

Buku berjudul "Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy-Gas Kota*" ini memuat uraian mengenai Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy-Gas Kota* yang lebih menekankan aspek kajian statistik.

Hingga saat ini beragam kajian telah berupaya mengungkap informasi baru di bidang migas sebagai sumber bahan bakar konvensional, serta energi alternatif. Namun, pada kajian-kajian sebelumnya tersebut, selain perbedaan wilayah geografis, sejumlah faktor juga bervariasi; yang belum pernah dimasukkan ke dalam pembahasan adalah pengaturan atau formula tertentu dengan menggunakan pendekatan statistik.

Salah satu keunikan lainnya dari monograf ini adalah sejumlah data disajikan masuk dalam periode dimana terjadi pandemi global Covid19, membuatnya menjadi *stand out*, berbeda, dari beragam monograf yang pernah terbit. Selain hal tersebut, monograf ini secara khusus menitikberatkan pada wilayah geografis di Negara Kesatuan Republik Indonesia, hal yang membedakan dengan monograf lainnya yang dikaji dalam yurisprudensi negara.

Pada bagian akhir monograf ini menyajikan informasi terkait perkembangan sektor gas kota di Indonesia yang merupakan alternatif energi hijau, *green energy*, atau ramah lingkungan (Mistry et al., 2020). Sebagai bahan bakar fosil dengan pembakaran terbersih, gas alam memainkan peran penting dalam mengoptimalkan kualitas lingkungan dengan mengurangi polusi udara. Gas alam menghasilkan setengah dari karbon dioksida dan memang lebih kecil dari emisi lain yang dihasilkan oleh sumber energi lain yaitu batu bara.



STATISTIK NERACA PERDAGANGAN MINYAK BUMI DAN GREEN ENERGY-GAS KOTA

ANDRY PRIMA
HAVIDH PRAMADIKA



PENERBIT UNIVERSITAS TRISAKTI, JAKARTA

**STATISTIK NERACA
PERDAGANGAN MINYAK BUMI
DAN *GREEN ENERGY*-GAS KOTA**

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian maupun keseluruhan isi buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Judul Buku : Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy*-Gas Kota
Penulis : Andry Prima
Havidh Pramadika
Diterbitkan Oleh : Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta
Cetakan Pertama : Agustus 2021
ISBN : 978-602-0750-27-9

Sanksi Pelanggaran :

Pasal 72 Undang-Undang No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,- (satu juta rupiah) atau penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,- (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan atau denda paling banyak Rp 500.000.000,- (lima ratus juta rupiah).

STATISTIK NERACA PERDAGANGAN MINYAK BUMI DAN *GREEN ENERGY-GAS* KOTA

**Andry Prima
Havidh Pramadika**



Penerbit Universitas Trisakti

Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy*-Gas Kota

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa syukurillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahuwata'ala, Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas karunia dan limpahan rahmat-Nya sehingga penulisan monograf ini dapat diselesaikan. Monograf ini berjudul:

“Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi Dan *Green Energy-Gas Kota*”

Dalam buku ini dijelaskan secara umum tentang neraca perdagangan minyak bumi dan *green energy* (secara spesifik; Gas Kota) dan penjelasannya dengan pendekatan statistik. Dalam buku ini juga diberikan studi kasus terkait dengan neraca perdagangan minyak bumi dan *green energy* (yang pada monograf ini mengambil studi kasus gas kota).

Studi pada monograf ini berawal dari studi kasus terkait kilang yang sudah dipublikasikan pada *Journal of Physics: Conference Series* di tahun 2019, dengan judul *Suggested normal production operable day for Kasim oil refinery in Indonesia*. Kemudian pembahasan pada studi tersebut dielaborasi lebih lanjut pada karya ilmiah yang dipublikasikan dalam *International Journal Of Scientific & Technology Research* dengan judul *The Past Performance Is The Key To The Present Unplanned Turnarounds* (2020). Studi terkait perkembangan *green energy* yang dikhususkan pada gas kota dimulai dengan studi berjudul *Unfolding the Message from the City Gas Sector in Indonesia* yang dipublikasikan pada *Technology Reports of Kansai University* di tahun 2020.

Perbedaan yang tampak jelas di antara studi – studi sebelumnya yang pernah diterbitkan oleh penulis, adalah dalam monograf ini penggunaan statistik yang lebih intensif dalam menyelesaikan beragam studi kasus.

Akhirul kalam, kami berharap semoga monograf ini bermanfaat dan menambah kepustakaan serta wawasan khususnya bagi kami sebagai penulis, serta mahasiswa dan peneliti pada umumnya.

BSD, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
GLOSARIUM	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 <i>Novelty</i>	3
BAB II NERACA EKSPOR DAN IMPOR CRUDE	
INDONESIA	5
2.1 <i>Highlight</i> Kondisi Ekspor dan Impor <i>Crude</i>	
di Indonesia	5
2.2 <i>Overview Export Import Crude</i> Per Awal 2020... 6	
2.3 Metode Analisis Data-data Ekspor dan	
Impor <i>Crude</i> Indonesia.....	8
2.4 <i>Output</i> Regresi Linier Berganda	10
2.5 Statistik Deskriptif untuk Setiap Variabel.....	19
2.5.1 Analisis Deskriptif Grafik Histogram	19
2.5.2 Analisis Deskriptif Grafik <i>Box and Whisker</i> 20	
2.5.3 Transformasi Variabel <i>Dependant</i>	23
2.5.4 Output Hasil Transformasi Variabel	
<i>Dependant</i>	25
2.5.4.1 Uji Multikolinearitas.....	25
2.5.4.2 Validasi Histogram	26
2.5.4.3 Visualisasi P-Plot	27
2.5.4.4 Verifikasi Uji Heteroskedas-	
tistas	28

2.5.4.5	Verifikasi Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	29
2.6	Hasil Rangkuman dari Serangkaian Uji Statistik untuk Setiap Variabel	30
BAB III	OPTIMALISASI KAPASITAS PRODUKSI REFINERIES INDONESIA	31
3.1	Gambaran Umum Kinerja <i>Refineries</i> Indonesia	31
3.2	Kajian Optimalisasi Kilang; <i>Unplanned Shutdowns</i>	32
3.3	Pendekatan Penentuan Optimalisasi Produksi Kilang	33
3.3.1	Analisis Data Optimalisasi Produksi Kilang	34
3.3.2	Analisis <i>Grafik Box and Whisker</i> Variabel Produksi	38
3.3.3	Hasil Regresi dengan Transformasi Data <i>Current Production</i>	42
3.3.4	Uji Multikolinearitas Variabel	43
3.3.5	Validasi Histogram	45
3.3.6	Visualisasi P-Plot	45
3.3.7	Verifikasi Uji Heteroskedastisitas	47
3.3.8	Verifikasi <i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>	48
3.4	Rekomendasi Optimalisasi Produksi Kilang	49
BAB IV	PERKEMBANGAN GREEN ENERGY JARINGAN GAS KOTA	51
4.1	<i>Highlight</i> Gas Kota	51
4.2	Gambaran Umum Jaringan Gas Kota	51
4.3	Data Variabel Gas Kota	53

4.4 Uji Asumsi Klasik Data Variabel Gas Kota	55
4.4.1 Uji Normalitas	55
4.4.1.1 Pendekatan Grafik	55
4.4.1.2 Histogram	55
4.4.1.3 Normal P-P Plot	56
4.4.1.4 Uji Heteroskedastisitas	57
4.4.2 Uji Multikolinieritas	58
4.4.3 Uji Koefisien Determinasi (R ²)	60
4.4.4 Investigasi Data <i>Outliers</i>	61
4.4.5 Penyesuaian <i>Outlier</i> dan Variabel	67
4.4.6 Uji Hipotesis	68
4.4.7 Verifikasi Grafik Setelah Penyesuaian	69
4.4.7.1 Verifikasi Histogram Setelah Penyesuaian	70
4.4.7.2 Verifikasi Normal P-P Plot Setelah Penyesuaian	70
4.4.7.3 Verifikasi Uji Heteroskedas- tisitas Setelah Penyesuaian	71
4.4.7.4 Verifikasi One-Sample Kolmogorov- Smirnov Test Setelah Penyesuaian	72
4.5 Rangkuman Pertumbuhan Gas Kota	73
DAFTAR PUSTAKA	75
BIODATA PENULIS	81

Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy*-Gas Kota

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ekspor-Impor <i>Crude</i> Indonesia	7
Gambar 2.2	Ekspor- Impor Minyak Bumi Maret-Mei 2020	8
Gambar 2.3	<i>Linear Regression</i> Model	9
Gambar 2.4	<i>Information Criterion</i>	10
Gambar 2.5	<i>Effects of predictors</i>	14
Gambar 2.6	<i>Coefficients</i>	14
Gambar 2.7	<i>Predictor Importance</i>	15
Gambar 2.8	<i>Residuals of the data</i>	17
Gambar 2.9	<i>Normal Distribution</i>	18
Gambar 2.10	<i>The Distribution of Import Variable as Y axis</i> 20	
Gambar 2.11	<i>Box Plot</i> Variabel <i>Export</i>	21
Gambar 2.12	<i>Box Plot</i> ICP.....	22
Gambar 2.13	<i>Box Plot</i> Variabel <i>Import</i>	23
Gambar 2.14	Skenario Grafik Sebaran Data Tidak Normal	24
Gambar 2.15	Histogram <i>Variable Dependant Import</i>	26
Gambar 2.16	Visualisasi P-Plot.....	27
Gambar 2.17	Plot ZPRED vs SRESID.....	28
Gambar 3.1	Pemanfaatan Kilang	35
Gambar 3.2	<i>Box Plot</i> N-1	38
Gambar 3.3	<i>Box Plot</i> N-2	39
Gambar 3.4	<i>Box Plot</i> Avg	40
Gambar 3.5	<i>Box Plot</i> Curr.....	41
Gambar 3.6	Histogram SQRT.....	45
Gambar 3.7	P-Plots SQRT	46
Gambar 3.8	Gambar Plot ZPRED vs SRESID (SQRT)	47
Gambar 4.1	Histogram of <i>Variable Y</i>	56

Gambar 4.2	P-Plots.....	56
Gambar 4.3	Uji Heteroskedastisitas	57
Gambar 4.4	<i>Box Plot</i> Variabel Tk.....	61
Gambar 4.5	<i>Box Plot</i> Variabel P.tk.....	62
Gambar 4.6	<i>Box Plot</i> Variabel N.Out	63
Gambar 4.7	<i>Box Plot</i> Variabel B.In	63
Gambar 4.8	<i>Box Plot</i> Variabel Dist.....	64
Gambar 4.9	<i>Outliers</i> pada Variabel BIn	66
Gambar 4.10	<i>Box Plot – Tolerable Outlier</i>	68
Gambar 4.11	Histogram Setelah Penyesuaian	70
Gambar 4.12	Normal P-P Plot Setelah Penyesuaian	71
Gambar 4.13	Uji Heteroskedastisitas Setelah Penyesuaian	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Model Summary	12
Tabel 2.2	ANOVA	13
Tabel 2.3	Tabel Transformasi	25
Tabel 2.4	<i>Coefficients</i>	25
Tabel 2.5	Normalitas <i>Kolmogorov-Smimov</i>	29
Tabel 3.1	Pengolahan Hari (Kisaran Rendah) (2014-2017)	36
Tabel 3.2	<i>Summary Model</i>	42
Tabel 3.3	<i>Coefficients</i>	43
Tabel 3.4	Hari pemrosesan (rentang yang lebih tinggi) (2014-2017).....	44
Tabel 3.5	<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>	48
Tabel 4.1	Data Variabel Gas Kota	54
Tabel 4.2	<i>Coefficients</i>	59
Tabel 4.3	<i>Model Summary</i>	60
Tabel 4.4	<i>Coefficients^a</i>	65
Tabel 4.5	<i>Coefficients, after Adjustments</i>	67
Tabel 4.6	<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i> Setelah Penyesuaian	73

Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy*-Gas Kota

GLOSARIUM

SINGKATAN

BPS	Badan Pusat Statistik
ZPRED	<i>Standardized Predicted Values</i>
SRESID	<i>Studentized Residuals</i>
MR	<i>Multi Regression</i>
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

LAMBANG

D	Distribusi
T	Tenaga Kerja
P	Pengeluaran Tenaga Kerja
B	Biaya <i>Input</i>
N	Biaya Keluar

Statistik Neraca Perdagangan Minyak Bumi dan *Green Energy*-Gas Kota

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dominasi penggunaan minyak bumi sebagai sumber energi utama tidak pernah tergantikan oleh sumber energi alternatif lain di Indonesia. Oleh karenanya, energi berbasis minyak bumi akan terus memimpin sebagai sumber energi utama hingga tahun 2030 (Ediar et al, 2020; Renewable Energy Agency, 2017). Namun demikian, sejumlah kebijakan telah ditetapkan oleh pemerintah Indonesia sebagai upaya untuk mengimbangi ketergantungan terhadap minyak bumi, baik yang diproduksi di dalam negeri maupun diimpor dari luar negeri, beserta seluruh turunannya (Fah & Shi, 2017; Tharakan, 2015). Lebih lanjut, rencana jangka panjang di bidang energi sudah mengakomodir berbagai bentuk energi alternatif untuk memperkaya Bauran Energi Indonesia. Dari sekian banyak alternatif energi hijau, *green energy*, dan ramah lingkungan adalah gas bumi. Dengan demikian, salah satu batasan dari monograf ini adalah gas bumi yang difungsikan sebagai bahan bakar di perkotaan yang lebih dikenal secara komersil sebagai *City Gas* atau gas kota (Satriaperdana et al., 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Diawali dengan memuat tinjauan ke belakang mengenai kebutuhan bahan bakar minyak yang sebagian dipasok dari produksi beberapa kilang nasional dan sebagian lainnya dipenuhi dengan mengimpor bahan bakar minyak dari luar negeri. Kemudian, bab permulaan dimulai dengan keadaan minyak mentah yang diimpor yang mendukung produksi nasional yang memengaruhi hampir semua aspek aktivitas keseharian secara nasional. Saat wabah Covid-19 melanda, terganggunya pasokan dan permintaan minyak mentah atau bahan bakar minyak pun tak terhindarkan. Volume minyak mentah yang diimpor berkurang drastis karena tertahannya kegiatan ekspor-impor di semua pelabuhan utama di Indonesia. Produksi minyak mentah nasional adalah pembahasan pada bab berikutnya. Di sini, keadaan produksi nasional sebelum pandemi disorot secara umum. Isu unik yang digarisbawahi dalam bab ini adalah terganggunya produksi kilang. Secara lebih spesifik, sejumlah *unplanned shutdowns* yang tidak direncanakan terjadi berulang kali di masa lalu (Pityuk et al., 2020; Sutadiwiria & Azwar, 2011).

Bagian tengah hingga akhir monograf ini mencakup perkembangan sektor gas kota di Indonesia sebagai alternatif energi hijau, *green energy*, atau ramah lingkungan (Mistry et al., 2020) GTW will allow marginal and somewhat depleted gas fields to convert natural gas to electricity onsite, with the electricity exported via subsea power cables - the concept is not yet fully commercialised offshore. This paper initially discusses what is GTW and then investigates two separate cases: the first focuses on evaluating the viability of GTW for the Kumatage gas field which is 78 km close to shore (located in the Southern North Sea. Sebagai bahan bakar fosil dengan pembakaran terbersih,

gas alam memainkan peran penting dalam mengoptimalkan kualitas lingkungan dengan mengurangi polusi udara. Gas alam menghasilkan setengah dari karbon dioksida dan memang lebih kecil dari emisi lain yang dihasilkan oleh sumber energi lain yaitu batu bara.

Informasi lain yang membedakan monograf ini dari yang lain adalah penggunaan statistik. Secara lebih spesifik, analisis regresi (Weatheritt & Sandberg, 2019) a symbolic regression approach is used to find nonlinear analytical expressions of the turbulent stress–strain coupling that are ready for implementation in computational fluid dynamics (CFD. Regresi berfungsi untuk membantu pembaca monograf ini memahami sekumpulan data statistik yang diproses untuk memperkirakan hubungan antara variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen. Diharapkan pembaca mampu mencerna makna di balik kumpulan data yang disajikan dalam monograf ini.

Di akhir monograf ini juga dibahas sekilas tentang gas kota dalam kaitannya dengan mengurangi ketergantungan pada impor LPG. Bab terakhir ini memuat gambaran umum tentang upaya bangsa dalam mendukung penyediaan pengurangan impor LPG. Sebagai substitusi, kota ini secara aktif diperkenalkan kepada pengguna akhir karena semakin bertumpu pada energi hijau nasional. Yang cukup menarik, monograf tersebut mengungkap tren penurunan gas kota selama lebih dari satu dekade. Namun, angka tersebut tiba-tiba berubah ketika pandemi global pertama kali melanda pada akhir 2019 dan awal 2020. Yang terakhir, semua informasi yang dibahas di atas membuat monograf ini unik dan menonjol di antara monograf-monograf yang pernah dipublikasikan secara *open access* di *world wide web*.

1.3 Novelty

Berbagai kajian telah berupaya mengungkap informasi baru di bidang migas sebagai sumber bahan bakar konvensional, serta energi alternatif. Namun, pada kajian-kajian sebelumnya tersebut, selain perbedaan wilayah geografis, sejumlah faktor juga bervariasi; yang belum pernah dimasukkan ke dalam pembahasan adalah pengaturan atau formula tertentu yang secara jelas membahas parameter tertentu di bidang usaha minyak mentah dan gas kota di Indonesia. *Window time* dari studi monograf ini yang termasuk periode dimana terjadi pandemi global Covid 19, yang menjadikan monograf ini *stand out*, berbeda, dari beragam monograf yang pernah terbit. Selain monograf ini secara khusus menitikberatkan pada wilayah geografis di Negara Kesatuan Republik Indonesia, hal yang membedakan monograf ini berbeda dengan monograf lainnya adalah juga dalam olah data yang di olah menggunakan penghitungan statistik, khususnya regresi linier untuk memunculkan gambaran utuh hubungan antar Variabel, yang menjadikan *novelty* kebaruan dari studi ini.

