara signifikan terhadap model.

H_1 : Paling tidak ada satu $\beta_i \neq 0, i = 1,2,3$

Artinya setidaknya ada satu variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan terhadap model.

(ii) Taraf signifikansi

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

Jumlah variabel bebas $(k) = 3$

$DF1 = k = 3$

$DF2 = n - k - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$

$F(0{,}05;3;7) = 4{,}35$

(iii) Daerah penolakan

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

(iv) Keputusan

Dari output Minitab 21 didapatkan nilai $F_{hitung} = 2021{,}39$ sedangkan nilai $F_{tabel} = 4{,}35$. Karena nilai $F_{hitung}(2021{,}39) > F_{tabel}(4{,}35)$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa setidaknya ada satu variabel bebas secara serentak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB.

2. Uji Parsial

Uji parsial adalah uji untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas dengan variabel terikat. Uji signifikansi parameter secara parsial dilakukan dengan uji t. Berikut adalah output t_{hitung} dengan menggunakan Minitab 21.

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1.688	0.122	13.84	0.000	
X1	0.566	0.159	3.56	0.009	212.85
X2	0.3439	0.0979	3.51	0.010	45.01
X3	0.051	0.253	0.20	0.847	165.02

Gambar 4.18 *Output* Uji *t*

1. Uji parsial untuk konstanta

   (i) Hipotesis

   H_0 : Konstanta tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

   H_1 : Konstanta berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

   (ii) Taraf signifikan

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

   Jumlah variabel bebas $(k) = 3$

   $v = n - k - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$

   $t_{tabel} = t_{\left(\frac{\alpha}{2}, v\right)} = t(0{,}025;7) = 2{,}365$

   (iii) Daerah penolakan

   Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

   Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

   (iv) Keputusan

   Berdasarkan output Minitab 21, diperoleh nilai $t_{hitung} = 13{,}84$ sedangkan nilai $t_{tabel} = 2{,}365$. Diperoleh bahwa nilai $t_{hitung}(13{,}84) > t_{tabel}(2{,}365)$, maka H_0 ditolak. Artinya, konstanta berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB.

2. Uji parsial untuk sektor industri pengolahan (X_1)

   (i) Hipotesis

   H_0 : Sektor industri pengolahan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

   H_1 : Sektor industri pengolahan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

   (ii) Taraf signifikan

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

   Jumlah variabel bebas $(k) = 3$

   $v = n - k - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$

   $t_{tabel} = t_{\left(\frac{\alpha}{2}, v\right)} = t(0{,}025;7) = 2{,}365$

   (iii) Daerah penolakan

   Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

(iv) Keputusan

Berdasarkan output Minitab 21, diperoleh nilai $t_{hitung} = 3{,}56$ sedangkan nilai $t_{tabel} = 2{,}365$. Diperoleh bahwa nilai $t_{hitung}(3{,}56) > t_{tabel}(2{,}365)$, maka H_0 ditolak. Artinya, industri pengolahan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB.

3. Uji parsial untuk sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor (X_2)

(i) Hipotesis

H_0 : Sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor pengolahan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

H_1 : Sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor pengolahan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

(ii) Taraf signifikan

$\alpha = 5\% = 0{,}05$

Jumlah variabel bebas $(k) = 3$

$v = n - k - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$

$t_{tabel} = t_{\left(\frac{\alpha}{2};v\right)} = t(0{,}025;7) = 2{,}365$

(iii) Daerah penolakan

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

(iv) Keputusan

Berdasarkan output Minitab 21, diperoleh nilai $t_{hitung} = 3{,}51$ sedangkan nilai $t_{tabel} = 2{,}365$. Diperoleh bahwa nilai $t_{hitung}(3{,}51) > t_{tabel}(2{,}365)$, maka H_0 ditolak. Artinya, perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB.

4. Uji parsial untuk sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan (X_3)

   (i) Hipotesis

   H_0 : Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

   H_1 : Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB

   (ii) Taraf signifikan

   $\alpha = 5\% = 0{,}05$

   Jumlah variabel bebas $(k) = 3$

   $v = n - k - 1 = 11 - 3 - 1 = 7$

   $t_{tabel} = t_{\left(\frac{\alpha}{2}, v\right)} = t(0{,}025;7) = 2{,}365$

   (iii) Daerah penolakan

   Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

   Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak dapat ditolak

   (iv) Keputusan

   Berdasarkan output Minitab 21, diperoleh nilai $t_{hitung} = 0{,}20$ sedangkan nilai $t_{tabel} = 2{,}365$. Diperoleh bahwa nilai $-t_{tabel}(-2{,}365) \leq t_{hitung}(0{,}20) \leq t_{tabel}(2{,}365)$, maka H_0 tidak dapat ditolak. Artinya pertanian, kehutanan, dan perikanan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah PDRB.

4.4.8 Metode *Backward Elimination*

Metode *Backward Elimination* adalah salah satu metode pemilihan model regresi terbaik yang dilakukan dengan memasukkan seluruh variabel bebas ke dalam model selanjutnya dikeluarkan satu persatu dengan menguji terhadap setiap parameternya. Apabila terdapat variabel bebas yang tidak berpengaruh secara siginifikan, yaitu $p - value > 0{,}05$, maka variabel bebas akan dikeluarkan dari model regresi. Langkah ini dilakukan secara terus menerus sampai tidak ada lagi variabel bebas yang bebas. Berikut merupakan *output* metode *Backward Elimination* dengan Minitab 21.

Backward Elimination of Terms

Candidate terms: X1, X2, X3

	------Step 1-----		------Step 2-----	
	Coef	P	Coef	P
Constant	1.688		1.7119	
X1	0.566	0.009	0.5948	0.000
X2	0.3439	0.010	0.3435	0.006
X3	0.051	0.847		
S		0.0099864		0.0093683
R-sq		99.88%		99.88%
R-sq(adj)		99.84%		99.86%
Mallows' Cp		4.00		2.04
AICc		-53.10		-60.37
BIC		-63.11		-65.44

α to remove = 0.05

Gambar 4.19 *Output* Metode *Backward Elimination*

Analisis *output* metode *Backward Elimination* adalah sebagai berikut.