BAB II NERACA EXPOR DAN IMPOR CRUDE INDONESIA

2.1 *Highlight* Kondisi Ekspor dan Impor *Crude* di Indonesia

Pada awal tahun 2020, pada rentang waktu awal Maret hingga akhir Mei, diberitakan dari berbagai sumber informasi dan sejumlah studi telah melaporkan dampak pandemi global Covid-19 terhadap perekonomian Indonesia secara luas. Dalam bab ini, akan dianalisis dugaan korelasi antara pandemi dengan permintaan impor minyak mentah yang digunakan sebagai bahan baku utama untuk memastikan kapasitas kilang yang dapat beroperasi di Indonesia. Kemudian, penelitian dalam bab ini ditujukan untuk menemukan koeksistensi tidak langsung dari beragam variabel dari ekspor dan impor minyak mentah yang terkait dengan permintaan dan pasokan minyak mentah secara nasional (selama wabah Covid-19). Sebagai gambaran menyeluruh bisnis perminyakan, perlu dipahami siklus impor minyak mentah yang menjadi target sasaran terkait tantangan bagaimana meningkatkan kinerja unit pengolahan minyak mentah yang beroperasi di berbagai lokasi di Indonesia. (Rassenfoss, 2020)

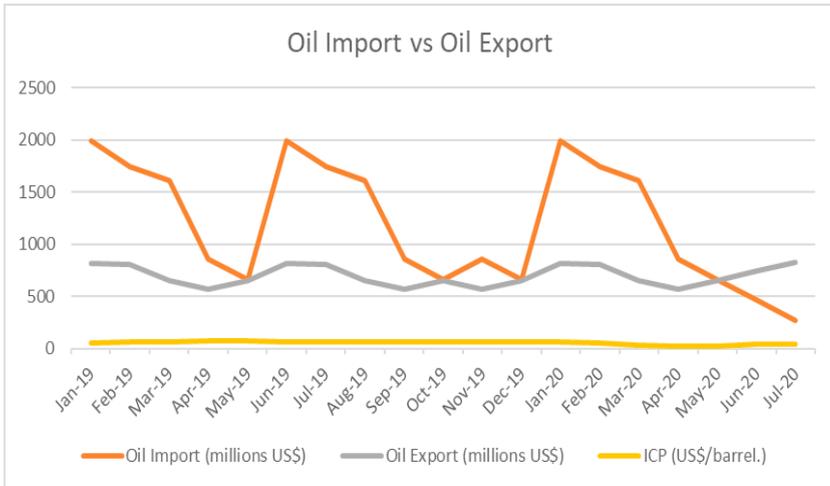
Terkait dengan topik yang sedang dibahas, seharusnya menjawab pertanyaan apakah minyak mentah yang diimpor, yang berada pada tingkat yang menurun selama pandemi dapat berdampak pada keluaran kilang yang beroperasi di Indonesia.

Keunikan, kebaruan, dan pentingnya kebaruan karya ini adalah untuk mengungkap informasi dari mata rantai data yang saling terkait yang pada akhirnya akan menjelaskan prediktor; dari yang paling signifikan hingga yang paling tidak signifikan. Tujuan akhir dari studi ini adalah peluang untuk menawarkan solusi kepada eksekutif, pembuat kebijakan, profesional, dan pemangku kepentingan lainnya sebagai jawaban konkret untuk mencapai keseimbangan antara ekspor dan impor minyak bumi. Batasan penelitian - karena data yang tidak dapat diakses secara publik, asumsi yang diambil sebelum kesimpulan bahwa data yang tersedia yang diterbitkan oleh lembaga pemerintahan mana pun adalah valid.

2.2 Overview Export Import Crude Per Awal 2020

Pada bagian ini, kami fokus pada segmen waktu yang berisi, di satu sisi, *trend* normal dan di sisi lain memasukkan *trend* selama pandemi Covid-19.

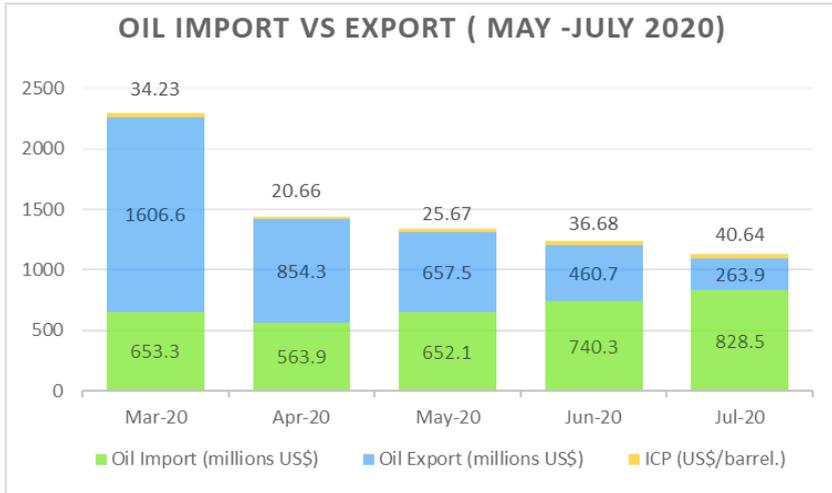
Trend penurunan ekspor dan impor terjadi di awal Mei hingga Maret 2020. Beragam sumber informasi telah memberitakan bahwa aktivitas di Pelabuhan di seluruh Indonesia mengalami penurunan yang tajam seiring dengan merebaknya pandemi global Covid-19. Secara umum, pandemic tersebut merupakan pukulan bagi seluruh aktivitas ekonomi yang dalam bulan-bulan sebelumnya berlangsung normal di seluruh penjuru Nusantara, dari Sabang hingga Marauke.



Gambar 2.1 Ekspor-Impor Crude Indonesia (BPS)

Data yang tersedia antara Maret dan Juli 2020 diunduh dari Badan Pusat Statistik Indonesia. Kami kemudian mengumpulkan dan mengklasifikasikan data menjadi variabel dependen dan independen (Gambar 2.1)

Jika kita melakukan zoom in dari bulan Maret hingga Juli 2020, efek pandemi terlihat dan signifikan mengarah pada bukti efek pandemi (Gambar 2.2). Tampak jelas bahwa ICP menyentuh titik terendah pada April 2020. Trend penurunan tersebut tampak dengan memperhatikan tingkat ekspor dan impor *crude* Indonesia yang menurun dibanding bulan sebelumnya (Maret 2020). Tren penurunan tingkat ekspor dan impor tersebut terus berlangsung hingga Juni 2020. Berawal di bulan Juni ICP sudah mulai kembali naik mencapai \$36.68/barrel. Seterusnya, di bulan Juli ICP kembali meningkat hingga mencapai ke tingkat \$ 40.64/ barrel. Dapat di jelaskan pada bulan Juni-Juli 2020, ICP telah bergerak ke angka pada awal pademi (Maret di kisaran \$34.23)



Gambar 2.2 Ekspor- Impor Minyak Bumi Maret-Mei 2020 (ICP)

Selanjutnya, proses memasukkan model linier dimulai. Setelah menghitung semua data dengan menggunakan fitur analisis regresi, selanjutnya dihasilkan persamaan sebagai model.

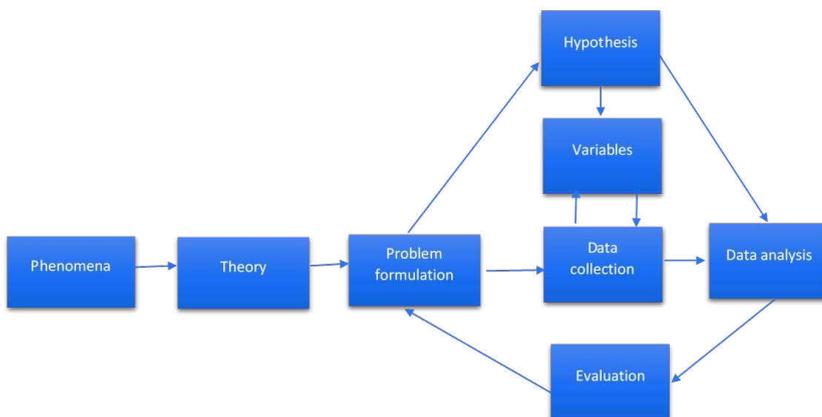
2.3 Metode Analisis Data-data Ekspor dan Impor *Crude* Indonesia

Secara umum, masalah kasus dalam studi khusus ini akan diselidiki dengan menganalisis kumpulan data yang diambil dari berbagai sumber yang memberikan informasi yang kredibel kepada publik, yaitu badan pemerintah yang berwenang. Oleh karena itu, diperlukan studi komputasi untuk mengungkap korelasi antara beberapa variabel prediktif yang sesuai dengan variabel lain. Dengan demikian, alat analisis yaitu regresi secara teknis digunakan untuk mengumpulkan informasi dan kemudian menyusun semuanya secara logis untuk mengidentifikasi variabel mana yang berfungsi sebagai variabel independen sedangkan variabel lainnya berfungsi

sebagai variabel dependen. Regresi akhirnya akan membangun model yang akan mewakili korelasi antara variabel independen dan prediktor berdasarkan data kami dalam pekerjaan ini. Jenis regresi yang kemungkinan besar akan menggambarkan hubungan yang rumit namun tidak langsung antara pandemi global Covid-19 dan keseimbangan pasokan dan permintaan minyak mentah di Indonesia.

Untuk keperluan mencari hasil karya ilmiah ini tentunya sangat dibutuhkan data. Karena data primer yang terkait dengan kegiatan sektor migas dibatasi hanya pada otoritas, tidak tersedia secara bebas di domain publik, maka semua data dikumpulkan dari publikasi yang diterbitkan oleh sejumlah sumber informasi yang kredibel, terutama milik pemerintah lembaga seperti Biro Statistik Indonesia. Kemudian regresi akan digunakan untuk memasukkan variabel dependen dan independen dan selanjutnya memproses dan menghitung semua data yang dikumpulkan untuk menghasilkan model linier berdasarkan multivariabel.

Penulis telah memilih untuk merujuk pada model yang sebelumnya diperkenalkan oleh Paikun dan kawan-kawan di tahun 2018. (Paikun et al., 2018)

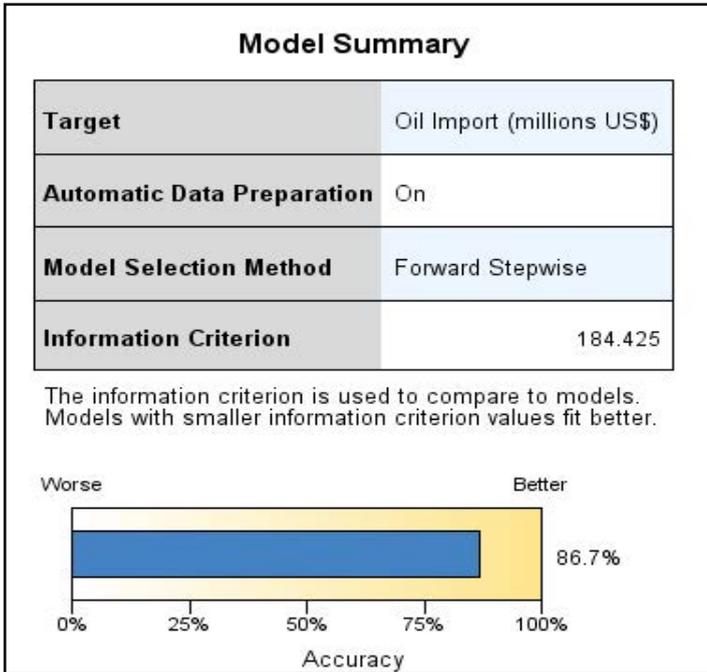


Gambar 2.3 Linear Regression Model (Paikun et al., (2018))

Model tersebut dapat digunakan untuk mengintegrasikan lebih dari satu variabel atau dikenal sebagai multivariabel untuk menghasilkan persamaan linier yang diinginkan, sebagaimana ditegaskan oleh penelitian lain. (Azizurrofi & Firdaus, 2019; Garcia, 2021; Schiefer & Schiefer, 2021; Sharma & Guttery, 2019) Data, pertama, untuk dikumpulkan sehingga diklasifikasikan dan ditabulasikan menjadi variabel dependen atau independen. Selanjutnya, adalah menghitung data umpan. Hasilnya, pada akhirnya, harus dianalisis sebelum menarik kesimpulan. Kami akan mengarahkan pekerjaan khusus ini ke arah menemukan hubungan linier antara model dependen dan independen.

2.4 Output Regresi Linier Berganda

Kriteria dari model regresi yang dibangun dapat dilihat pada gambar Gambar 2.4 1 berikut. Sebagai variabel dependen, Impor Minyak atau dalam penelitian khusus ini minyak mentah yang diimpor bergantung pada prediktor lain yang dibagi menjadi beberapa variabel lain; minyak mentah yang akan diekspor dan indeks harga minyak mentah resmi Indonesia (ICP).



Gambar 2.4 Information Criterion

Kemudian model *summary* dari regresi yang dibangun sebagaimana terangkum pada Tabel 2.2-1 berikut ini. Terlihat bahwa Multiple R (R majemuk) yang merupakan suatu ukuran untuk mengukur tingkat (keamatan) hubungan linear antara variabel terikat dengan seluruh variabel bebas secara bersama-sama. Pada kasus dua variabel (satu variabel terikat dan satu variabel bebas), besaran r (biasa dituliskan dengan huruf kecil untuk dua variabel) dapat bernilai positif maupun negatif (antara -1 – 1), tetapi untuk lebih dari dua variabel, besaran R selalu bernilai positif (antara 0 – 1). Nilai R yang lebih besar (+ atau -) menunjukkan hubungan yang lebih kuat. Dalam hal ini nilai R mencapai 0.940 menunjukkan tingkat yang kuat di antara variabel-variabel yang ada.

Tabel 2.1
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.940 ^a	.884	.867	198.4591	.884	53.239	2	14	.000	1.962
a. Predictors: (Constant), Oil Export (millions US\$), ICP (US\$/barrel.)										
b. Dependent Variable: Oil Import (millions US\$)										

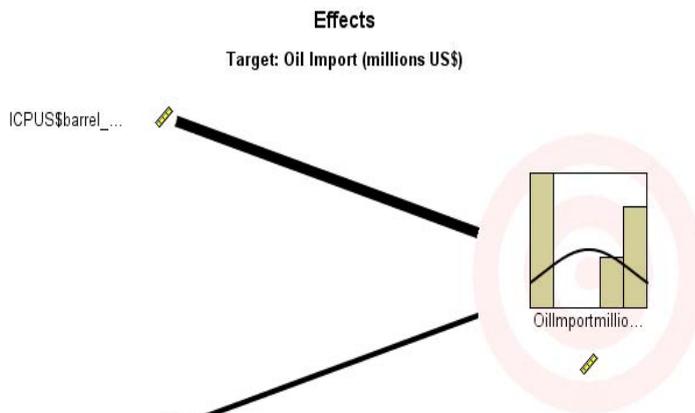
Dari tabel ANOVA (Tabel 2.2 2) sebagaimana terlihat, diungkapkan bahwa keragaman data aktual variabel terikat (permintaan) bersumber dari model regresi dan dari residual. Dalam pengertian sederhana untuk kasus kita adalah variasi (turun-naiknya atau besar kecilnya) permintaan disebabkan oleh variasi dari harga dan pendapatan (model regresi) serta dari faktor-faktor lainnya yang memengaruhi permintaan yang tidak kita masukkan dalam model regresi (residual).

Tabel 2.2
ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1.	Regression	4193732.647	2	2096866.324	53.239	.000 ^b
	Residual	551404.373	14	39386.027		
	Total	4745137.020	16			
a. Dependent Variable: Oil Import (millions US\$)						
b. Predictors: (Constant), Oil Export (millions US\$), ICP (US\$/barrel.)						

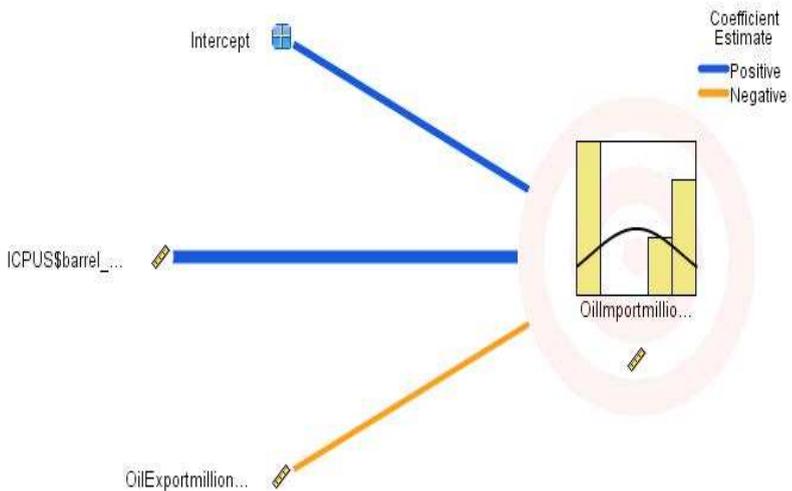
Degree of Freedom (df) atau derajat bebas dari total adalah $n-1$, dimana n adalah banyaknya observasi. Karena observasi kita ada 16, maka derajat bebas total adalah 15. Derajat bebas dari model regresi adalah 2, karena ada dua variabel bebas dalam model kita (harga dan pendapatan). Derajat bebas untuk residual adalah sisanya yaitu derajat bebas total – derajat bebas regresi = $16 - 2 = 14$.

Dapat dijelaskan bahwa harga ICP menjadi *predictor* yang paling berpengaruh dari ekspor *crude* Indonesia.



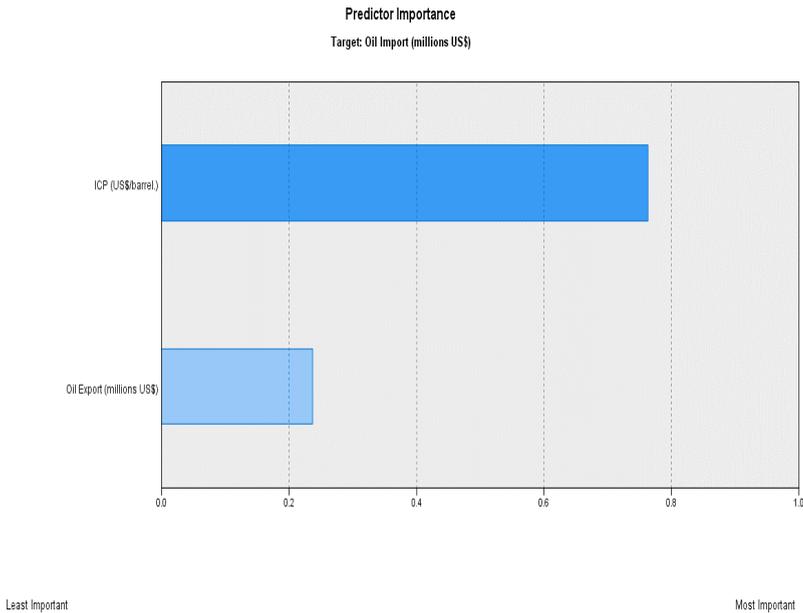
Gambar 2.5 *Effects of predictors*

Demikian pula diperjelas bahwa *coefficient* ICP menjadi *predictor* yang paling berpengaruh dari ekspor *crude* Indonesia.