1. Pada step 1 semua variabel bebas X_1, X_2 dan X_3 dimasukkan ke dalam model, hasil model regresi Y dengan model persamaan sebagai berikut :

   $$\ln(Y) = 1{,}688 + 0{,}566 \ln(X_1) + 0{,}3439 \ln(X_2) + 0{,}051 \ln(X_3) \quad (4.3)$$

   Selanjutnya, masing-masing variabel bebas diuji apakah ada pengaruh secara signifikan atau tidak di dalam model tersebut. Pada Gambar 4.19 diperoleh variabel X_3 tidak berpengaruh secara signifikan di dalam model karena memiliki nilai $p - value = 0{,}847 > \alpha = 0{,}05$, sehingga variabel X_3 dikeluarkan dari model.
2. Pada step 2 variabel bebas yang tersisa adalah X_1 dan X_2, hasil model regresi Y dengan model persamaan sebagai berikut :

   $$\ln(Y) = 1{,}7119 + 0{,}5948 \ln(X_1) + 0{,}3435 \ln(X_2) \quad (4.4)$$

   Selanjutnya, masing-masing variabel bebas diuji apakah ada pengaruh secara signifikan atau tidak di dalam model tersebut. Pada Gambar 4.19 diperoleh variabel X_1 dan X_2 berpengaruh secara signifikan di dalam model karena memiliki nilai $p - value$ untuk masing-masing variabel bebas adalah $X_1(0{,}000) < \alpha(0{,}05)$ dan $X_2(0{,}006) < \alpha(0{,}05)$, sehingga model regresi ini menurut metode *Backward Elimination* adalah model yang paling baik.

4.4.9 Analisis Masalah Multikolinearitas

Multikolinearitas dapat diartikan sebagai adanya hubungan atau korelasi antar variabel bebas. Efek dari multikolinearitas dapat menyebabkan estimasi parameter model regresi yang ada pada model regresi linear berganda menjadi tidak efisien. Menurut Adeboye dkk., (2014), multikolinearitas memberikan pengaruh terhadap estimasi koefisien sehingga hasil estimasi dimungkinkan kurang akurat. Pada model regresi yang sudah dijelaskan di atas, baik analisis regresi linear berganda biasa maupun pemilihan model terbaik dengan metode *Backward Elimination*, multikolinearitas tetap terjadi dengan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) melebihi 10. Berikut *output* nilai VIF pada metode *Backward Elimination*.

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	1.7119	0.0307	55.67	0.000	
X1	0.5948	0.0687	8.66	0.000	44.99
X2	0.3435	0.0918	3.74	0.006	44.99

Gambar 4.20 Nilai VIF pada Metode *Backward Elimination*

Terdapat berbagai prosedur untuk mengatasi masalah multikolinearitas pada model regresi seperti transformasi data ataupun menggunakan regresi *ridge*. Metode regresi *ridge* disarankan sebagai suatu cara untuk mengatasi masalah multikolinearitas. Keuntungan menggunakan regresi *ridge* dibandingkan dengan metode lainnya yaitu regresi *ridge* mengurangi dampak masalah multikolinearitas dengan menentukan penduga yang bias tetapi mempunyai variansi yang lebih kecil dari variansi penduga regresi linear berganda (Pratiwi, 2016). Regresi *ridge* menambahkan penalti (tetapan bias) pada kuadrat terkecil sehingga koefisien berkurang dan mendekati nol (Hastie dkk., 2005). Penyelesaian regresi *ridge* menggunakan bantuan *software* R studio. *Ouput* model regresi yang dihasilkan oleh R studio dalam menghitung regresi *ridge* adalah sebagai berikut :

```
> ridge_coef <- coef(ridge_model)[which.min(ridge_model$GCV), ]
> cat("Koefisien regresi ridge untuk lambda terbaik:\n")
Koefisien regresi ridge untuk lambda terbaik:
> print(ridge_coef)
                X1        X2        X3
1.6153942 0.4674618 0.3619900 0.2047360
```

Gambar 4.21 *Output* Regresi *Ridge*

Berdasarkan *output* model regresi *ridge* pada Gambar 4.21 dan Lampiran 4, dapat diinterpretasikan bahwa hasil tersebut dipilih dari nilai kendala (tetapan bias) dengan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) untuk memvisualisasikan nilai *error* terendah pada berbagai nilai kendala. Pada Gambar 4.21 juga diperoleh persamaan dengan nilai λ terbaik yaitu 0,016 yaitu

$$\ln(Y) = 1{,}6153942 + 0{,}4674618\ln(X_1) + 0{,}36199\ln(X_2) + 0{,}204736\ln(X_3) \quad (4.5)$$

Koefisien pada model di atas menunjukkan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) terendah ditemukan pada nilai penalti 0.016, yang mengindikasikan model regresi ini adalah yang paling optimal dalam mengurangi multikolinearitas, hal ini juga bisa dilihat dari MSE pada regresi *ridge* sebesar 6.709711e-05 atau senilai dengan 0,00006709711 yang menunjukkan bahwa regresi *ridge* memberikan prediksi yang lebih baik dan model yang lebih stabil, terutama dalam konteks multikolinearitas, karena MSE yang lebih rendah menunjukkan bahwa model *ridge* memiliki kesalahan prediksi yang lebih kecil dibandingkan dengan regresi biasa yang memiliki MSE sebesar 0,0001.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan pada BAB 4, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Model regresi linear berganda yang diperoleh dari data asli sebelum dilakukan transformasi data untuk mengetahui pengaruh dari tiga sektor PDRB terhadap jumlah PDRB Kabupaten Banyumas adalah sebagai berikut :

   $$Y = -6.41 + 1{,}19X_1 + 2{,}82X_2 + 3{,}11X_3$$

   Setelah dilakukan uji asumsi klasik pada model, diperoleh hasil bahwa model mengalami multikolinearitas sehingga langkah awal yang dilakukan adalah transformasi data.
2. Transformasi data dilakukan ke dalam logaritma natural dengan tujuan untuk mengatasi masalah multikolinearitas dan autokorelasi. Model regresi setelah melewati proses transformasi data adalah

   $$\ln(Y) = 1{,}688 + 0{,}566\ln(X_1) + 0{,}3439\ln(X_2) + 0{,}051\ln(X_3)$$

   Selain menggunakan metode regresi biasa dengan model tersebut, setelah transformasi data ke bentuk logaritma natural, metode yang digunakan adalah metode *Backward Elimination* yang menghasilkan model terbaik sebagai berikut :

   $$\ln(Y) = 1{,}7119 + 0{,}5948\ln(X_1) + 0{,}3435\ln(X_2)$$

   Pada kedua model tersebut setelah masih mengalami multikolinearitas, walaupun pada metode *Backward Elimination* multikolinearitas jauh lebih berkurang.
3. Salah satu Solusi dalam mengatasi gejala multikolinearitas adalah dengan menggunakan model regresi *ridge*. Model regresi yang menggunakan regresi *ridge* dengan nilai penalti $0{,}016$ adalah sebagai berikut :

   $$\ln(Y) = 1{,}6153942 + 0{,}4674618\ln(X_1) + 0{,}36199\ln(X_2) + 0{,}204736\ln(X_3)$$

   Berdasarkan metode regresi biasa dan *Backward Elimination*, regresi *ridge* yang memiliki *Mean Square Error* (MSE) yang paling rendah sebesar 0,00006709711. Hal ini menunjukkan bahwa regresi *ridge* dapat memberikan prediksi yang lebih akurat.

4. Pada analisis di BAB 4, sektor yang berpengaruh secara signifikan pada jumlah PDRB Kabupaten Banyumas adalah sektor industri pengolahan (X_1) dan perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor (X_2). Sedangkan sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan (X_3) tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah PDRB Kabupaten Banyumas.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis kepada pembaca dalam laporan ini adalah penulis menggunakan metode *Generalized Cross Validation* dalam penentuan tetapan bias λ pada model regresi *ridge*, untuk itu penulis menyarankan cara lain dalam menentukan konstanta atau nilai tetapan bias λ, yaitu dengan metode lain seperti formula HKB. Penulis juga merekomendasikan untuk menambahkan uji asumsi klasik pada model regresi *ridge* yang ada. Penulis juga menyarankan apabila selanjutnya akan dibuat peramalan PDRB pada periode mendatang, disarankan untuk menggunakan model ARIMA yang mampu menangkap pola musiman dan tren yang sering ditemukan dalam data ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

Adeboye, N. O., Fagoyinbo, I. S., & Olatayo, T. O. (2014). Estimation of the effect of multicollinearity on the standard error for regression coefficients. *Journal of Mathematics*, *10*(4), 16–20.

Badan Pusat Statistik. (2024). *PDRB Kabupaten Banyumas Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha (Juta Rupiah)*. https://banyumaskab.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTMjMg==/pdrb-kabupaten-banyumas-atas-dasar-harga-berlaku-menurut-lapangan-usaha.html. Diakses pada 16 Agustus 2024.

Chan, K. Y., Kwong, C. K., Dillon, T. S., & Tsim, Y. C. (2011). Reducing overfitting in manufacturing process modeling using a backward elimination based genetic programming. *Applied Soft Computing*, *11*(2), 1648–1656.

Dinas Komunikasi dan Informatika. (2024). *Data Dan Informasi Kabupaten Banyumas 2024* (Vol. 8, hal. xliii+403).

Ghozali, I. (2016). Aplikasi Analisis Multivariate dengan IBM Program SPSS 23. *Semarang: BPFE Universitas Diponegoro*.

Golub, G. H., Heath, M., & Wahba, G. (1979). Generalized cross-validation as a method for choosing a good ridge parameter. *Technometrics*, *21*(2), 215–223.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic Econometrics. In *Introductory Econometrics: A Practical Approach* (5 ed.).

Harlan, J. (2018). Analisis Regresi Linear. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Nomor 9).

Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J., & Franklin, J. (2005). The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction. *The Mathematical Intelligencer*, *27*(2), 83–85.

Hernawati, F., & Putrianti, R. (2024). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Bengkalis Menurut Lapangan Usaha*. *10*, xxii+131.

Hidayat, A., Lesmana, S., & Latifah, Z. (2022). Peran Umkm (Usaha, Mikro, Kecil, Menengah) Dalam Pembangunan Ekonomi Nasional. *Jurnal Inovasi Penelitian*, *3*(6), 6707–6714.

Hoerl, A. E., & Kennard, R. W. (1970). Ridge Regression: Biased Estimation for Nonorthogonal Problems. *Technometrics*, *12*(1), 55–67.

Kartiningrum, E. D., Basuki, H., Bambang, N., Otok, W., Nurul, E., & Yuswatiningsih, K. E. (2022). *Penerbit STIKES Majapahit Mojokerto Aplikasi Regresi dan Korelasi Dalam Analisis Data Hasil Penelitian*.

Kurniawan, R., & Yuniarto, B. (2016). *Analisis Regresi: Dasar dan penerapannya dengan R*.

Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. (2004). Applied Linear Statistical Models. In *Journal of Quality Technology* (Vol. 29, Nomor 2).

Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, *14*(3), 333–342.

Nurdany, A. (2012). Analisis Pengaruh Rasio Keuangan Rentabilitas Terhadap Pendapatan Margin Murabahah Bank Syariah (Studi Kasus pada PT. Bank Mega Syariah Periode 2005-2012).*Khazanah*,*5*(2),13–24.