Gambar 2.6. *Coefficients*

Neraca Ekspor dan Impor *Crude* Indonesia



Gambar 2.7 *Predictor Importance*

Informasi tersebut dapat dipahami dari Gambar 2.4 2 menjadi beberapa bagian. Kami menemukan bahwa ICP dan minyak mentah yang akan diekspor memainkan peran penting. Analisis yang lebih mendalam tentang materi pelajaran menemukan bahwa ICP adalah prediktor terpenting dari model kami, sedangkan minyak mentah yang akan diekspor adalah yang paling tidak penting (Gambar 2.4 3). Dengan demikian, impor minyak dipengaruhi oleh volume minyak yang akan diekspor (Gambar 2.4 4). Sejauh keseimbangan minyak dan gas, selama pekerjaan khusus ini, hubungan antara impor dan ekspor minyak dan harga ditemukan linier. Variabel terikat jelas ditemukan pada impor minyak. Aspek impor minyak sebagian besar dipengaruhi

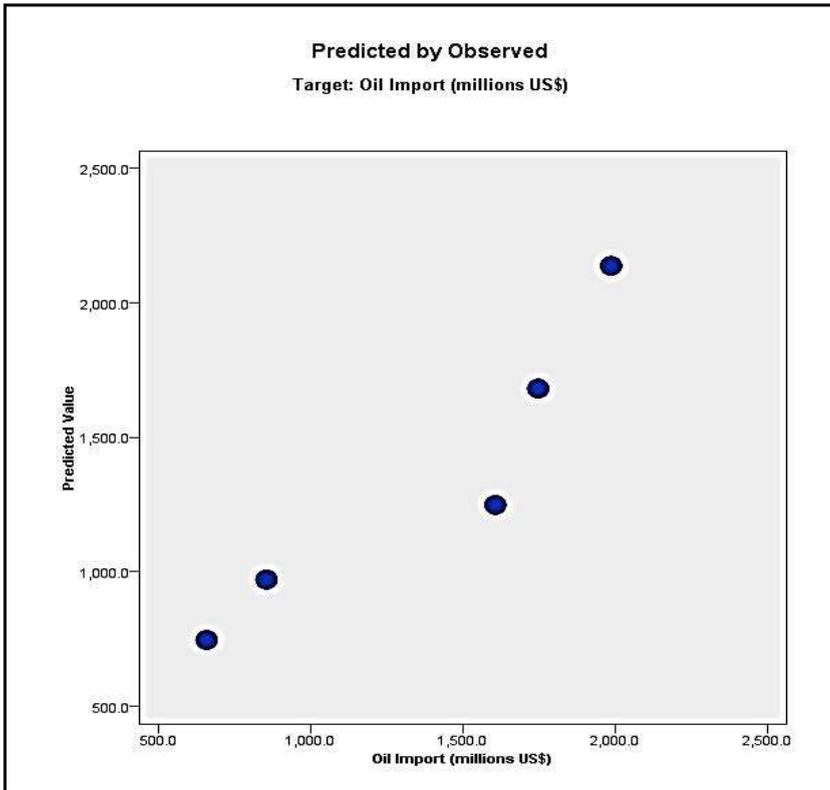
oleh dua variabel independen lainnya. Sebaliknya dari impor minyak, minyak yang akan diekspor dapat mengganggu kegiatan impor. Variabel lain, ICP tidak diragukan lagi adalah prediktor paling signifikan.

Pekerjaan kami diarahkan untuk membangun model dalam upaya menjelaskan bidang variabel independen mana yang secara substansial digolongkan sebagai prediktor paling signifikan. Secara otomatis, sebagai konsekuensinya, kami secara bersamaan menemukan prediktor yang paling tidak penting. Bagan yang menunjukkan pentingnya prediktor dapat mengarah pada pengambilan keputusan apa pun. Dalam bisnis sehari-hari, pembuat keputusan harus mempertimbangkan prediktor yang paling penting dan paling tidak penting. Dengan demikian, analisis akan lebih akurat karena pentingnya prediktor tersebut dalam membuat prediksi neraca perdagangan migas yang diperlukan.

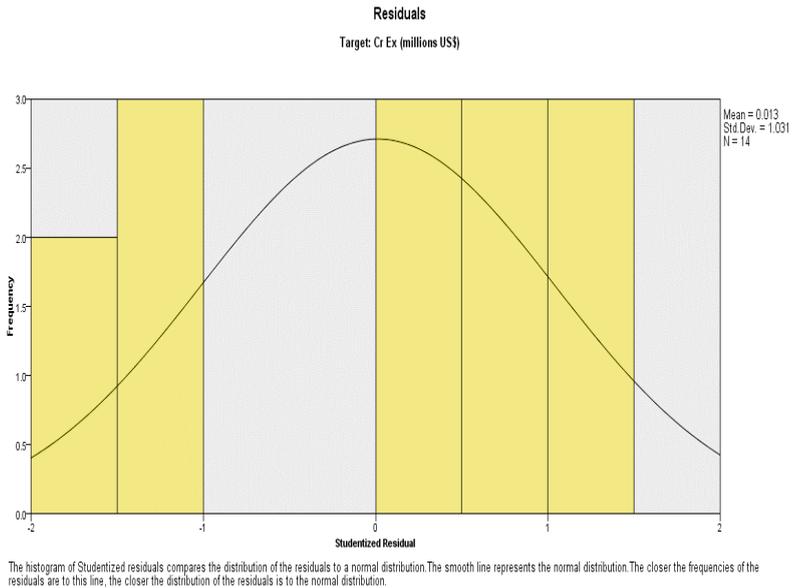
Selama pekerjaan pengamatan, ketidakpastian dan prediktabilitas variabel dapat dijelaskan dengan r square. Kami menemukan r square spesifik untuk model ini adalah 0,940. Jumlah tersebut bermanfaat dalam memprediksi hasil regresi linier multivariabel. Memiliki r kuadrat khusus yang melebihi sembilan puluh persen dapat membantu menjelaskan secara eksplisit bahwa model linier multivariabel kami stabil secara statistik. Selain itu, r square signifikan dalam hal lebih dari sembilan puluh persen prediktor harus secara akurat sesuai dengan model regresi linier multivariabel kami.

Sisa data dalam model kami juga mengirimkan pesan penting ke setiap pengguna persamaan atau model kami. Residu ditemukan tertata rapi. Akibatnya, pengamatan kami terhadap residu tidak tergantung dari waktu ke waktu. Di atas fakta

tersebut, kami menemukan dari residualnya, tidak terdapat argumentasi untuk mengatakan bahwa terjadi autokorelasi antardata (Gambar 2.4 5).



Gambar 2.8 Residuals of the data



Gambar 2.9 Normal Distribution

Salah satu diskusi terpenting selama pekerjaan khusus ini adalah distribusi variabel. Kami kemudian menemukan bahwa distribusi menyerupai pola kurva berbentuk lonceng (Gambar 2.4 6). Grafik tersebut dapat menggambarkan ilustrasi grafik dari distribusi probabilitas normal. Lingkungan yang terdistribusi normal mencerminkan titik data rata-rata dalam kumpulan data. Yang cukup menarik, semua data telah bergerak secara proporsional menuju ke mean, yang akhirnya membentuk kurva berbentuk lonceng. Model linier dalam penelitian ini menghasilkan frekuensi residual yang mendekati garis distribusi normal. Dengan demikian, model linier dapat diterapkan dalam penelitian ini.

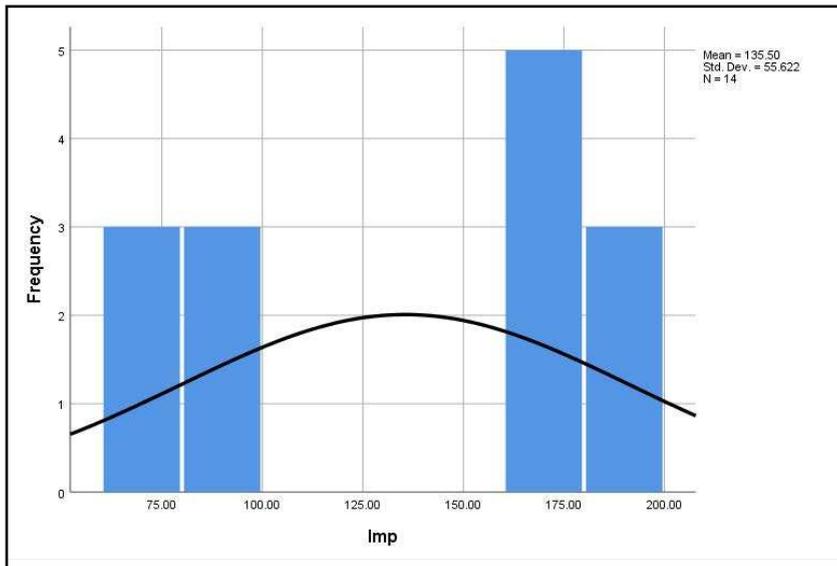
Persamaan atau model yang dihasilkan dari pekerjaan kami dapat digunakan oleh pembuat keputusan atau kebijakan apa pun dalam melakukan investigasi antisipatif dan prediktif yang mendalam saat menganalisis sensitivitas neraca perdagangan migas. Misalnya, dampak mendalam pandemi global Covid-19 terjadi dari April hingga Juli 2020. Selama periode waktu tersebut, model kami dapat secara akurat memprediksi neraca perdagangan yang diinginkan antara impor, ekspor, dan ICP. Oleh karena itu, tingkat ekspor tertentu harus dipertahankan, untuk menjaga impor minyak mentah yang diinginkan.

2.5 Statistik Deskriptif untuk Setiap Variabel

Apakah kemudian perlu dilakukan validasi terhadap hasil-hasil pembahasan pada bagian 2.4 di atas? Jawabannya perlu dilakukan statistik deskriptif. Secara umum, statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi. Termasuk dalam statistik deskriptif antara lain penyajian data melalui tabel, grafik diagram, grafik histogram, grafik *box and whiskers* dan sebagainya.

2.5.1 Analisis Deskriptif Grafik Histogram

Setelah dilakukan penelitian lebih mendalam, kami kemudian mendapatkan bahwa distribusi dari variabel-variabel yang ada tidak sepenuhnya menyerupai pola kurva berbentuk lonceng (Gambar 2.5 1).



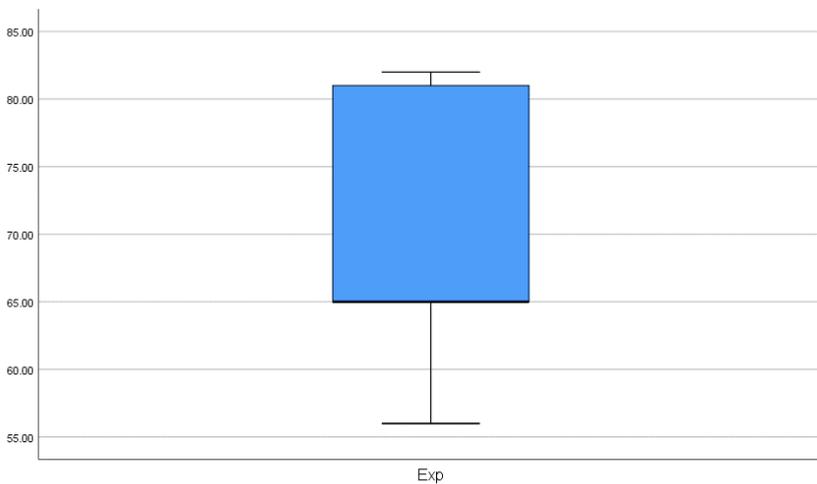
Gambar 2.10 *The Distribution of Import Variable as Y axis*

Grafik tersebut dapat menggambarkan ilustrasi grafik dari distribusi probabilitas normal. Lingkungan yang terdistribusi normal mencerminkan titik data rata-rata dalam kumpulan data. Pengamatan menunjukkan tidak semua data telah bergerak secara proporsional ke arah *mean*, yang akhirnya membentuk kurva berbentuk lonceng. Model linier dalam penelitian ini menghasilkan frekuensi residual yang mendekati garis distribusi normal. Dengan demikian, model linier belum dapat diterapkan dalam penelitian ini.

2.5.2 Analisis Deskriptif Grafik *Box and Whisker*

Penyajian grafis lainnya yang bisa merangkum informasi lebih detail mengenai distribusi nilai-nilai data pengamatan adalah *Box and Whisker Plots* atau lebih sering disebut dengan

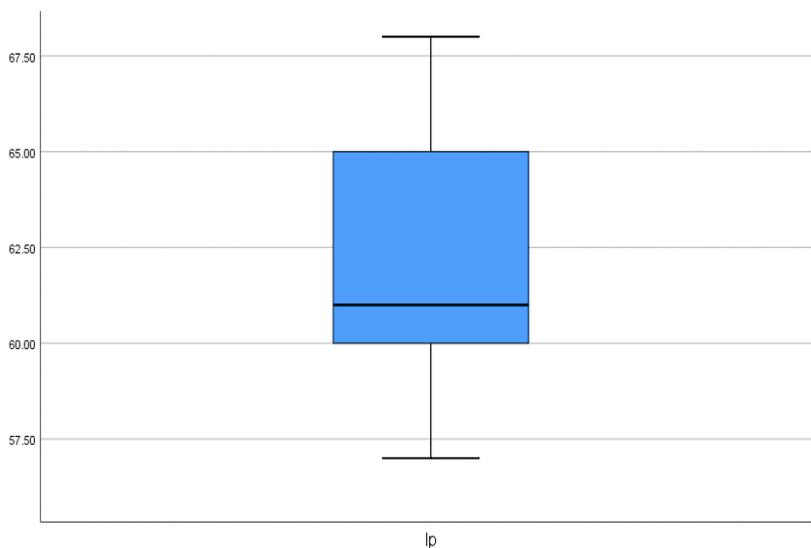
BoxPlot atau *Box-Plot* (kotak-plot) saja. Seperti namanya, *Box and Whisker*, bentuknya terdiri dari *Box* (kotak) dan *whisker*. *Box-Plot* merupakan ringkasan distribusi sampel yang disajikan secara grafis yang bisa menggambarkan bentuk distribusi data (*skewness*), ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran (keragaman) data pengamatan.



Gambar 2.11 *Box Plot Variabel Export*

Gambar 2.5.2 1 menunjukkan jika data tidak simetris (*miring*), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

Secara visual tidak terlihat *outlier* di bagian atas *boxplot*, namun terlihat *whisker* bagian atas yang lebih panjang dari bagian bawah, menunjukkan bahwa distribusi data cenderung menjulur ke arah kanan (*positive skewness*).



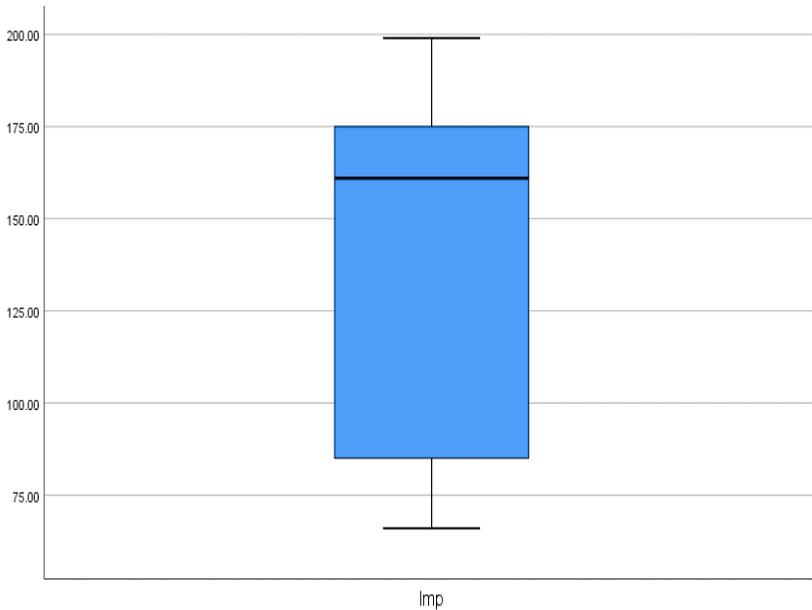
Gambar 2.12 *Box Plot ICP*

Gambar 2.5.2 2 menunjukkan jika data tidak simetris (miring), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

Secara visual tidak terlihat *outlier* di bagian bawah *boxplot*, namun terlihat *whisker* bagian bawah yang lebih panjang dari bagian atas, menunjukkan bahwa distribusi data cenderung menjulur ke arah kiri (*negative skewness*).

Gambar 2.5.2 3 menunjukkan jika data tidak simetris (miring), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

Secara visual tidak terlihat *outlier* di bagian atas *boxplot*, namun terlihat *whisker* bagian atas yang lebih panjang dari bagian bawah, menunjukkan bahwa distribusi data cenderung menjulur ke arah kanan (*positive skewness*).