Pratiwi, N. (2016). Perbandingan RegresiKomponen Utama dengan RegresiRidge untuk Mengatasi MasalahMultkikolinearitas. *Skripsi S1. Semarang: Fakultas Matematika danIlmu Pengetahuan Alam UniversitasNegeri Semarang*.

Priyatno, D. (2013). Analisis korelasi, regresi dan multivariate dengan SPSS. *Yogyakarta: Gava Media*.

Rodliyah, I. (2021). *Pengantar Dasar Statistika Dilengkapi Analisis Dengan Bantuan Software SPSS*.

Samosir, N., Siagian, P., & Bangun, P. (2014). Analisa Metode Backward dan Metode Forward untuk Menentukan Persamaan Regresi Linier Berganda (Kasus Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas di Kotamadya). *Saintia Matematika*, *2*(4), 345–360.

Setiawan, S., & Handoko, R. (2005). *Pertumbuhan Ekonomi 2006: Suatu Estimasi dan Arah Pencapaian Pertumbuhan yang Merata dan Berkualitas, Kajian Ekonomi dan Keuangan*. *9*.

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2011). Probability & Statistics for Engineers & Scientists. In *Sustainability (Switzerland)* (NINTH EDIT, Vol. 11, Nomor 1).

Wooldridge, J. M. (2016). Introductory Econometrics 6th Edition. In *Economica* (Vol. 42, Nomor 165).

Yasril, K. H. S. (2009). Analisis Multivariat Untuk Penelitian Kesehatan. *Mitra Cendikia, Jokjakarta*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Durbin Watson

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
6	0,6102	1,4002								
7	0,6996	1,3564	0,4672	1,8964						
8	0,7629	1,3324	0,5591	1,7771	0,3674	2,2866				
9	0,8243	1,3199	0,6291	1,6993	0,4548	2,1282	0,2957	2,5881		
10	0,8791	1,3197	0,6972	1,6413	0,5253	2,0163	0,3760	2,4137	0,2427	2,8217
11	0,9273	1,3241	0,7580	1,6044	0,5948	1,9280	0,4441	2,2833	0,3155	2,6446
12	0,9708	1,3314	0,8122	1,5794	0,6577	1,8640	0,5120	2,1766	0,3796	2,5061
13	1,0097	1,3404	0,8612	1,5621	0,7147	1,8159	0,5745	2,0943	0,4445	2,3897
14	1,0450	1,3503	0,9054	1,5507	0,7667	1,7788	0,6321	2,0296	0,5052	2,2959
15	1,0770	1,3605	0,9455	1,5432	0,8140	1,7501	0,6852	1,9774	0,5620	2,2198
16	1,1062	1,3709	0,9820	1,5386	0,8572	1,7277	0,7340	1,9351	0,6150	2,1567
17	1,1330	1,3812	1,0154	1,5361	0,8968	1,7101	0,7790	1,9005	0,6641	2,1041
18	1,1576	1,3913	1,0461	1,5353	0,9331	1,6961	0,8204	1,8719	0,7098	2,0600
19	1,1804	1,4012	1,0743	1,5355	0,9666	1,6851	0,8588	1,8482	0,7523	2,0226
20	1,2015	1,4107	1,1004	1,5367	0,9976	1,6763	0,8943	1,8283	0,7918	1,9908
21	1,2212	1,4200	1,1246	1,5385	1,0262	1,6694	0,9272	1,8116	0,8286	1,9635
22	1,2395	1,4289	1,1471	1,5408	1,0529	1,6640	0,9578	1,7974	0,8629	1,9400
23	1,2567	1,4375	1,1682	1,5435	1,0778	1,6597	0,9864	1,7855	0,8949	1,9196
24	1,2728	1,4458	1,1878	1,5464	1,1010	1,6565	1,0131	1,7753	0,9249	1,9018
25	1,2879	1,4537	1,2063	1,5495	1,1228	1,6540	1,0381	1,7666	0,9530	1,8863
26	1,3022	1,4614	1,2236	1,5528	1,1432	1,6523	1,0616	1,7591	0,9794	1,8727
27	1,3157	1,4688	1,2399	1,5562	1,1624	1,6510	1,0836	1,7527	1,0042	1,8608
28	1,3284	1,4759	1,2553	1,5596	1,1805	1,6503	1,1044	1,7473	1,0276	1,8502
29	1,3405	1,4828	1,2699	1,5631	1,1976	1,6499	1,1241	1,7426	1,0497	1,8409
30	1,3520	1,4894	1,2837	1,5666	1,2138	1,6498	1,1426	1,7386	1,0706	1,8326
31	1,3630	1,4957	1,2969	1,5701	1,2292	1,6500	1,1602	1,7352	1,0904	1,8252
32	1,3734	1,5019	1,3093	1,5736	1,2437	1,6505	1,1769	1,7323	1,1092	1,8187
33	1,3834	1,5078	1,3212	1,5770	1,2576	1,6511	1,1927	1,7298	1,1270	1,8128
34	1,3929	1,5136	1,3325	1,5805	1,2707	1,6519	1,2078	1,7277	1,1439	1,8076
35	1,4019	1,5191	1,3433	1,5838	1,2833	1,6528	1,2221	1,7259	1,1601	1,8029
36	1,4107	1,5245	1,3537	1,5872	1,2953	1,6539	1,2358	1,7245	1,1755	1,7987
37	1,4190	1,5297	1,3635	1,5904	1,3068	1,6550	1,2489	1,7233	1,1901	1,7950
38	1,4270	1,5348	1,3730	1,5937	1,3177	1,6563	1,2614	1,7223	1,2042	1,7916
39	1,4347	1,5396	1,3821	1,5969	1,3283	1,6575	1,2734	1,7215	1,2176	1,7886
40	1,4421	1,5444	1,3908	1,6000	1,3384	1,6589	1,2848	1,7209	1,2305	1,7859
41	1,4493	1,5490	1,3992	1,6031	1,3480	1,6603	1,2958	1,7205	1,2428	1,7835
42	1,4562	1,5534	1,4073	1,6061	1,3573	1,6617	1,3064	1,7202	1,2546	1,7814
43	1,4628	1,5577	1,4151	1,6091	1,3663	1,6632	1,3166	1,7200	1,2660	1,7794
44	1,4692	1,5619	1,4226	1,6120	1,3749	1,6647	1,3263	1,7200	1,2769	1,7777
45	1,4754	1,5660	1,4298	1,6148	1,3832	1,6662	1,3357	1,7200	1,2874	1,7762
46	1,4814	1,5700	1,4368	1,6176	1,3912	1,6677	1,3448	1,7201	1,2976	1,7748
47	1,4872	1,5739	1,4435	1,6204	1,3989	1,6692	1,3535	1,7203	1,3073	1,7736
48	1,4928	1,5776	1,4500	1,6231	1,4064	1,6708	1,3619	1,7206	1,3167	1,7725
49	1,4982	1,5813	1,4564	1,6257	1,4136	1,6723	1,3701	1,7210	1,3258	1,7716

50	1,5035	1,5849	1,4625	1,6283	1,4206	1,6739	1,3779	1,7214	1,3346	1,7708
51	1,5086	1,5884	1,4684	1,6309	1,4273	1,6754	1,3855	1,7218	1,3431	1,7701
52	1,5135	1,5917	1,4741	1,6334	1,4339	1,6769	1,3929	1,7223	1,3512	1,7694
53	1,5183	1,5951	1,4797	1,6359	1,4402	1,6785	1,4000	1,7228	1,3592	1,7689
54	1,5230	1,5983	1,4851	1,6383	1,4464	1,6800	1,4069	1,7234	1,3669	1,7684
55	1,5276	1,6014	1,4903	1,6406	1,4523	1,6815	1,4136	1,7240	1,3743	1,7681
56	1,5320	1,6045	1,4954	1,6430	1,4581	1,6830	1,4201	1,7246	1,3815	1,7678
57	1,5363	1,6075	1,5004	1,6452	1,4637	1,6845	1,4264	1,7253	1,3885	1,7675
58	1,5405	1,6105	1,5052	1,6475	1,4692	1,6860	1,4325	1,7259	1,3953	1,7673
59	1,5446	1,6134	1,5099	1,6497	1,4745	1,6875	1,4385	1,7266	1,4019	1,7672
60	1,5485	1,6162	1,5144	1,6518	1,4797	1,6889	1,4443	1,7274	1,4083	1,7671
61	1,5524	1,6189	1,5189	1,6540	1,4847	1,6904	1,4499	1,7281	1,4146	1,7671
62	1,5562	1,6216	1,5232	1,6561	1,4896	1,6918	1,4554	1,7288	1,4206	1,7671
63	1,5599	1,6243	1,5274	1,6581	1,4943	1,6932	1,4607	1,7296	1,4265	1,7671
64	1,5635	1,6268	1,5315	1,6601	1,4990	1,6946	1,4659	1,7303	1,4322	1,7672
65	1,5670	1,6294	1,5355	1,6621	1,5035	1,6960	1,4709	1,7311	1,4378	1,7673
66	1,5704	1,6318	1,5395	1,6640	1,5079	1,6974	1,4758	1,7319	1,4433	1,7675
67	1,5738	1,6343	1,5433	1,6660	1,5122	1,6988	1,4806	1,7327	1,4486	1,7676
68	1,5771	1,6367	1,5470	1,6678	1,5164	1,7001	1,4853	1,7335	1,4537	1,7678
69	1,5803	1,6390	1,5507	1,6697	1,5205	1,7015	1,4899	1,7343	1,4588	1,7680
70	1,5834	1,6413	1,5542	1,6715	1,5245	1,7028	1,4943	1,7351	1,4637	1,7683

Lampiran 2 Tabel Distribusi F

DF2	DF1									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16
31	4,16	3,30	2,91	2,68	2,52	2,41	2,32	2,25	2,20	2,15
32	4,15	3,29	2,90	2,67	2,51	2,40	2,31	2,24	2,19	2,14
33	4,14	3,28	2,89	2,66	2,50	2,39	2,30	2,23	2,18	2,13
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,29	2,23	2,17	2,12
35	4,12	3,27	2,87	2,64	2,49	2,37	2,29	2,22	2,16	2,11
36	4,11	3,26	2,87	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,11
37	4,11	3,25	2,86	2,63	2,47	2,36	2,27	2,20	2,14	2,10
38	4,10	3,24	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09
39	4,09	3,24	2,85	2,61	2,46	2,34	2,26	2,19	2,13	2,08
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08
41	4,08	3,23	2,83	2,60	2,44	2,33	2,24	2,17	2,12	2,07
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06
43	4,07	3,21	2,82	2,59	2,43	2,32	2,23	2,16	2,11	2,06
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05
45	4,06	3,20	2,81	2,58	2,42	2,31	2,22	2,15	2,10	2,05