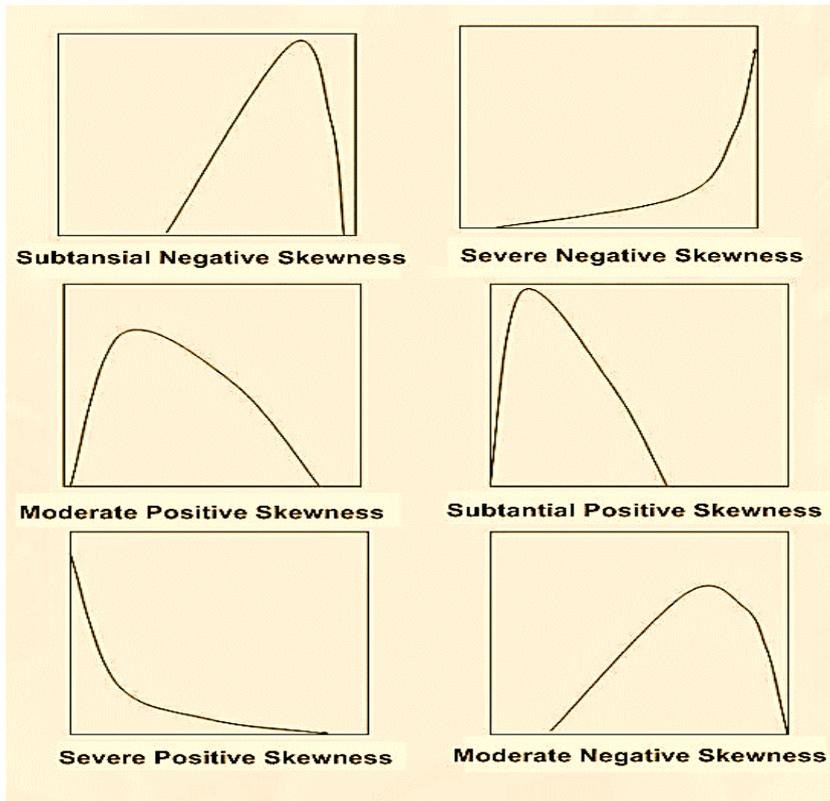


Gambar 2.13 *Box Plot Variabel Import*

2.5.3 Transformasi Variabel *Dependant*

Karena variabel Exp (*dependant*) menunjukkan distribusi yang berbentuk *negative skewness*, maka selanjutnya perlu dilakukan transformasi.

Beberapa skenario bentuk grafik yang akan muncul sebagai akibat dari sebaran data tidak terdistribusi normal adalah sebagai berikut (Gambar 2.5.2 4).(Pek et al., 2017)



Gambar 2.14 Skenario Grafik Sebaran Data Tidak Normal (Montgomery et al., 2012)

Untuk setiap skenario pada grafik sebaran tidak normal, formula transformasi yang dapat digunakan pada SPSS adalah sebagai berikut (Douglas C. Montgomery et al., 2012; Landau & Everitt, 2004):

Tabel 2.3
Tabel Transformasi

Bentuk Transformasi Data	Bentuk Transformasi Data
Moderate positive skewness	SQRT(x)
Substansial positive skewness	LG10(x)
Severe positive skewness	1/x
Moderate negative skewness	SQRT(k-x)
Substansial negative skewness	LG10(k-x)
Severe negative skewness	1/(k-x)

2.5.4 Output Hasil Transformasi Variabel *Dependant*

Output hasil penting menjadi perhatian khusus dalam melakukan beberapa uji klasik regresi linier berganda

2.5.4.1 Uji Multikolinearitas

Tabel 2.4
Coefficients

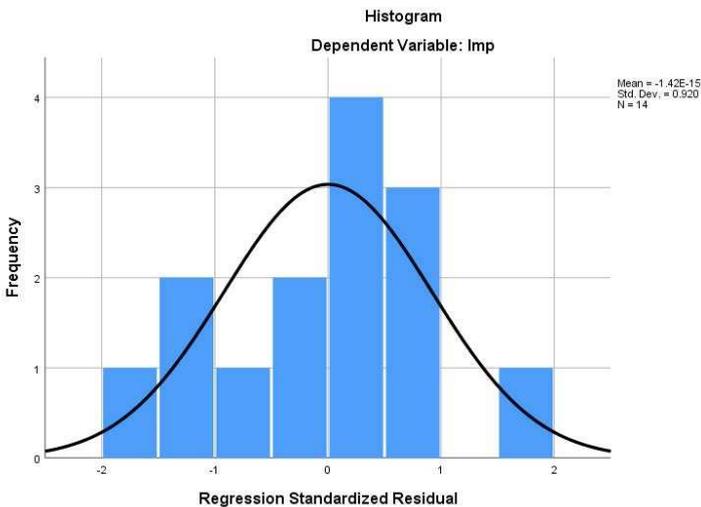
Model	tUnstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	57.768	188.360		.307	.765		
1 Exp	3.844	.885	.744	4.344	.001	.823	1.215
Ip	-3.088	2.469	-.214	-1.251	.237	.823	1.215

a. Dependent Variable: Imp

Pada tabel yang sama di atas sebagai hasil uji regresi linear, perhatikan nilai VIF dan *Tolerance*. Kedua ini adalah indikasi kuat yang sering dipakai oleh para peneliti untuk menyimpulkan fenomena terjadinya interkorelasi variabel bebas. Jika nilai VIF kurang dari 10 dan atau nilai *Tolerance* lebih dari 0,01 maka dapat disimpulkan dengan tegas bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas. Dan sebaliknya maka dapat disimpulkan dengan tegas pula bahwa multikolinearitas telah terjadi dalam model. (Ali & Porter, 2021)

Terlihat jelas bahwa nilai VIF kurang dari 10, yaitu masing-masing variabel bernilai 1.215 dan atau nilai *Tolerance* lebih dari 0,01, yaitu masing-masing variabel bernilai 0.823. Maka, multikolinearitas tidak terjadi dalam model.

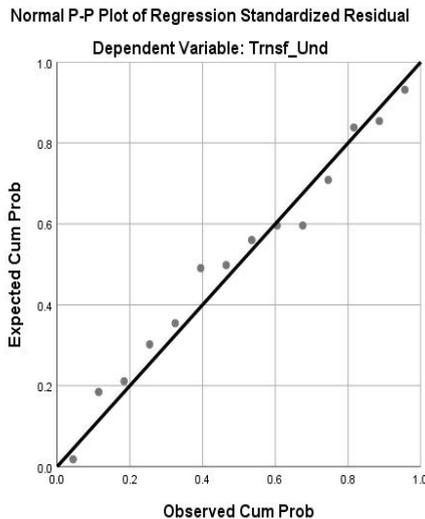
2.5.4.2 Validasi Histogram



Gambar 2.15 Histogram variable dependant import

Setelah mengalami proses transformasi, tampak histogram lebih terdistribusi secara normal. Dari Gambar 2.5.4.22 di atas dapat dilihat bahwa penyebaran data berada pada sekitar garis histogram dan mengikuti bentuk *bell shaped curve*, maka nilai residual terdistribusi lebih ke arah normal. Dengan demikian, maka model regresi hipotesis tersebut memenuhi asumsi normalitas.

2.5.4.3 Visualisasi P-Plot

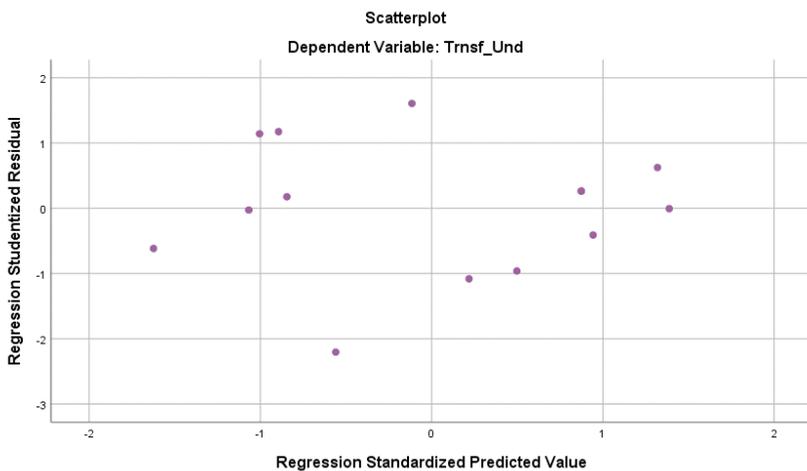


Gambar 2.16 Visualisasi P-Plot

Tampak P-Plot lebih terdistribusi secara normal. Dari Gambar 2.5.4.2 2 di atas dapat dilihat bahwa penyebaran data berada pada sekitar garis lurus dan mengikuti arah diagonal, maka nilai residual terdistribusi lebih ke arah normal. Dengan demikian maka model regresi hipotesis tersebut juga memenuhi asumsi normalitas. Berdasarkan ke 2 gambar Histogram dan P-Plot di atas, dapat dilihat bahwa data menyebar di sekitar garis

diagonal pada P-Plot dan mengikuti arah garis kurva pada grafik histogram, hal ini menunjukkan bahwa pola distribusi normal. Jadi dapat disimpulkan bahwa berdasarkan grafik Histogram dan P-P plot, model regresi memenuhi asumsi normalitas.

2.5.4.4 Verifikasi Uji Heteroskedastisitas



Gambar 2.17 Plot ZPRED vs SRESID

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Cara untuk mengetahui terjadi heteroskedastisitas atau tidak yaitu dengan melihat Grafik Plot antara nilai prediksi variabel dependen yaitu ZPRED dengan residualnya SRESID. Tidak terjadi heteroskedastisitas yaitu apabila tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y.

Berdasarkan output Scatterplots di atas diketahui bahwa:

1. Titik-titik data penyebar di atas dan di bawah atau di sekitar angka 0.

2. Titik-titik tidak mengumpul hanya di atas atau di bawah saja.
3. Penyebaran titik-titik data tidak membentuk pola bergelombang melebar kemudian menyempit dan melebar kembali.
4. Penyebaran titik-titik data tidak berpola.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah heteroskedastitas, hingga model regresi yang baik dan ideal dapat terpenuhi (Gambar 2.5.4.2 3).

2.5.4.5 Verifikasi Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Tabel 2.5
Normalitas Kolmogorov-Smirnov

		Trnsf_Und
N		14
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7.2749
	Std. Deviation	2.09502
Most Extreme Differences	Absolute	.111
	Positive	.093
	Negative	-.111
Test Statistic		.111
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Jika hasil One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test menunjukkan hasil lebih besar dari 0.05 maka data penelitian berdistribusi normal. Dengan demikian, persamaan pada regresi linier ini sudah memenuhi syarat berdistribusi normal.

2.6 Hasil Rangkuman dari Serangkaian Uji Statistik untuk Setiap Variabel

Hasil dari kajian pada bab ini secara teoritis dapat digunakan untuk membantu dengan cepat menemukan tanda-tanda indikatif dari pengaruh Pandemi global Covid-19 terhadap neraca perdagangan antara ekspor dan impor minyak mentah di Indonesia. Studi ini lebih jauh membuktikan bahwa secara bersamaan pandemi global telah menyebabkan penurunan sementara tarif impor minyak mentah. Yang pertama, R square 0,940 menandakan bahwa 94% prediktor sesuai dengan model yang dibangun dalam studi khusus ini.

Serangkaian uji normalitas, Heteroskedastisitas dan multikolinearitas telah dilakukan menunjukkan bahwa pola distribusi yang ada pada model regresi linier telah terdistribusi normal.

Kami juga menemukan bahwa setelah dilakukan proses transformasi, distribusi menyerupai pola kurva berbentuk lonceng. Grafik tersebut dapat menggambarkan ilustrasi grafik dari distribusi probabilitas normal. Lingkungan yang terdistribusi normal mencerminkan titik data rata-rata dalam kumpulan data. Oleh karena itu, persamaan atau model yang dihasilkan dari pekerjaan kami dapat digunakan oleh setiap pengambil keputusan atau pembuat kebijakan dalam melakukan investigasi antisipatif dan prediktif yang mendalam saat menganalisis sensitivitas neraca perdagangan migas.

BAB III OPTIMALISASI KAPASITAS PRODUKSI *REFINERIES* INDONESIA

3.1 Gambaran Umum Kinerja *Refineries* Indonesia

Beberapa tahun terakhir sebelum skenario pandemi global saat ini, sejumlah pemberitaan kerap menyoroti kinerja dari beberapa kilang yang dikenal dengan *unplanned shutdown* (Goyal, 2014; Ontko & Bradley, 2013; Schröder, 2019) yang berulang di Indonesia, salah satunya adalah kilang Kasim. Tidak mengherankan, gangguan produksi pasokan bahan bakar tidak dapat dihindarkan. Studi pada bab ini bertujuan untuk menemukan korelasi kualitatif antara tingkat kinerja produksi di tahun-tahun sebelumnya terhadap kinerja kilang saat ini. Secara umum, *unplanned shutdown* dapat direduksi dengan optimalisasi pemanfaatan kilang. Penelitian ini juga membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya oleh Matthew Chesnes. (Chesnes, 2015).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan menggunakan regresi multivariabel non linier. Hasilnya, regresi multivariabel non-linier yang menggabungkan multivariabel dalam upaya membantu menemukan informasi yang mungkin terlewatkan dari kinerja masa lalu sebagai alat kontrol manajemen dan untuk memantau kinerja pemanfaatan kilang saat ini. Pada bagian

akhir, rekomendasi perbaikan sejauh mungkin dapat dicapai pemanfaatan kilang dalam waktu dekat. Kesimpulan dari studi khusus ini adalah rekomendasi bagi pengambil keputusan kilang untuk memperbaiki penjadwalan *turnaround* kilang dan mengoptimalkan pemanfaatannya sesuai rentang operasi kilang yang direkomendasikan.

3.2 Kajian Optimalisasi Kilang; *Unplanned Shutdowns*

Telah banyak publikasi di Indonesia dalam rentang waktu beberapa tahun yang telah lewat, mengangkat topik *unplanned shutdown* yang berulang; salah satunya adalah kilang Kasim. Kilang tersebut dilaporkan beroperasi pada 120 hari beroperasi. Alhasil, gangguan produksi bahan bakar pun tak terhindarkan. Studi ini lebih lanjut ingin mengetahui hari operasional kilang yang ideal kemudian dibandingkan dengan hari operasional kilang yang ideal.

Matthew Chesnes, beberapa tahun yang lalu, mengemukakan penelitian menggunakan regresi probit sederhana yang memprediksi kemungkinan pemadaman yang direncanakan. Kemudian, dia menjalankan model terpisah untuk semua pemadaman, pemadaman distilasi atmosfer, dan pemadaman di unit penyulingan hilir utama. Selain itu, mengontrol efek bulan sangat penting karena diketahui bahwa tanaman melakukan pemeliharaan tahunan pada periode permintaan rendah (biasanya awal musim semi dan lagi di musim gugur) dan tujuan Matthew Cheses adalah memperkirakan efek penyebaran retakan yang berubah ke seluruh penjuru. tahun.

Studi khusus ini bertujuan untuk menemukan korelasi kualitatif antara kinerja kerja sebelumnya dan kinerja kilang saat ini dengan membandingkan dengan studi Matthew Chese.

Secara umum, *unplanned shutdown* harus dijelaskan sebagai optimalisasi pemanfaatan kilang yang terjadi di Indonesia. Muncul pertanyaan apakah teknologi yang dipasang di kilang telah mencapai akhir masa penggunaannya, atau mungkin manajemen kurang detail dalam hal perencanaan manajemen yang kemudian memicu insiden yang tidak diinginkan.

3.3 Pendekatan Penentuan Optimalisasi Produksi Kilang

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan menggunakan regresi multivariabel non-linier. Selain itu, regresi multivariabel non-linier yang menggabungkan multivariabel dalam upaya membantu menemukan informasi yang mungkin terlewatkan dari kinerja masa lalu sebagai alat kontrol manajemen dan untuk memantau kinerja pemanfaatan kilang saat ini.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari sumber data sekunder karena terbatasnya aksesibilitas data primer yang tersedia dengan *genspace*. Oleh karena itu, pendekatan umum diterapkan karena dua atau lebih kilang identik belum pernah ada di industrinya. Oleh karena itu, pendekatan regional harus diadopsi untuk menghasilkan gambaran global tentang kinerja kilang.

Studi sebelumnya oleh Matthew Chesnes adalah untuk memperkirakan regresi probit sederhana yang memprediksi kemungkinan pemadaman yang direncanakan. Kemudian, dia menjalankan model terpisah untuk semua pemadaman, pemadaman distilasi atmosfer, dan pemadaman di unit penyulingan hilir utama. Selain itu, mengontrol efek bulan sangat penting karena diketahui bahwa tanaman melakukan pemeliharaan tahunan pada periode permintaan rendah

(biasanya awal musim semi dan lagi di musim gugur) dan tujuan Matthew Cheses adalah memperkirakan efek penyebaran retakan yang berubah ke seluruh penjuru. Persamaan berikut meringkas studinya:

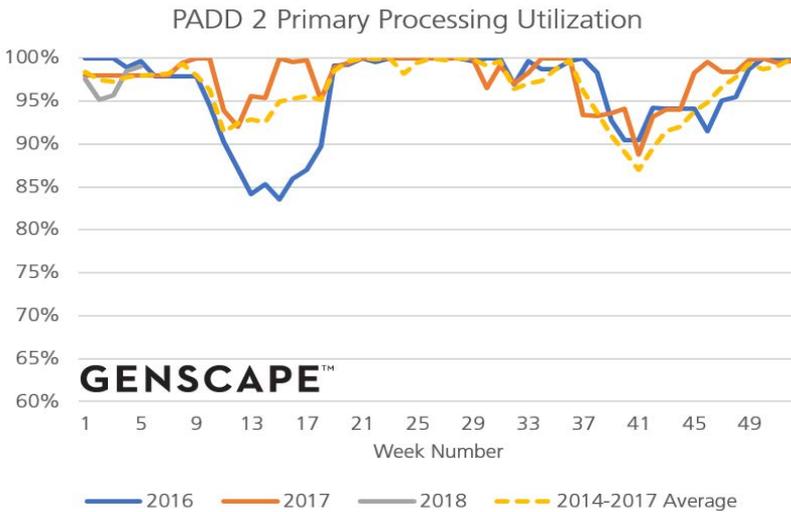
$$Pr(\text{Planned Outage}_{jm}) = \beta_0 + \beta_1 (\text{CrackSpread}_m) + \mu_m + \varepsilon_{jm}$$

Mengacu pada studi Genspace terkait Pemanfaatan Kilang, data dikumpulkan dari beberapa oli kilang; Verero Refinery dengan kapasitas produksi 245.000 bpd di Texas City, TX, produksi Flint Hills dengan kapasitas 2.000.000 bpd di Corpus Christi, TX, dan Placid dengan kapasitas 59.000 bpd di Port Allen, TX. Gambar 1 berikut menunjukkan kinerja produksi dari pabrik-pabrik tersebut di atas.