Lampiran 3 Tabel Distribusi *t*

df \ α	0,25 0,50	0,10 0,20	0,05 0,10	0,025 0,050	0,01 0,02	0,005 0,010	0,001 0,002
1	1,00000	3,07768	6,31375	12,70620	31,82052	63,65674	318,30884
2	0,81650	1,88562	2,91999	4,30265	6,96456	9,92484	22,32712
3	0,76489	1,63774	2,35336	3,18245	4,54070	5,84091	10,21453
4	0,74070	1,53321	2,13185	2,77645	3,74695	4,60409	7,17318
5	0,72669	1,47588	2,01505	2,57058	3,36493	4,03214	5,89343
6	0,71756	1,43976	1,94318	2,44691	3,14267	3,70743	5,20763
7	0,71114	1,41492	1,89458	2,36462	2,99795	3,49948	4,78529
8	0,70639	1,39682	1,85955	2,30600	2,89646	3,35539	4,50079
9	0,70272	1,38303	1,83311	2,26216	2,82144	3,24984	4,29681
10	0,69981	1,37218	1,81246	2,22814	2,76377	3,16927	4,14370
11	0,69745	1,36343	1,79588	2,20099	2,71808	3,10581	4,02470
12	0,69548	1,35622	1,78229	2,17881	2,68100	3,05454	3,92963
13	0,69383	1,35017	1,77093	2,16037	2,65031	3,01228	3,85198
14	0,69242	1,34503	1,76131	2,14479	2,62449	2,97684	3,78739
15	0,69120	1,34061	1,75305	2,13145	2,60248	2,94671	3,73283
16	0,69013	1,33676	1,74588	2,11991	2,58349	2,92078	3,68615
17	0,68920	1,33338	1,73961	2,10982	2,56693	2,89823	3,64577
18	0,68836	1,33039	1,73406	2,10092	2,55238	2,87844	3,61048
19	0,68762	1,32773	1,72913	2,09302	2,53948	2,86093	3,57940
20	0,68695	1,32534	1,72472	2,08596	2,52798	2,84534	3,55181
21	0,68635	1,32319	1,72074	2,07961	2,51765	2,83136	3,52715
22	0,68581	1,32124	1,71714	2,07387	2,50832	2,81876	3,50499
23	0,68531	1,31946	1,71387	2,06866	2,49987	2,80734	3,48496
24	0,68485	1,31784	1,71088	2,06390	2,49216	2,79694	3,46678
25	0,68443	1,31635	1,70814	2,05954	2,48511	2,78744	3,45019
26	0,68404	1,31497	1,70562	2,05553	2,47863	2,77871	3,43500
27	0,68368	1,31370	1,70329	2,05183	2,47266	2,77068	3,42103
28	0,68335	1,31253	1,70113	2,04841	2,46714	2,76326	3,40816
29	0,68304	1,31143	1,69913	2,04523	2,46202	2,75639	3,39624
30	0,68276	1,31042	1,69726	2,04227	2,45726	2,75000	3,38518
31	0,68249	1,30946	1,69552	2,03951	2,45282	2,74404	3,37490
32	0,68223	1,30857	1,69389	2,03693	2,44868	2,73848	3,36531
33	0,68200	1,30774	1,69236	2,03452	2,44479	2,73328	3,35634
34	0,68177	1,30695	1,69092	2,03224	2,44115	2,72839	3,34793
35	0,68156	1,30621	1,68957	2,03011	2,43772	2,72381	3,34005
36	0,68137	1,30551	1,68830	2,02809	2,43449	2,71948	3,33262
37	0,68118	1,30485	1,68709	2,02619	2,43145	2,71541	3,32563
38	0,68100	1,30423	1,68595	2,02439	2,42857	2,71156	3,31903
39	0,68083	1,30364	1,68488	2,02269	2,42584	2,70791	3,31279
40	0,68067	1,30308	1,68385	2,02108	2,42326	2,70446	3,30688

Lampiran 4 *Output* Regresi *Ridge* dengan R studio

```
> #Memuat package yang dibutuhkan
> if(!require(MASS)) install.packages("MASS", dependencies=TRUE)
Loading required package: MASS
> library(MASS)
>
> # Masukkan data PDRB (Y) dan variabel independen (X1, X2, X3)
> X1 <- c(1.93874, 2.09924, 2.23965, 2.33117, 2.40514, 2.49651, 2.
58776, 2.61154, 2.67759, 2.77633, 2.88368)
> X2 <- c(1.68640, 1.74572, 1.81156, 1.87026, 1.93442, 2.03078, 2.
12823, 2.10169, 2.17475, 2.25968, 2.35233)
> X3 <- c(1.54116, 1.60744, 1.70656, 1.75613, 1.79009, 1.84845, 1.
86718, 1.89912, 1.92716, 1.99606, 2.07317)
> Y <- c(3.44585, 3.55306, 3.65842, 3.73815, 3.81969, 3.91002, 3.9
8806, 3.98304, 4.04165, 4.14027, 4.23048)
> # Menggabungkan variabel ke dalam dataframe
> data_pdrb <- data.frame(X1, X2, X3, Y)
> # Membuat model regresi ridge dengan rentang lambda dari 0.000 h
ingga 0.100
> ridge_model <- lm.ridge(Y ~ X1 + X2 + X3, data = data_pdrb, lamb
da = seq(0, 0.1, 0.001))
> # Menampilkan hasil model regresi ridge untuk seluruh lambda
> print(ridge_model)
                      X1        X2         X3
0.000 1.688341 0.5664829 0.3439119 0.05077133
0.001 1.681582 0.5573321 0.3456339 0.06495293
0.002 1.675242 0.5487467 0.3472424 0.07826474
0.003 1.669285 0.5406762 0.3487477 0.09078473
0.004 1.663677 0.5330755 0.3501589 0.10258178
0.005 1.658388 0.5259048 0.3514840 0.11371700
0.006 1.653392 0.5191289 0.3527303 0.12424482
0.007 1.648666 0.5127159 0.3539040 0.13421384
0.008 1.644189 0.5066376 0.3550111 0.14366759
0.009 1.639941 0.5008684 0.3560565 0.15264520
0.010 1.635906 0.4953855 0.3570450 0.16118194
0.011 1.632068 0.4901680 0.3579808 0.16930967
0.012 1.628414 0.4851972 0.3588677 0.17705723
0.013 1.624931 0.4804561 0.3597090 0.18445083
0.014 1.621606 0.4759290 0.3605080 0.19151432
0.015 1.618431 0.4716019 0.3612674 0.19826943
0.016 1.615394 0.4674618 0.3619900 0.20473605
0.017 1.612488 0.4634969 0.3626780 0.21093236
0.018 1.609704 0.4596964 0.3633338 0.21687507
0.019 1.607035 0.4560501 0.3639592 0.22257952
0.020 1.604474 0.4525490 0.3645562 0.22805985
0.021 1.602015 0.4491846 0.3651264 0.23332907
0.022 1.599652 0.4459490 0.3656714 0.23839924
0.023 1.597379 0.4428349 0.3661927 0.24328150
0.024 1.595192 0.4398358 0.3666917 0.24798615
0.025 1.593086 0.4369452 0.3671695 0.25252279
```