3.3.1 Analisis Data Optimalisasi Produksi Kilang

Untuk keperluan penelitian ini, data diambil dari minggu ke 9 - 17 karena dalam kurun waktu tersebut, data tersebut menghasilkan garis tren berupa kurva kemiringan ke bawah yang merepresentasikan kilang dalam keadaan *offline* atau *shutdown*. Dengan kata lain, kilang harus menjalani servis dan perawatan.

Singkatnya, setiap titik pada rentang bawah kurva adalah visualisasi dari catatan waktu di mana kilang yang ditutup dan perputaran kilang telah terjadi.



Gambar 3.1 Pemanfaatan kilang

Semua data kemudian diambil dan disusun berdasarkan beberapa kolom (seperti dapat dilihat pada Tabel 3.1).

Selanjutnya, data yang diisi Tabel 2 dihitung untuk mencari rata-rata pemrosesan (rentang bawah) hari. Hasilnya ternyata 0,90. angka 0,9 Or 90% menunjukkan bahwa hari operasi rata-rata kilang adalah 90% dari 365 hari yang sama dengan 328 hari operasi atau pemrosesan. Dengan demikian, sisa 37 hari harus dialokasikan untuk penutupan kilang.

Tabel 3.1
Pengolahan Hari (Kisaran Rendah) (2014-2017)

Minggu	2014-2017 rata-rata	2016	2017	2018
1	98	100	97,5	97
2	97	100	97,5	96,5
3	96,5	100	97,5	95
4	97	99	97,5	98
5	97,5	100	97,5	99
6	97,5	97,5	100	97,5
7	97,5	97,5	100	97,5
8	98	97,5	98	97,5
9	97,5	97,5	100	97,5
10	95	93	100	93
11	92	90	94	90
12	93	88	93	88
13	93	89,5	95,5	89,5
14	93	85	95	85
15	93,5	84,5	97	84,5
16	94	84	100	84
17	95	86	99	86
18	95,5	87	98	87
19	100	88	95,5	88
20	100	90	97	90
21	100	99	100	99
22	100	100	100	100
23	100	99	100	99
24	98	100	100	100
25	100	100	100	100
26	100	100	100	100

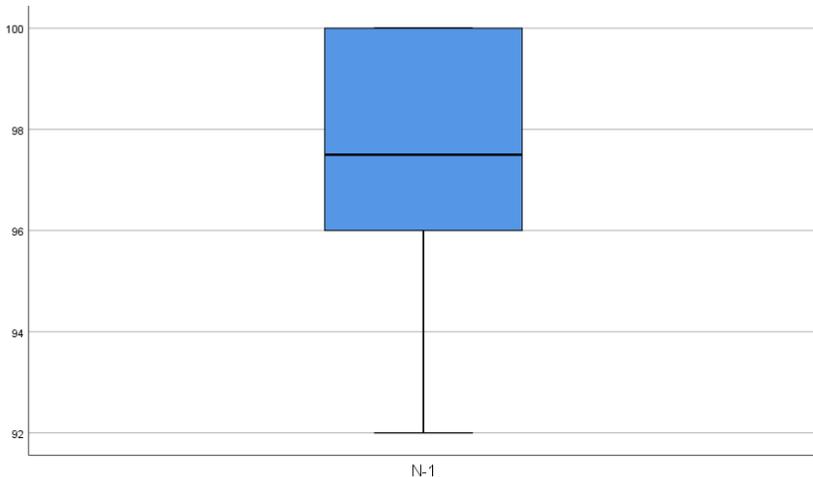
Minggu	2014-2017 rata-rata	2016	2017	2018
27	100	100	100	100
28	100	100	100	100
29	99	100	97	100
30	99	100	96	100
31	98	98	99	98
32	97	96	97,5	96
33	96	99	98	99
34	97	98	99	98
35	98	97	100	97
36	99	95	100	95
37	93	93	94	93
38	93.5	92	93	92
39	90	91	94	91
40	89	90.5	92.5	90.5
41	87	91.5	92	91.5
42	88	94	93	94
43	92	94	94	94
44	93	94	97	94
45	94	92	98	92
46	96	93	97.5	93
47	97	94	97.5	94
48	98.5	98	100	98
49	99	99	100	99

Demikian pula, tentang cara mengisi Tabel 2, mulai dari minggu ke 41 -49, sejumlah titik dapat dipilih untuk mewakili jangkauan pemanfaatan yang lebih tinggi.

3.3.2 Analisis Grafik *Box and Whisker* Variabel Produksi

Penyajian grafis lainnya yang bisa merangkum informasi lebih detail mengenai distribusi nilai-nilai data pengamatan adalah *Box and Whisker Plots* atau lebih sering disebut dengan *BoxPlot* atau *Box-Plot* (kotak-plot) saja. Seperti namanya, *Box and Whisker*, bentuknya terdiri dari *Box* (kotak) dan *whisker*.

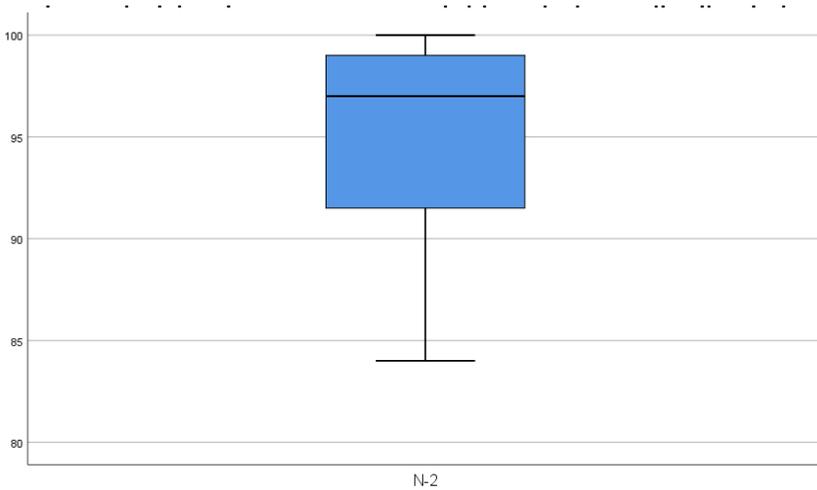
Box-Plot merupakan ringkasan distribusi sampel yang disajikan secara grafis yang bisa menggambarkan bentuk distribusi data (*skewness*), ukuran tendensi sentral dan ukuran penyebaran (keragaman) data pengamatan.



Gambar 3.2 Box Plot N-1

Gambar 3.2 menunjukkan jika produksi kilang tahun sebelumnya (N-1) merupakan data tidak simetris (miring), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

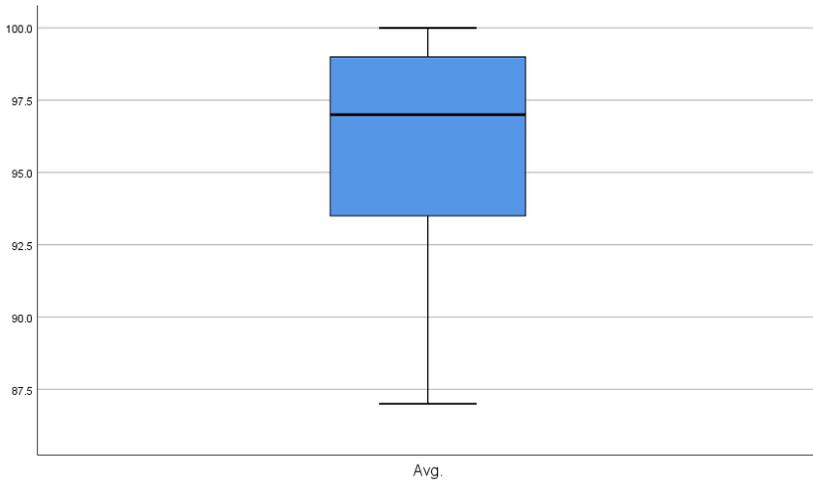
Secara visual tidak terlihat *outlier* di bagian bawah *boxplot*, namun terlihat *whisker* bagian bawah yang lebih



Gambar 3.3 Box Plot N-2

Gambar 3.3 seruang dan sebangun dengan gambar sebelumnya, menunjukkan jika produksi kilang 2(dua) tahun sebelumnya (N-2) merupakan data tidak simetris (miring), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

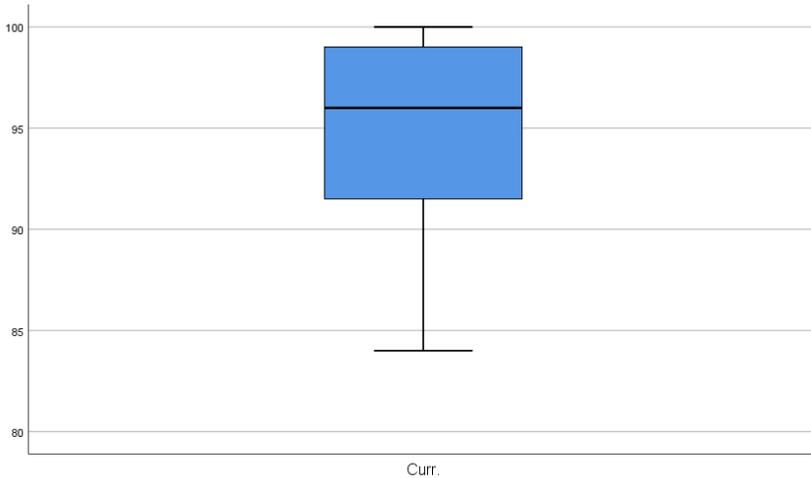
Secara visual tidak terlihat *outlier* di bagian bawah *boxplot*, namun terlihat *whisker* bagian bawah yang lebih panjang dari bagian atas, menunjukkan bahwa distribusi data produksi kilang 2(dua) tahun sebelumnya cenderung menjulur ke arah kiri (*negative skewness*).



Gambar 3.4 Box Plot Avg

Gambar 3.4 masih sama dengan gambar sebelumnya, menunjukkan jika data *average* produksi kilang tahun 2014 – 2017 merupakan data tidak simetris (miring), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

Secara visual tidak terlihat *outlier* di bagian bawah *boxplot*, namun terlihat *whisker* bagian bawah yang lebih panjang dari bagian atas, menunjukkan bahwa distribusi data *average* produksi kilang tahun 2014 – 2017 cenderung menjulur ke arah kiri (*negative skewness*).



Gambar 3.5 Box Plot Curr

Demikian pula dengan Gambar 3.5, masih membentuk pola yang sama dengan gambar sebelumnya, menunjukkan jika data produksi kilang tahun saat merupakan data tidak simetris (miring), median tidak akan berada di tengah *box* dan salah satu dari *whisker* lebih panjang dari yang lainnya.

Secara visual tidak terlihat outlier di bagian bawah boxplot, namun terlihat *whisker* bagian bawah yang lebih panjang dari bagian atas, menunjukkan bahwa distribusi data produksi kilang saat ini cenderung menjulur ke arah kiri (*negative skewness*).

Transformasi Variabel *Current Production*

Karena variabel *Exp (dependant)* menunjukkan distribusi yang berbentuk *negative skewness*, maka selanjutnya perlu dilakukan transformasi. Dengan mengacu ke Tabel 3.31, maka transformasi menggunakan formula *moderate negative skewness* yaitu $\text{SQRT}(k-x)$ dimana k = nilai tertinggi dari data mentah x .

3.3.3 Hasil Regresi dengan Transformasi Data *Current Production*

Tabel 3.2
Summary Model

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.941 ^a	.886	.878	.11342	.572

a. Predictors: (Constant), Avg., N-2, N-1

b. Dependent Variable: Transform_SQRT2

Dari ringkasan di atas (Tabel 3.3.2 1) dapat dilihat bahwa R^2 adalah 0,941, interpretasinya adalah bahwa data-data tahun sebelumnya dan rata-rata hari pengolahan memiliki efek 94,10% pada hari-hari pengolahan saat ini, sisanya ($100\% - 94,10\% = 5,90\%$) dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini merupakan hubungan yang kuat di antara variabel-variabel *independent* dan *dependant*. Dengan kata lain, 94,10% dari model regresi linier bisa dijelaskan oleh variabel kinerja tahun-tahun sebelumnya.

Dibandingkan dengan studi Matthew's sebelumnya, yang menyertakan hari operasi tetap dalam satu dimensi tahun yang sama, sementara model kami mengakomodasi performa tahun-tahun sebelumnya. Output dari model yang dibangun dalam penelitian ini dengan nilai R^2 yang menunjukkan hubungan yang erat di antara produksi kilang saat ini yang merupakan proyeksi dari produksi tahun-tahun sebelumnya. Oleh karena itu model yang dihasilkan dalam penelitian ini valid dapat diterapkan.

3.3.4 Uji Multikolinearitas Variabel

Tabel 3.3
Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	8.490	.646		13.149	.000	
	N-1	-.006	.010	-.046	-.571	.571	.399 2.503
	N-2	-.054	.004	-.829	-13.258	.000	.650 1.539
	Avg.	-.013	.008	-.135	-1.551	.128	.334 2.990

a. Dependent Variable: Transform_SQRT2

Pada Tabel 3.3.4 2 di atas sebagai hasil uji regresi linear, perhatikan nilai VIF dan *Tolerance*. Kedua ini adalah indikasi kuat yang sering dipakai oleh para peneliti untuk menyimpulkan fenomena terjadinya interkorelasi variabel bebas. Jika nilai VIF kurang dari 10 dan atau nilai *Tolerance* lebih dari 0,01 maka dapat disimpulkan dengan tegas bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas. Dan sebaliknya maka dapat disimpulkan dengan tegas pula bahwa multikolinearitas telah terjadi dalam model.

Terlihat jelas bahwa nilai VIF kurang dari 10, yaitu masing-masing variabel bernilai 2.503, 1.539, dan 2.990, sementara nilai *Tolerance* lebih dari 0,01, yaitu masing-masing variabel bernilai 0.399, 0.650, dan 0.334. Maka, multikolinearitas tidak terjadi dalam model.

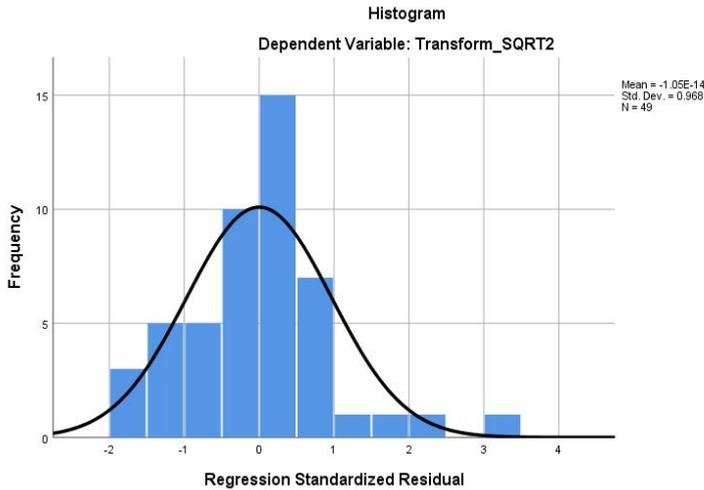
Temuan dalam studi kali ini memperkuat karya sebelumnya oleh (Prima et al., 2019) merangkum:

Tabel 3.4
Hari Pemrosesan (rentang yang lebih tinggi) (2014-2017)

≥ 80% Buruk	80% -90% Normal	90% ≥ Sangat Baik
<ul style="list-style-type: none"> □ Realisasi berbeda dari perencanaan □ Perencanaan yang lalai selama operasi tahun sebelumnya merugikan kinerja saat ini □ Kinerja Rata-rata 3 tahun berdampak besar pada kinerja saat ini. 	<ul style="list-style-type: none"> □ Realisasi sesuai dengan perencanaan. □ Perencanaan mengacu pada keberhasilan tahun sebelumnya. □ Kinerja rata-rata 3 tahun secara konsisten mencapai hari operasi yang ditargetkan 	<ul style="list-style-type: none"> □ Inovasi teknis dan non-teknis □ Perencanaan mengacu pada keberhasilan rencana yang melampaui target selama tahun sebelumnya □ Melebihi kinerja rata-rata 3 tahun secara konsisten mencapai hari operasi yang ditargetkan

Dapat dijelaskan bahwa kinerja kilang di Indonesia, dengan kinerja operasi rata-rata kurang dari 80%, maka kilang tersebut sudah pasti termasuk dalam kategori kinerja yang kurang optimal. Kilang tersebut membutuhkan perbaikan segera untuk membawanya ke tingkat kinerja produksi yang optimal.

3.3.5 Validasi Histogram

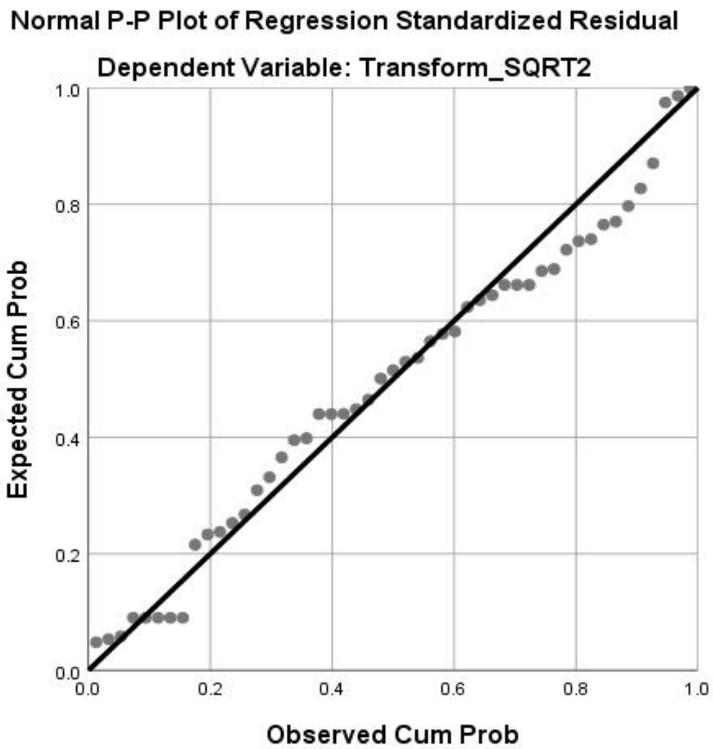


Gambar 3.6 Histogram SQRT

Setelah mengalami proses transformasi, tampak histogram lebih terdistribusi secara normal. Dari Gambar 3.3.6 1di atas dapat dilihat bahwa penyebaran data berada pada sekitar garis histogram dan mengikuti bentuk *bell shaped curve*, maka nilai residual terdistribusi lebih ke arah normal. Dengan demikian, maka model regresi hipotesis tersebut memenuhi asumsi normalitas.