0.026	1.591057	0.4341576	0.3676274	0.25690030
0.027	1.589100	0.4314674	0.3680664	0.26112697
0.028	1.587212	0.4288697	0.3684876	0.26521052
0.029	1.585390	0.4263597	0.3688918	0.26915812
0.030	1.583630	0.4239332	0.3692799	0.27297652
0.031	1.581929	0.4215861	0.3696528	0.27667198
0.032	1.580284	0.4193144	0.3700112	0.28025039
0.033	1.578694	0.4171147	0.3703559	0.28371726
0.034	1.577154	0.4149835	0.3706874	0.28707776
0.035	1.575663	0.4129178	0.3710065	0.29033673
0.036	1.574219	0.4109145	0.3713137	0.29349875
0.037	1.572820	0.4089710	0.3716096	0.29656810
0.038	1.571463	0.4070845	0.3718947	0.29954883
0.039	1.570147	0.4052525	0.3721695	0.30244473
0.040	1.568870	0.4034728	0.3724344	0.30525941
0.041	1.567630	0.4017432	0.3726899	0.30799626
0.042	1.566426	0.4000615	0.3729364	0.31065847
0.043	1.565257	0.3984259	0.3731744	0.31324909
0.044	1.564121	0.3968344	0.3734040	0.31577098
0.045	1.563016	0.3952853	0.3736258	0.31822685
0.046	1.561942	0.3937769	0.3738400	0.32061928
0.047	1.560898	0.3923076	0.3740470	0.32295072
0.048	1.559881	0.3908760	0.3742470	0.32522347
0.049	1.558892	0.3894805	0.3744403	0.32743975
0.050	1.557929	0.3881200	0.3746273	0.32960163
0.051	1.556991	0.3867929	0.3748080	0.33171112
0.052	1.556077	0.3854983	0.3749829	0.33377010
0.053	1.555187	0.3842348	0.3751521	0.33578038
0.054	1.554319	0.3830013	0.3753158	0.33774368
0.055	1.553473	0.3817968	0.3754742	0.33966162
0.056	1.552648	0.3806204	0.3756276	0.34153578
0.057	1.551843	0.3794709	0.3757761	0.34336764
0.058	1.551058	0.3783476	0.3759199	0.34515863
0.059	1.550292	0.3772495	0.3760592	0.34691011
0.060	1.549544	0.3761757	0.3761941	0.34862337
0.061	1.548814	0.3751256	0.3763248	0.35029966
0.062	1.548101	0.3740982	0.3764514	0.35194018
0.063	1.547405	0.3730930	0.3765742	0.35354605
0.064	1.546724	0.3721091	0.3766931	0.35511836
0.065	1.546060	0.3711458	0.3768084	0.35665818
0.066	1.545410	0.3702027	0.3769202	0.35816648
0.067	1.544775	0.3692790	0.3770286	0.35964425
0.068	1.544155	0.3683741	0.3771337	0.36109239
0.069	1.543548	0.3674874	0.3772356	0.36251180
0.070	1.542954	0.3666185	0.3773344	0.36390332
0.071	1.542374	0.3657668	0.3774302	0.36526777
0.072	1.541806	0.3649317	0.3775232	0.36660594
0.073	1.541250	0.3641129	0.3776134	0.36791857
0.074	1.540706	0.3633097	0.3777009	0.36920640
0.075	1.540173	0.3625219	0.3777857	0.37047013
0.076	1.539652	0.3617489	0.3778681	0.37171042

```
0.077 1.539142 0.3609903 0.3779480 0.37292793
0.078 1.538642 0.3602457 0.3780255 0.37412327
0.079 1.538153 0.3595148 0.3781007 0.37529705
0.080 1.537674 0.3587972 0.3781737 0.37644985
0.081 1.537204 0.3580924 0.3782445 0.37758223
0.082 1.536744 0.3574003 0.3783132 0.37869472
0.083 1.536293 0.3567203 0.3783799 0.37978784
0.084 1.535851 0.3560523 0.3784446 0.38086210
0.085 1.535418 0.3553958 0.3785074 0.38191799
0.086 1.534994 0.3547506 0.3785683 0.38295596
0.087 1.534578 0.3541165 0.3786274 0.38397647
0.088 1.534170 0.3534930 0.3786848 0.38497996
0.089 1.533770 0.3528801 0.3787405 0.38596685
0.090 1.533378 0.3522773 0.3787945 0.38693755
0.091 1.532993 0.3516844 0.3788469 0.38789245
0.092 1.532615 0.3511012 0.3788977 0.38883194
0.093 1.532245 0.3505275 0.3789470 0.38975638
0.094 1.531882 0.3499630 0.3789949 0.39066614
0.095 1.531526 0.3494075 0.3790413 0.39156155
0.096 1.531176 0.3488608 0.3790863 0.39244297
0.097 1.530833 0.3483227 0.3791299 0.39331070
0.098 1.530496 0.3477929 0.3791722 0.39416508
0.099 1.530165 0.3472713 0.3792133 0.39500639
0.100 1.529841 0.3467578 0.3792530 0.39583494
> # Menampilkan lambda terbaik berdasarkan GCV
> lambda_best <- ridge_model$lambda[which.min(ridge_model$GCV)]
> cat("Nilai lambda terbaik (GCV):", lambda_best, "\n")
Nilai lambda terbaik (GCV): 0.016
> # Menampilkan koefisien untuk lambda terbaik
> ridge_coef <- coef(ridge_model)[which.min(ridge_model$GCV), ]
> cat("Koefisien regresi ridge untuk lambda terbaik:\n")
Koefisien regresi ridge untuk lambda terbaik:
> print(ridge_coef)
                 X1        X2        X3
1.6153942 0.4674618 0.3619900 0.2047360