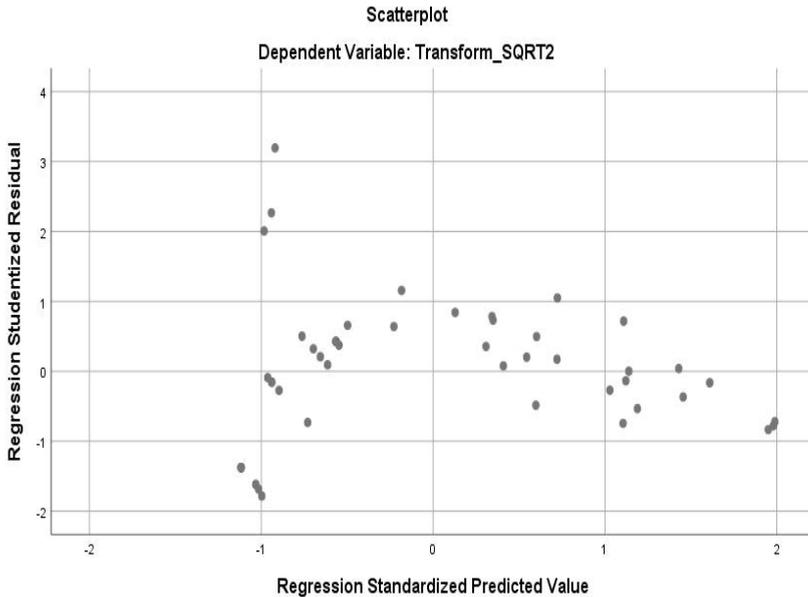
3.3.6 Visualisasi P-Plot

Tampak P-Plot lebih terdistribusi secara normal. Dari Gambar 3.3.7 1 dapat dilihat bahwa penyebaran data berada pada sekitar garis lurus dan mengikuti arah diagonal, maka nilai residual terdistribusi lebih ke arah normal. Dengan demikian, maka model regresi hipotesis tersebut juga memenuhi asumsi normalitas.



Gambar 3.7 P-Plots SQRT

3.3.7 Verifikasi Uji Heteroskedastisitas



Gambar 3.8 Plot ZPRED vs SRESID (SQRT)

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Cara untuk mengetahui terjadi heteroskedastisitas atau tidak yaitu dengan melihat Grafik Plot antara nilai prediksi variabel dependen yaitu ZPRED dengan residualnya SRESID. Tidak terjadi heteroskedastisitas yaitu apabila tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y.

Berdasarkan output Scatterplots di atas diketahui bahwa:

1. Titik-titik data penyebar di atas dan di bawah atau di sekitar angka 0.
2. Titik-titik tidak mengumpul hanya di atas atau di bawah saja.

3. Penyebaran titik-titik data tidak membentuk pola bergelombang melebar kemudian menyempit dan melebar kembali.
4. Penyebaran titik-titik data tidak berpola.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah heteroskedastitas, hingga model regresi yang baik dan ideal dapat terpenuhi (Gambar 3.3.8 1).

3.3.8 Verifikasi One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Tabel 3.5
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		49
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.10982203
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.100
	Positive	.100
	Negative	-.071
Test Statistic		.100
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Jika hasil One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test menunjukkan hasil lebih besar dari 0.05 maka data penelitian berdistribusi normal. Dengan demikian, persamaan pada regresi linier ini sudah memenuhi syarat berdistribusi normal.

3.4 Rekomendasi Optimalisasi Produksi Kilang

Dalam penelitian ini, model yang didasarkan pada regresi multivariabel dikembangkan untuk membuktikan hari operasional kilang yang dapat diterima atau ideal. Selain itu, kinerja rata-rata 3 tahun berdampak sangat besar terhadap kinerja saat ini. Jika dalam 3 tahun terakhir kinerja kilang buruk, kinerja saat ini dapat diperkirakan menurun di bawah target. Namun, jika kinerja rata-rata 3 tahun selalu sesuai dengan target rencana, maka kinerja saat ini dapat dicapai sesuai target.

Kinerja produksi saat ini dapat didukung dengan inovasi dan teknologi baru yang di aplikasikan. Dapat dijelaskan bahwa jika kinerja suatu kilang dengan kinerja operasi kurang dari 80%, kilang tersebut sudah pasti termasuk dalam kategori kinerja yang kurang baik. Kilang tersebut membutuhkan perbaikan segera untuk membawanya ke tingkat kinerja produksi yang optimal.

Rekomendasi bagi manajemen kilang untuk memperbaiki penjadwalan *turnaround* kilang dan mengoptimalkan pemanfaatannya sesuai rentang operasi kilang yang direkomendasikan.

BAB IV Perkembangan *Green Energy* Jaringan Gas Kota

4.1 Highlight Gas Kota

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan sektor gas kota di Indonesia sejalan dengan rencana strategis jangka panjang pemerintah dalam menyediakan energi alternatif yang lebih bersih bagi konsumen. Statistik telah mengungkapkan elemen-elemen kunci yang terkait dengan pertumbuhan sektor gas kota seperti penjualan, biaya, kapasitas distribusi, konsumen, dan harga gas alam (Sircar et al., 2017). Nilai orisinalitas penelitian ini adalah menitikberatkan pada wilayah geografis di Negara Kesatuan Republik Indonesia, hal yang membedakan studi ini berbeda dengan studi lainnya adalah juga dalam olah data yang diolah menggunakan penghitungan statistik, khususnya regresi linier untuk memunculkan gambaran utuh hubungan antar variabel. Pada akhir studi ini, sebagai prediktor terkuat adalah harga gas diikuti oleh kapasitas distribusi jalur distribusi dan biaya yang dibutuhkan untuk mengirimkan gas tersebut ke konsumen kota masing-masing.

4.2 Gambaran Umum Jaringan Gas Kota

Selama 10 tahun terakhir, perkembangan sektor gas kota di Indonesia sejalan dengan rencana strategis jangka panjang pemerintah dalam menyediakan energi alternatif yang lebih

bersih bagi konsumen (Faizah & Husaeni, 2018; Hakam & Asekomeh, 2018; Hutagalung et al., 2019). Sejumlah publikasi dari departemen dan instansi pemerintah semakin memperkuat pertumbuhan berkelanjutan sektor gas kota di Indonesia. Statistik yang dirilis untuk masyarakat umum, telah menunjukkan elemen-elemen kunci terkait dengan pertumbuhan sektor gas kota seperti penjualan, biaya, kapasitas distribusi, konsumen, dan harga gas alam (*Badan Pusat Statistik*, n.d.).

Sasaran utama dari studi khusus ini adalah untuk menemukan hubungan antara prediktor penting yang akan berdampak besar pada pertumbuhan yaitu harga gas di sektor gas kota. Dengan mengetahui faktor-faktor tersebut, keputusan untuk terus mengembangkan sektor gas kota secara teknis dapat dilakukan dengan mengidentifikasi apa saja prediktor yang kuat (Ekhtiari et al., 2019). Oleh karena itu, prediktor yang kuat dapat lebih dioptimalkan untuk simulasi guna meningkatkan pertumbuhan sektor gas kota di Indonesia.

Nilai orisinalitas penelitian ini adalah menitikberatkan pada wilayah geografis di Negara Kesatuan Republik Indonesia, hal yang membedakan studi ini berbeda dengan studi lainnya adalah juga dalam olah data yang diolah menggunakan penghitungan statistik, khususnya regresi linier untuk memunculkan gambaran utuh hubungan antarvariabel. Hal tersebut dapat mengungkap hierarki prediktor penting; dari prioritas teratas hingga yang paling tidak penting. Oleh karena itu, makalah penelitian ini merupakan kesempatan untuk memberikan masukan kepada pemerintah, industri, dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya mendukung pertumbuhan sektor distribusi gas di Indonesia. Secara khusus, pada tingkat apa prediktor utama (kemudian ditemukan dalam studi ini adalah "harga gas alam")

harus dijaga nilai yang dapat diterima oleh semua pemangku kepentingan. Kajian ini sejalan dengan rilis pers baru-baru ini Nomor: 054.Pers / 04 / SJI / 2020 oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral tentang penurunan harga gas.

Metodologi yang dipilih dalam studi khusus ini adalah regresi linier multivariat. Dalam statistik, regresi linier merupakan pendekatan linier untuk memodelkan hubungan antara respons skalar baik independen dan variabel dependen. Secara lebih spesifik, analisis regresi multivariat (Zhao & Magoulés, 2011), penjelas digunakan untuk menganalisis korelasi antar variabel dan menetapkan validitas model regresi berganda. Sehubungan dengan hal tersebut, karena belum tersedianya statistik terkini terkait sektor gas kota, maka data yang digunakan untuk keperluan studi ini dibatasi dari tahun 2006 hingga 2017. Selain itu, kajian ini mengacu pada Statistik Pertambangan Minyak dan Gas Bumi 2012 -2017 diterbitkan oleh Subdirektorat Statistik Pertambangan dan Energi Republik Indonesia. Sumber informasi lain yang digunakan dalam makalah ini adalah publikasi dari PT PLN karena dimaksudkan untuk informasi publik. Data informatif juga ditemukan dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.(ESDM, 2018)

Keterbatasan studi - karena data primer *non-disclosure* yang tidak dapat diakses dan ketersediaan data yang terbatas, diasumsikan bahwa data tersebut valid karena telah dipublikasikan pada publikasi dari departemen dan instansi pemerintah Republik Indonesia.

4.3 Data Variabel Gas Kota

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa laporan penelitian yang diperoleh dari website resmi yaitu

Badan Pusat Statistik , tepatnya pada <https://www.bps.go.id/indicator/7/876/1/indikator-penting-perusahaan-gas.html>. Populasi dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari data sekunder pada web tersebut.

Tabel 4.1
Data Variabel Gas Kota

Y	X1	X2	X3	X4
380810.00	2238.00	240989.00	38023979.00	53094123.00
395156.00	1995.00	366076.00	45928454.00	56108743.00
352462.00	2721.00	328604.00	30385897.00	40756426.00
361185.00	2457.00	353188.00	30579739.00	43762401.00
366055.00	2448.00	490865.00	30145377.00	46542493.00
300315.00	2443.00	559684.00	12567791.00	36878886.00
300556.00	2120.00	569296.00	13424351.00	26560756.00
692052.00	2062.00	534731.00	16510313.00	44623575.00
289106.00	1333.00	316251.00	10906515.00	18024279.00
211504.00	1350.00	257510.00	8683809.00	12793849.00
154219.00	1383.00	203317.00	4193280.00	7608741.00
117797.00	1354.00	111871.00	3417972.00	4743863.00
112304.00	1229.00	99829.00	2828486.00	4442093.00
105094.00	1247.00	96943.00	1079257.00	3655602.00
120455.00	1529.00	276083.00	809543.00	3413627.00
87786.00	1275.00	98786.00	593400.00	2715000.00
75590.00	1063.00	95906.00	506751.00	2159353.00
69499.00	1834.00	118513.00	462363.00	1727746.00

4.4 Uji Asumsi Klasik Data Variabel Gas Kota

Uji asumsi klasik digunakan sebagai syarat dalam menggunakan model regresi agar hasil regresi yang diperoleh merupakan estimasi yang tepat.

4.4.1 Uji Normalitas

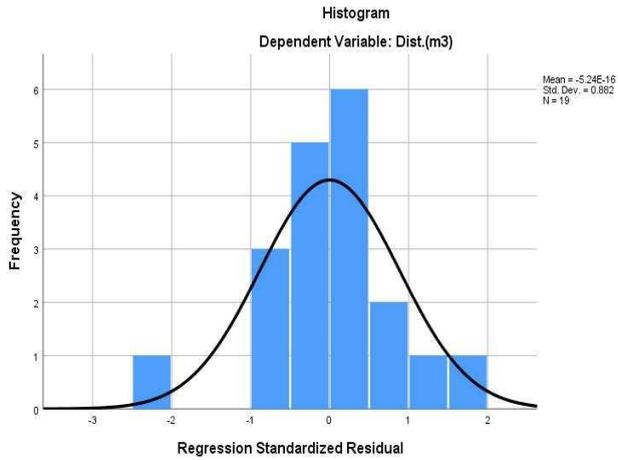
Uji normalitas dapat digunakan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel dependen dan variabel independen memiliki distribusi normal atau tidak.

4.4.1.1 Pendekatan Grafik

Uji normalitas dengan pendekatan grafik menggunakan dua pendekatan yaitu: Histogram dan normal P-Plot of Regression Standardized Residual. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan distribusi pada grafik P-P plot dan histogram.

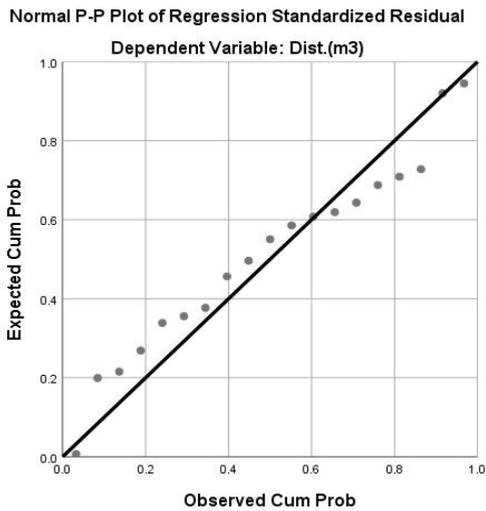
4.4.1.2 Histogram

Hasil pengolahan data primer kuesioner dengan SPSS, terlihat dari grafik, bahwa sebaran data-data tampak lebih condong ke arah kanan, bukan berada diwilayah tengah atau *balance*, maka perlu dilakukan investigasi tahap lanjut untuk menjadikan sebaran data menjadi berdistribusi normal. (Gambar 4.4.2.1 1)



Gambar 4.1 Histogram of Variabel Y

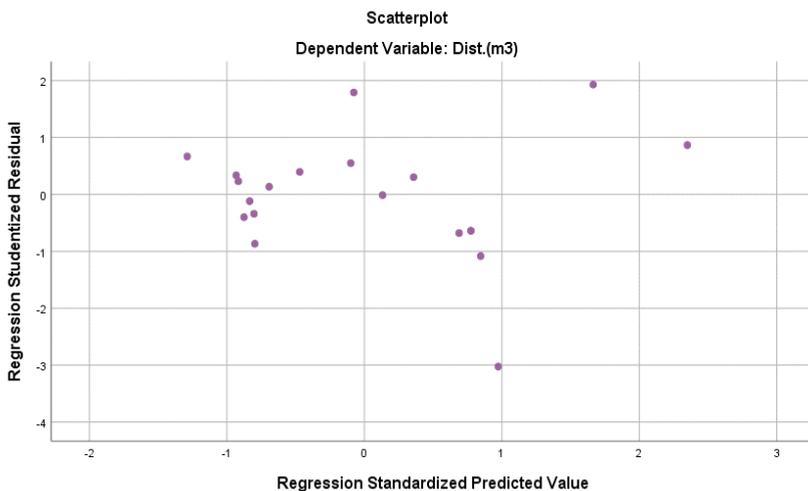
4.4.1.3 Normal P-P Plot



Gambar 4.2 P-Plots

Berdasarkan Gambar 4.4.2.2 1 di atas, dapat dilihat bahwa data menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal pada grafik histogram, hal ini menunjukkan bahwa pola distribusi normal. Jadi dapat disimpulkan bahwa berdasarkan grafik P-P plot, model regresi memenuhi asumsi normalitas.

4.4.1.4 Uji Heteroskedastisitas



Gambar 4.3 Uji heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Cara untuk mengetahui terjadi heteroskedastisitas atau tidak yaitu dengan melihat Grafik Plot antara nilai prediksi variabel dependen yaitu ZPRED dengan residualnya SRESID. Tidak terjadi heteroskedastisitas yaitu apabila tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y.

Bedasarkan output Scatterplots di atas diketahui bahwa:

1. Titik-titik data penyebar di atas dan di bawah atau di sekitar angka 0.
2. Titik-titik tidak mengumpul hanya di atas atau di bawah saja.
3. Penyebaran titik-titik data tidak membentuk pola bergelombang melebar kemudian menyempit dan melebar kembali.
4. Penyebaran titik-titik data tidak berpola.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah heteroskedastistas, hingga model regresi yang baik dan ideal dapat terpenuhi.

4.4.2 Uji Multikolinieritas

Uji Multikolinieritas berguna untuk menguji apakah model regresi ditemukan adanya korelasi antarvariabel independen. Cara mengetahui ada tidaknya penyimpangan uji multikolinieritas adalah dengan melihat nilai *Tolerance* dan VIF masing-masing variabel independen, jika nilai *Tolerance* > 0.10 dan nilai VIF <10, maka data bebas dari gejala multikolinieritas.

Tabel 4.2
Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	209041.923	69223.905		3.020	.009		
Tk(org)	-111.968	53.101	-.297	-2.109	.053	.302	3.309
P.tk(Rp)	.045	.187	.040	.241	.813	.215	4.646
B.in(Rp)	-.013	.004	-.930	-3.352	.005	.078	12.832
N,Out.(Rp)	.018	.003	1.934	5.563	.000	.050	20.161

a. Dependent Variable: Dist.(m3)

Melihat hasil pada Tabel 4.4.2 1 hasil perhitungan nilai *Tolerance* terdapat variabel independen yang memiliki nilai *Tolerance* kurang dari 0.10 dengan nilai *Tolerance* masing-masing variabel independen bernilai B.In sebesar 0,78, dan B.Out sebesar 0.50. Sementara itu hasil perhitungan nilai Variance Inflation Factor (VIF) juga menunjukkan hal serupa yaitu terdapat nilai VIF dari variabel independen yang memiliki nilai VIF lebih dari 10 dengan nilai VIF masing-masing variabel independen bernilai B.In sebesar 12.832, dan N.Out sebesar 20.61. Merujuk hasil perhitungan nilai *Tolerance* dan VIF dapat disimpulkan bahwa terdapat multikolinieritas antarvariabel independen dalam model regresi.

4.4.3 Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Uji Koefisien Determinasi bertujuan untuk mengukur sebesarbesarnya kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Jika nilai R^2 kecil berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen menjadi sangat terbatas.

Kelemahan penggunaan R^2 adalah bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan ke dalam model. Oleh karena itu, maka dianjurkan untuk menggunakan nilai Adjusted R^{ss} pada saat mengevaluasi mana model regresi terbaik (Sutjipto et al., 2020)

Tabel 4.3

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.957 ^a	.916	.892	64533.19477

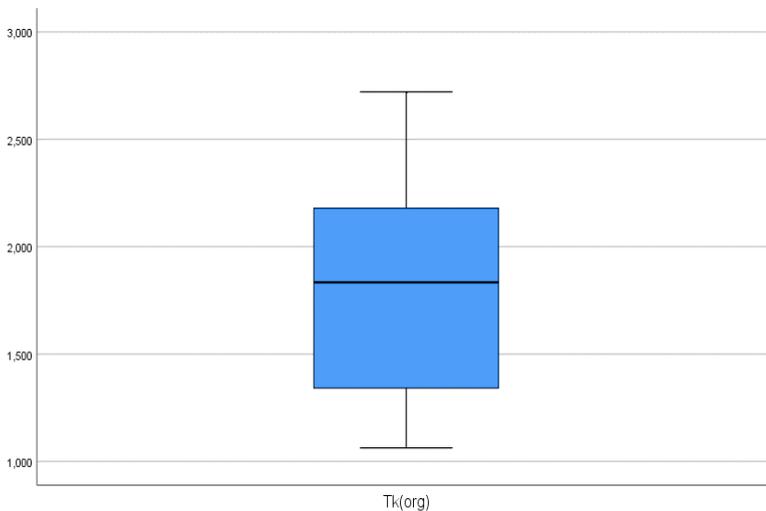
a. Predictors: (Constant), N,Out.(Rp), P.tk(Rp), Tk(org), B.in(Rp)

b. Dependent Variable: Dist.(m3)

Langkah selanjutnya adalah untuk mengetahui apakah terdapat *outlier*,

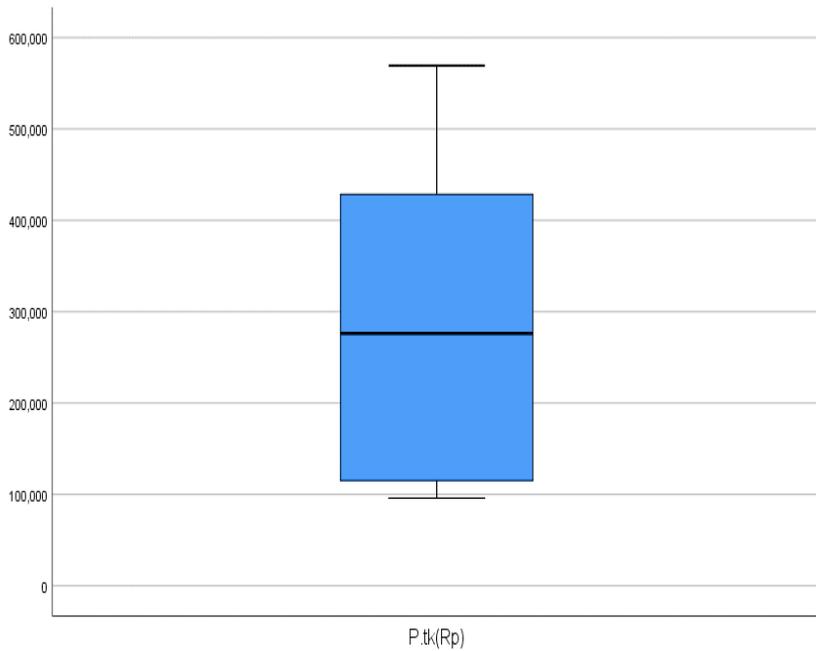
4.4.4 Investigasi Data *Outliers*

Dengan menggunakan fitur data *explore* pada SPSS, dan kemudian memilih *outlier*, maka produksi gambar yang mewakili predictor Tk, tidak tampak ada *outlier*, maka kita lanjutkan untuk meneliti variabel berikutnya



Gambar 4.4 Box Plot Variabel Tk

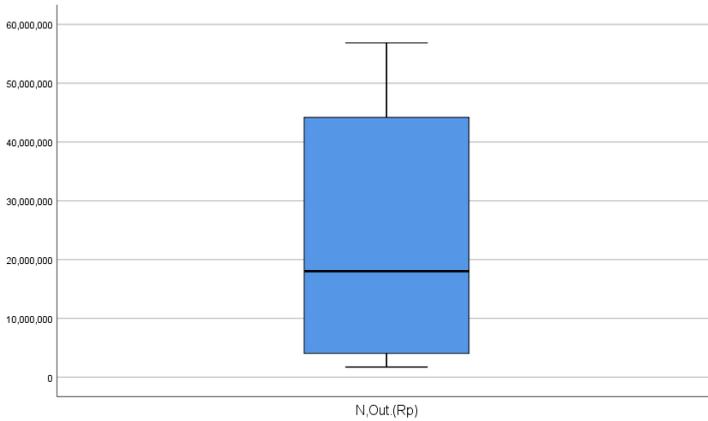
Masih dengan menggunakan fitur data *explore* pada SPSS, dan kemudian memilih *outlier*, maka produksi gambar yang mewakili *predictor* P.Tk, tidak tampak ada *outlier*, maka kita lanjutkan untuk meneliti variabel berikutnya



Gambar 4.5 Box Plot Variabel P.tk

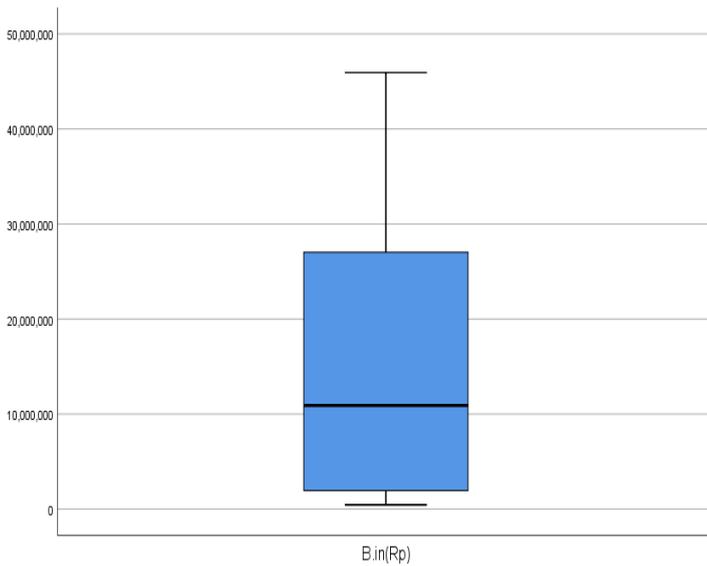
Kali ini produksi gambar yang mewakili *predictor* N.Out, tidak tampak ada *outlier*, maka kita lanjutkan untuk meneliti variabel berikutnya

Perkembangan *Green Energy*-Jaringan Gas Kota



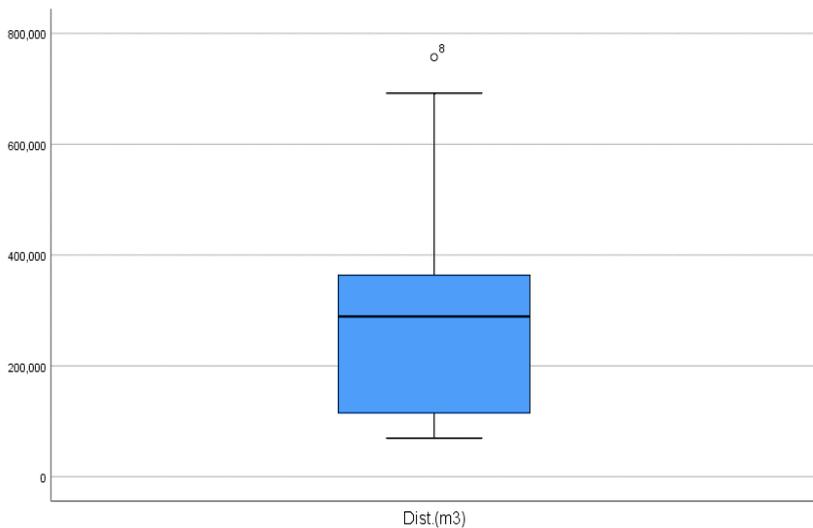
Gambar 4.6 Box Plot Variabel N.Out

Pada variabel B.In juga tidak terlihat ada informasi terkait *outlier*



Gambar 4.7 Box Plot Variabel B.In

Sampailah kita pada variabel Y atau Dist (m3). Temuan yang didapat menunjukkan variabel tersebut terdapat *outlier*, maka perlu melakukan langkah berikutnya.



Gambar 4.8 Box Plot Variabel Dist

Efek dari adanya *outlier* terlihat pada pada tabel berikut ini (Tabel 4.4.4 1)

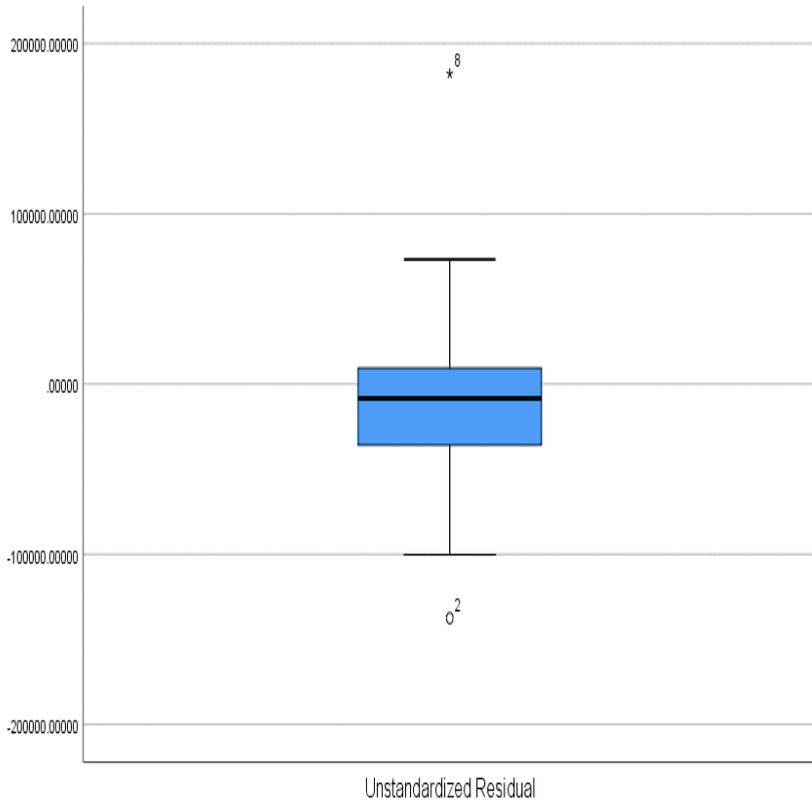
Tabel 4.4
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	188592.516	73837.714		2.554	.024	
	Tk(org)	-96.102	56.708	-.315	-1.695	.114	.273
	P.tk(Rp)	.080	.193	.082	.412	.687	.236
	B.in(Rp)	-.011	.004	-.956	-2.364	.034	.058
	N,Out.(Rp)	.016	.004	1.968	3.861	.002	.036

a. Dependent Variable: Dist.(m3)

Masih terdapat nilai yang tidak sesuai dengan referensi $Tolerance > 0.10$ dan nilai $VIF < 10$.

Kemudian yang dilakukan adalah mengeluarkan variabel $B.in$ dari persamaan, kemudian hadirkan lagi *box plot* untuk Y :



Gambar 4.9 Outliers pada Variabel $B.in$

Terlihat masih ada dua *row* yang terdapat *outlier*, masing-masing *row* 2 dan *row* 8.

4.4.5 Penyesuaian *Outlier* dan Variabel

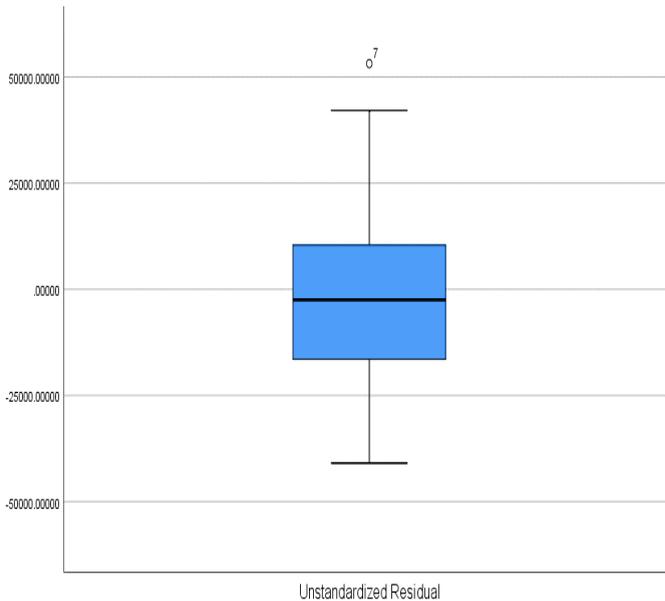
Dengan terdapatnya *outliers*, maka perlu untuk menghapus ke 2 *row* tersebut. Maka, olah data dengan regresi tahap berikutnya dengan $n=16$ dan 3 variabel, masing-masing Tk(org), P.tk(Rp) dan N,Out.(Rp).

Berikut adalah hasil komputasi regresi linier yang dilakukan penyesuaian-penyesuaian variabel dan jumlah *row*.

Tabel 4.5
Coefficients after Adjustments

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	134764.869	35663.139		3.779	.003		
Tk(org)	-52.537	29.022	-.247	-1.810	.095	.197	5.069
P.tk(Rp)	.178	.065	.246	2.744	.018	.458	2.185
N,Out.(Rp)	.006	.001	1.008	7.711	.000	.215	4.655

Terlihat bahwa pada Tabel 4.4.5 1 di atas bahwa sudah tidak terdapat nilai yang tidak sesuai dengan referensi *Tolerance* > 0.10 dan nilai VIF < 10 . Maka, dapat dipastikan tidak terjadi multikolinieritas. Kemudian hasil *plot blox plot*, menunjukkan *outlier* dengan kode O 7 yang bermakna, data pada *row* 7 dengan kondisi yang masih bisa ditolelir.



Gambar 4.10 Box Plot – Tolerable Outlier

4.4.6 Uji Hipotesis

Analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi linear berganda. Regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Masih dengan menggunakan data pada Tabel 4.4.5 1, persamaan regresi linier berganda pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Dari tabel di atas persamaan regresi yang didapat adalah:

$$\text{Dist}(m3) = 134,764.869 - 52.537\text{Tk}(\text{org}) + 0.178\text{P.tk}(\text{Rp}) + 0.06 \text{N,Out.}(\text{Rp})$$

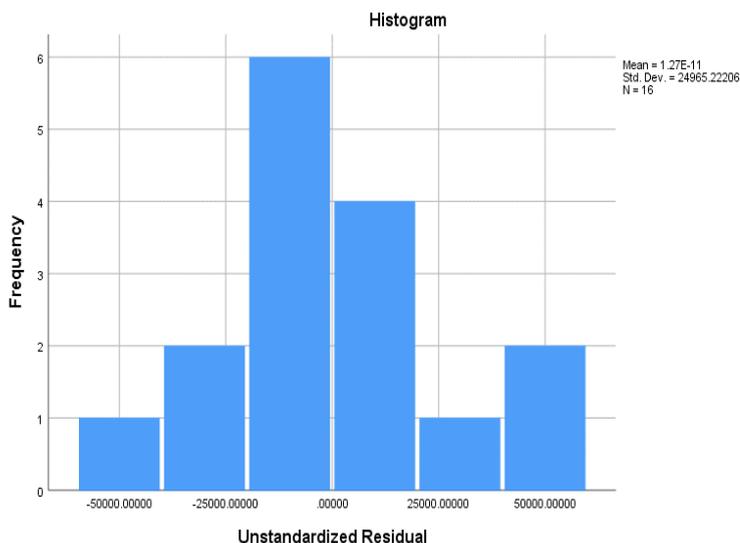
Persamaan regresi di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Konstanta sebesar 134,764.869 artinya jika tidak ada pengaruh variabel Tk, P.tk, B.in dan N.Out terhadap Dist, maka nilai Dist (m³) sebesar 134,764.869.
- b. Variabel Tk (org) mempunyai nilai -52.537, artinya bahwa setiap terjadi kenaikan Tk sebesar 0.01, maka Dist(m³) akan mengalami penurunan sebesar -52.537. Dengan asumsi variabel lain tetap.
- c. Variabel P.tk mempunyai nilai 0.178, artinya bahwa setiap terjadi kenaikan P.tk sebesar 0.01, maka Dist (m³) akan mengalami kenaikan sebesar 0.178. Dengan asumsi variabel lain tetap.
- d. Variabel N.Out mempunyai nilai 0,06 artinya bahwa setiap terjadi kenaikan N.Out sebesar 0.01, maka Dist (m³) akan mengalami kenaikan sebesar 0,06. Dengan asumsi variabel lain tetap.

4.4.7 Verifikasi Grafik Setelah Penyesuaian

Uji normalitas dengan pendekatan grafik menggunakan dua pendekatan yaitu: Histogram dan normal P-Plot of Regression Standardized Residual. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan distribusi pada grafik P-P plot dan histogram . Berikut ini hasil uji normalitas dengan menggunakan:

4.4.7.1 Verifikasi Histogram Setelah Penyesuaian

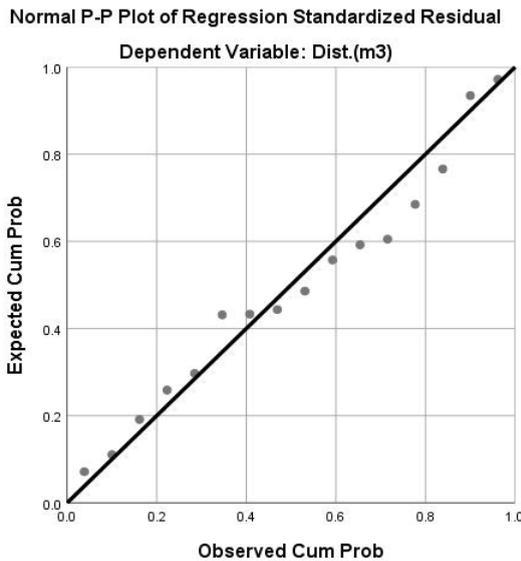


Gambar 4.11 Histogram Setelah Penyesuaian

Hasil pengolahan data dengan SPSS, dapat dilihat bahwa distribusi data adalah normal karena grafik histogram menunjukkan distribusi data mengikuti garis diagonal tidak miring ke kanan maupun miring ke kiri. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data residual berdistribusi normal. (Gambar 4.4.7.1 1)

4.4.7.2 Verifikasi Normal P-P Plot Setelah Penyesuaian

Berdasarkan gambar 2 di atas, dapat dilihat bahwa data menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal pada grafik histogram, hal ini menunjukkan bahwa pola distribusi normal. Jadi dapat disimpulkan bahwa berdasarkan grafik P-P plot, model regresi memenuhi asumsi normalitas.