> # Menampilkan nilai GCV untuk setiap lambda
> cat("Nilai GCV untuk setiap lambda:\n")
Nilai GCV untuk setiap lambda:
> print(data.frame(lambda = ridge_model$lambda, GCV = ridge_model$
GCV))
      lambda          GCV
0.000  0.000 1.090478e-05
0.001  0.001 1.080888e-05
0.002  0.002 1.072886e-05
0.003  0.003 1.066217e-05
0.004  0.004 1.060670e-05
0.005  0.005 1.056071e-05
0.006  0.006 1.052276e-05
0.007  0.007 1.049164e-05
0.008  0.008 1.046633e-05
0.009  0.009 1.044598e-05
```

```
0.010  0.010 1.042987e-05
0.011  0.011 1.041739e-05
0.012  0.012 1.040802e-05
0.013  0.013 1.040131e-05
0.014  0.014 1.039688e-05
0.015  0.015 1.039442e-05
0.016  0.016 1.039363e-05
0.017  0.017 1.039429e-05
0.018  0.018 1.039618e-05
0.019  0.019 1.039912e-05
0.020  0.020 1.040295e-05
0.021  0.021 1.040755e-05
0.022  0.022 1.041278e-05
0.023  0.023 1.041857e-05
0.024  0.024 1.042480e-05
0.025  0.025 1.043142e-05
0.026  0.026 1.043834e-05
0.027  0.027 1.044551e-05
0.028  0.028 1.045289e-05
0.029  0.029 1.046042e-05
0.030  0.030 1.046807e-05
0.031  0.031 1.047580e-05
0.032  0.032 1.048359e-05
0.033  0.033 1.049140e-05
0.034  0.034 1.049922e-05
0.035  0.035 1.050704e-05
0.036  0.036 1.051482e-05
0.037  0.037 1.052256e-05
0.038  0.038 1.053024e-05
0.039  0.039 1.053786e-05
0.040  0.040 1.054540e-05
0.041  0.041 1.055286e-05
0.042  0.042 1.056023e-05
0.043  0.043 1.056751e-05
0.044  0.044 1.057469e-05
0.045  0.045 1.058177e-05
0.046  0.046 1.058874e-05
0.047  0.047 1.059561e-05
0.048  0.048 1.060237e-05
0.049  0.049 1.060902e-05
0.050  0.050 1.061556e-05
0.051  0.051 1.062199e-05
0.052  0.052 1.062831e-05
0.053  0.053 1.063451e-05
0.054  0.054 1.064061e-05
0.055  0.055 1.064660e-05
0.056  0.056 1.065249e-05
0.057  0.057 1.065826e-05
0.058  0.058 1.066393e-05
0.059  0.059 1.066950e-05
0.060  0.060 1.067497e-05
```

```
0.061  0.061 1.068033e-05
0.062  0.062 1.068560e-05
0.063  0.063 1.069077e-05
0.064  0.064 1.069584e-05
0.065  0.065 1.070082e-05
0.066  0.066 1.070571e-05
0.067  0.067 1.071051e-05
0.068  0.068 1.071522e-05
0.069  0.069 1.071984e-05
0.070  0.070 1.072439e-05
0.071  0.071 1.072884e-05
0.072  0.072 1.073322e-05
0.073  0.073 1.073752e-05
0.074  0.074 1.074174e-05
0.075  0.075 1.074589e-05
0.076  0.076 1.074997e-05
0.077  0.077 1.075397e-05
0.078  0.078 1.075791e-05
0.079  0.079 1.076178e-05
0.080  0.080 1.076558e-05
0.081  0.081 1.076932e-05
0.082  0.082 1.077299e-05
0.083  0.083 1.077660e-05
0.084  0.084 1.078016e-05
0.085  0.085 1.078366e-05
0.086  0.086 1.078710e-05
0.087  0.087 1.079048e-05
0.088  0.088 1.079382e-05
0.089  0.089 1.079710e-05
0.090  0.090 1.080033e-05
0.091  0.091 1.080351e-05
0.092  0.092 1.080665e-05
0.093  0.093 1.080974e-05
0.094  0.094 1.081278e-05
0.095  0.095 1.081579e-05
0.096  0.096 1.081874e-05
0.097  0.097 1.082166e-05
0.098  0.098 1.082454e-05
0.099  0.099 1.082738e-05
0.100  0.100 1.083018e-05
> # Matriks variabel independen (X) tanpa kolom bias (intercept)
> X <- as.matrix(data_pdrb[, c("X1", "X2", "X3")])
> # Prediksi Y menggunakan koefisien ridge regression untuk lambda
terbaik
> Y_pred_ridge <- X %*% ridge_coef[-1] + ridge_coef[1]  # Menambah
kan intercept
> print(Y_pred_ridge)
          [,1]
 [1,] 3.447672
 [2,] 3.557743
 [3,] 3.667506
```

```
 [4,] 3.741686
 [5,] 3.806442
 [6,] 3.895984
 [7,] 3.977750
 [8,] 3.985799
 [9,] 4.048862
[10,] 4.139869
[11,] 4.239377
> # Hitung Mean Squared Error (MSE)
> MSE <- mean((Y - Y_pred_ridge)^2)
> cat("Mean Squared Error (MSE):", MSE, "\n")
Mean Squared Error (MSE): 6.709711e-05
```

RIWAYAT HIDUP



Nama	: Dwi Sandi Kalla
NIM	: K1B022006
Tempat, Tanggal Lahir	: Brebes, 18 September 2003
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Alamat	: Ds. Blubuk, RT.03/RW.01, Kec. Losari, Kab. Brebes
Telepon/HP	: 089512056807
Email	: dwi.kalla@mhs.unsoed.ac.id
Riwayat Pendidikan	: 1. Universitas Jenderal Soedirman, angkatan 2022
	2. SMAN 1 Tanjung-Brebes, 2019-2022
	3. SMPN 1 Losari-Brebes, 2016-2019
	4. SDN Blubuk, 2010-2016