Gambar 4.12 Normal P-P Plot Setelah Penyesuaian

4.4.7.3 Verifikasi Uji Heteroskedastisitas Setelah Penyesuaian

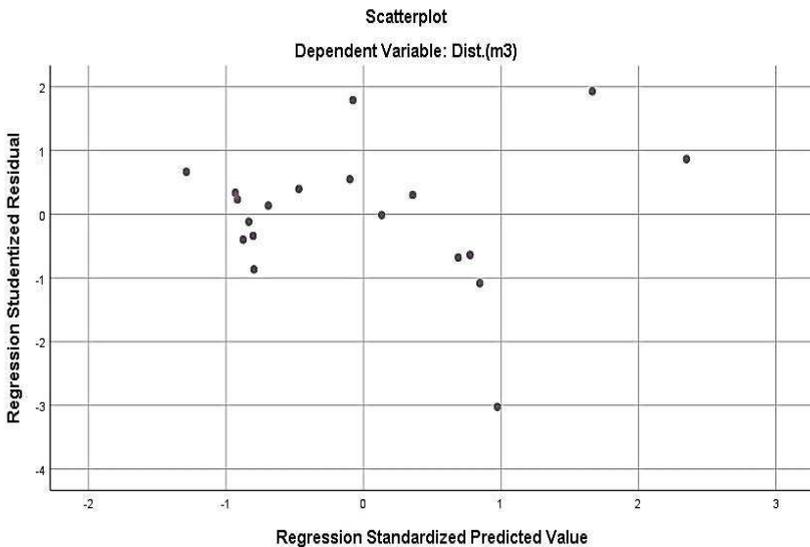
Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Cara untuk mengetahui terjadi heteroskedastisitas atau tidak yaitu dengan melihat Grafik Plot antara nilai prediksi variabel dependen yaitu ZPRED dengan residualnya SRESID. Tidak terjadi heteroskedastisitas yaitu apabila tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y.

Bedasarkan output Scatterplots di atas diketahui bahwa:

1. Titik-titik data penyebar di atas dan di bawah atau di sekitar angka 0.
2. Titik-titik tidak mengumpul hanya di atas atau di bawah saja.

3. Penyebaran titik-titik data tidak membentuk pola bergelombang melebar kemudian menyempit dan melebar kembali.
4. Penyebaran titik-titik data tidak berpola.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah heteroskedastitas, hingga model regresi yang baik dan ideal dapat terpenuhi.



Gambar 4.13 Uji Heteroskedastisitas setelah penyesuaian

4.4.7.4 Verifikasi One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test Setelah Penyesuaian

Langkah terakhir dilakukan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test, yang hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.6*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* Setelah Penyesuaian

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	24965.22206269
Most Extreme Differences	Absolute	.133
	Positive	.133
	Negative	-.111
Test Statistic		.133
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Hasil *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan hasil lebih besar dari 0.05 maka data penelitian berdistribusi normal. Dengan demikian, persamaan pada regresi linier ini sudah memenuhi syarat berdistribusi normal.

4.5 Rangkuman Pertumbuhan Gas Kota

Pada akhir penelitian ini, tujuan penelitian khusus ini akhirnya tercapai. Penelitian ini dimaksudkan untuk menjelaskan dengan lebih baik prediktor penting sehubungan dengan pertumbuhan sektor gas kota di Indonesia dan telah sampai pada kesimpulan. Persamaan yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai model untuk simulasi potensi pertumbuhan sektor gas kota. Hal tersebut dicapai setelah dilakukan uji *outliers*,

yang kemudian dirangkai dengan sejumlah validasi mulai dari verifikasi grafik, normalitas, Heteroskedastisitas, dan tentu test One-Sample Kolmogorov-Smirnov. Sehingga semua prediktor dalam model linier ini dapat disimpulkan valid secara statistik. Kami juga menemukan bahwa setelah dilakukan proses eliminasi *outliers*, maka distribusi dapat menyerupai pola kurva berbentuk lonceng. Grafik tersebut dapat menggambarkan ilustrasi grafik dari distribusi probabilitas normal. Lingkungan yang terdistribusi normal mencerminkan titik data rata-rata dalam kumpulan data. Oleh karena itu, persamaan atau model yang dihasilkan dari pekerjaan kami dapat digunakan oleh setiap pengambil keputusan atau pembuat kebijakan dalam mengembangkan jaringan gas kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Porter, D. C. (2021). *Multicollinearity Chapter 10 : Multicollinearity Written by : Damodar N . Gujarati. January*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20731.34088>
- Azizurrofi, A. A., & Firdaus, R. R. (2019). Forecasting and modelling the oil and gas reserves in Indonesia using the creaming curve and linear regression analysis. *SPE Middle East Oil and Gas Show and Conference, MEOS, Proceedings, 2019-March*. <https://doi.org/10.2118/194786-ms>
- Badan Pusat Statistik. (n.d.). Retrieved April 20, 2021, from <https://www.bps.go.id/dynamictable/2019/03/13/1595/volume-penjualan-gas-alam-melalui-saluran-pipa-menurut-jenis-pelanggan-mmscf-2010-2017.html>
- Chesnes, M. (2015). The impact of outages on prices and investment in the U.S. oil refining industry. *Energy Economics, 50*, 324–336. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.05.008>
- Douglas C. Montgomery, Elizabeth A. Peck, & G. Geoffrey Vining. (2012). *Introduction To Linear Regression Analysis: Vol. 5th edition*.
- Ediar et al, U. (2020). *National Energy Mix Policy (Secretariat General – National Energy Council)* (National Energy Council (Ed.)). Secretariat General – National Energy Council. <https://filesharing.den.go.id/index.php/s/mRSni5IOQAUzv3R>
- Ekhtiari, A., Dassios, I., Liu, M., & Syron, E. (2019). A novel approach to model a gas network. *Applied Sciences (Switzerland), 9*(6). <https://doi.org/10.3390/app9061047>

- ESDM. (2018). Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia 2018 Final Edition. *Ministry of Energy and Mineral Resources*, 73.
- Fah, C. T., & Shi, O. J. (2017). PLUNGING OIL PRICES IMPACT MALAYSIA'S AND INDONESIA'S ECONOMY. *EURASIAN JOURNAL OF ECONOMICS AND FINANCE*, 5(1), 49–68. <https://doi.org/10.15604/ejef.2017.05.01.004>
- Faizah, S. I., & Husaeni, U. A. (2018). Development of consumption and supplying energy in Indonesia's economy. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(6), 313–321. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.6926>
- Garcia, G. D. (2021). Linear Regression. In *Data Visualization and Analysis in Second Language Research* (pp. 109–142). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003032243-9>
- Goyal, R. K. (2014). Impact of emergency shutdown devices on relief system sizing and design. *Society of Petroleum Engineers - SPE Middle East Health, Safety, Environment and Sustainable Development Conference and Exhibition, MEHSE 2014*, 62–77. <https://doi.org/10.2118/170346-ms>
- Hakam, D. ;, & Asekomeh, A. (2018). Gas monetisation intricacies: evidence from Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(2), 174–181. <http://www.econjournals.com/index.php/ijeeep/article/view/6005><http://www.econjournals.com>
- Hutagalung, A. M., Hartono, D., Arentsen, M. J., & Lovett, J. C. (2019). Economic implications of domestic natural gas allocation in Indonesia. *International Journal of Energy Sector Management*, 13(2), 424–449. <https://doi.org/10.1108/IJESM-05-2018-0003>

- Landau, S., & Everitt, B. S. (2004). *A Handbook of Statistical Analyses using SPSS*. www.crcpress.com
- LINEAR REGRESSION. (2021). In *Applied Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics* (pp. 232–285). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119583004.ch7>
- Mistry, L., Wahid, F., & Fitch, P. (2020). Gas to wire or gas to shore: Evaluation of transitional clean energy in offshore UKCS. *Proceedings - SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 2020-October*. <https://doi.org/10.2118/201602-ms>
- Ontko, R. J., & Bradley, D. D. (2013). The great emissions roundup: Strategies for permitting maintenance, startup and shutdown (MSS) emissions at upstream oil & gas facilities. *Society of Petroleum Engineers - SPE Americas E and P Health, Safety, Security, and Environmental Conference 2013*, 234–238. <https://doi.org/10.2118/163762-ms>
- Paikun, Kadri, T., & Hudayani Sugara, R. D. (2018). Estimated budget construction housing using linear regression model easy and fast solutions accurate. *3rd International Conference on Computing, Engineering, and Design, ICCED 2017, 2018-March*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CED.2017.8308095>
- Pek, J., Wong, O., & Wong, C. M. (2017). Data Transformations for Inference with Linear Regression: Clarifications and Recommendations. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 22(9), 1–11.
- Pityuk, Y. A., Kunafin, A. F., Bairamgalin, A. R., Davletbaev, A. Y., Toloka, A. M., Makarkhin, E. V., Azarova, T. P., Farger, D. V., Krivylyak, A. S., & Zyleva, S. A. (2020). Identification of unplanned shutdowns for buildup tests in real time.

- Neftyanoe Khozyaystvo - Oil Industry*, 2020(2), 32–35.
<https://doi.org/10.24887/0028-2448-2020-2-32-35>
- Prima, A., Satiyawira, B., Rosyidan, C., & Samsol, S. (2019). Kajian Rentang Batas Kewajaran Utilisasi Produksi Kilang Minyak Indonesia. *Petro*, 7(3), 89. <https://doi.org/10.25105/petro.v7i3.3814>
- Rassenfoss, S. (2020). Hard Times in Canadian Oil Could Be Useful Experience. *Journal of Petroleum Technology*, 72(06), 30–34. <https://doi.org/10.2118/0620-0030-jpt>
- Renewable Energy Agency, I. (2017). *Renewable Energy Prospects: Indonesia*.
- Satriaperdana, F. A., Satriaperdana, F. A., & Saputra, A. H. (2018). Perancangan Sistem Perpipaan Gas Kota Untuk Rumah Tangga Pada Apartemen X Di Depok. *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–8.
- Schiefer, H., & Schiefer, F. (2021). Regression. In *Statistics for Engineers* (pp. 99–114). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32397-4_7
- Schröder, S. R. (2019). Three weeks oil production shutdown avoided and tremendous cost savings achieved with no downtime during largescale replacement of electrical equipment. *SPE Western Regional Meeting Proceedings, 2019*. <https://doi.org/10.2118/195267-ms>
- Sharma, A., & Guttery, B. (2019). Modeling terminal decline rate in flow regime transition using alternating conditional expectation non-linear regression methods. *Society of Petroleum Engineers - SPE Liquids-Rich Basins Conference - North America 2019, LRBC 2019*. <https://doi.org/10.2118/197104-ms>

- Sircar, A., Sahajpal, S., & Yadav, K. (2017). Challenges & Issues in Natural Gas Distribution Industry. *Journal of Petroleum Engineering & Technology*, 7(2).
- Sutadiwiria, G., & Azwar, N. (2011). The effect of unplanned shutdown to world's largest steamflood project, Duri field Indonesia. *Society of Petroleum Engineers - SPE International Heavy Oil Conference and Exhibition 2011*, 498–504. <https://doi.org/10.2118/150516-ms>
- Sutjipto, E., Setiawan, W., & Ghozali, I. (2020). *Determination of Intrinsic Value: Dividend Discount Model and Discounted Cash Flow Method in Indonesia Stock Exchange*. 11(11). <https://doi.org/10.34218/IJM.11.11.2020.175>
- Tharakan, P. (2015). *SUMMARY OF INDONESIA'S ENERGY SECTOR ASSESSMENT*. www.adb.org;
- Weatheritt, J., & Sandberg, R. D. (2019). Improved junction body flow modeling through data-driven symbolic regression. *Journal of Ship Research*, 63(4), 283–293. <https://doi.org/10.5957/JOSR.09180053>
- Zhao, H. X., & Magoulés, F. (2011). Feature selection for support vector regression in the application of building energy prediction. *9th IEEE International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, SAMI 2011 - Proceedings*, 219–223. <https://doi.org/10.1109/SAMI.2011.5738878>

BIODATA PENULIS



Lebih dari 10 (sepuluh) tahun, sejak pertama kali diterima bekerja, Andry Prima telah memulai meniti karir sebagai dosen tetap di Universitas Trisakti. Andry Prima kemudian ditempatkan dan ditugaskan pada Program Studi Sarjana Teknik Perminyakan sebagai *Home Base*. Di awal kariernya, beragam penugasan pernah dijalani penulis baik dalam bidang akademis, kehumasan dan kemahasiswaan di kampus tempatnya bekerja. Sejak 2016, Andry Prima lebih *intense* ditugasi untuk membantu bidang kemahasiswaan mulai di tingkat Prodi, Fakultas sampai Universitas.

Lulus dari program studi sarjana Teknik Perminyakan Universitas Trisakti di tahun 1998, kemudian sempat mengenyam pendidikan di *West Texas A&M* hingga lulus di tahun 2001, dalam bidang *International Marketing*, serta terakhir mendapatkan tugas belajar dan menyelesaikan studi di Program Magister Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti di tahun 2014.

Sebagai seorang dosen, Andry Prima selalu ditugaskan untuk mengajar beberapa mata kuliah, salah satunya adalah Pemasaran & Perdagangan Migas. Dari mengajar mata kuliah inilah kemudian berkembang melakukan penelitian terkait dengan Perdagangan dan Pemasaran Migas.

Sejumlah hasil penelitian tersebut telah melahirkan beberapa judul yang sudah pernah diterbitkan diantaranya, "Kajian Rentang Batas Kewajaran Utilisasi Produksi Kilang Minyak Indonesia" pada jurnal PETRO (2019), *Suggested normal production operable day for Kasim oil refinery in Indonesia* pada *Journal of Physics: Conference Series* di tahun 2019, *The Past Performance Is The Key To The Present Unplanned Turnarounds* pada *International Journal Of Scientific & Technology Research* di tahun 2020, *Unfolding the Message from the City Gas Sector in Indonesia* pada *Technology Reports of Kansai University* (2020), *Deceleration of the development of city gas connections amidst the covid-19 pandemic in the metropolitan area* pada *OP Conference Series: Earth and Environmental Science* tahun 2021, dan sejumlah karya ilmiah lainnya sebagai *corresponding author* atau *co – author*.



Havidh Pramadika, ST. MT lahir Pekanbaru, 13 November 1993, menyelesaikan Pendidikan S1 di Teknik Perminyakan Universitas Trisakti dari tahun 2011-2015 dan mendapatkan beasiswa studi S2 dari Universitas Trisakti pada tahun 2016-2018 di Magister Teknik Perminyakan Universitas Trisakti, dan diangkat menjadi dosen oleh Universitas Trisakti dari tahun 2018, selama 3 tahun berkarier sebagai dosen, Havidh ditugaskan mengajar di beberapa matakuliah seperti Ekonomi Migas, Health, Safety and Environment, Matematika 1, Pengembangan Lapangan Migas dan Analisis Fluida Reservoir, serta mengemban Amanah untuk menjadi Ketua Praktikum Analisis Air Formasi di Laboratorium Analisis Fluida Reservoir.

Havidh sebagai dosen tidak hanya aktif dalam mengajar tetapi juga aktif di penelitian dan di PKM, dimana selama 3 tahun menjadi dosen aktif melakukan penelitian dan publikasi di jurnal Nasional terakreditasi maupun jurnal Nasional terakreditasi dan prosiding internasional, Jurnal Petro 2018 "Pengaruh Harga Gas dan Komponen Variabel terhadap Keuntungan Kontraktor Pada Gross Split", Jurnal Petro 2018 "Pengaruh Perubahan Harga Minyak terhadap Keekonomian Blok Xy dengan Psc Gross Split", Jurnal Petro 2019 "Pengaruh Penambahan Larutan Surfaktan pada Larutan Polimer terhadap Tegangan Antarmuka dan Viskositas", International Journal Of Scientific & Technology Research 2020 "Determination Of Geothermal Electricity Tariff", Journal Of Earth Energy Science, Engineering, And Technology 2020 "Laboratory Study Of The Effect Of Salinity On The Demulsification Process In High Temperature Crude Oil", Journal Of Technology Report Of Kansai University 2020 "The Strong Growth Predictor For Indonesian's City Gas Distribution, dan Prosiding Presenter 4th Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC) 2019 "The Effect Of Addition Of Polymer On Viscosity As Fluid Of Industrial Oil And Gas Injection In EOR Method", The First Internasional Conference on Science, Education and Humanitis (ICSEH), "The Past Performance Is the Key to the Present Unplanned Turnarounds", Presenter 5th Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC) 2020 "Comparison of Permanent Magnetic Motor and Induction Motor on power efficiency in Electric Submersible Pum", Conf. Series: Earth and Environmental Science (EES) "Deceleration of the development of city gas connections amidst the covid-19 pandemic in the metropolitan area". Kemudian Havidh juga aktif dalam PKM, dengan judul "Penyuluhan Eksplorasi Sumberdaya Alam, Energi

dan Bencana Geologi di SMAN 10 Pekanbaru, Riau” tahun 2018, “Penyuluhan dan Pelatihan Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Bakar” tahun 2019, “Penyuluhan Alternatif Bahan Bakar Gas di Terminal Angkot Depok, Jawa Barat” tahun 2020, dan Penyuluhan dan Pelatihan Pemanfaatan Energi Alternatif dari Limbah dan Kotoran Manusia sebagai Energi Alternatif (Biogas) Tahun 2021.