

KARISTMA

KAJIAN DAN RISET ISU TERKINI KOTA MEDAN

2024



Katalog : 9101009.1275

KARISTMA

KAJIAN DAN RISET ISU TERKINI KOTA MEDAN
2024



Badan Pusat Statistik
Kota Medan

**KAJIAN DAN RISET ISU TERKINI
KOTA MEDAN 2024**

Katalog : 9101009.1275
No. Publikasi : 12750.24005

Ukuran Buku : 14,82 x 20,99 cm
Jumlah Halaman : xiv + 132 halaman

Penyusun Naskah:
BPS Kota Medan

Penyunting:
BPS Kota Medan

Pembuat Kover:
BPS Kota Medan

Penerbit:
©BPS Kota Medan

Dilarang mereproduksi dan/atau menggandakan sebagian atau seluruh isi buku ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari Badan Pusat Statistik Kota Medan.

TIM PENYUSUN
Kajian Dan Riset Isu Terkini Kota Medan 2024

Pengarah:

Hafsyah Aprillia, S.Si., M.Si.

Penanggung Jawab:

Ragdad Cani Miranti, SST., M.A.

Penyunting:

Ragdad Cani Miranti, SST., M.A.

Pengolah Data dan Penulis Naskah:

Rosdiana Sirait, S.Si.

Yohana Sitorus

Nagita Adella

Talita Nakhwan Hasibuan

Christine Simatupang

Penata Letak:

Rosdiana Sirait, S.Si

KATA PENGANTAR

Kajian Riset dan Isu Terkini Kota Medan 2024 merupakan publikasi pertama yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Kota Medan yang menyajikan pembahasan dan kajian isu penting yang sedang terjadi pada lingkup regional Sumatera Utara. Pada edisi ini, publikasi Kajian Riset dan Isu Terkini Kota Medan 2024 membahas isu sosial ekonomi strategis yang meliputi pemberdayaan dan disparitas gender, pertumbuhan ekonomi, klastering status sosial ekonomi, dan pembangunan manusia.

Publikasi ini disusun sebagai implementasi dari praktik Magang Cantik (Cinta Statistik) yang dilaksanakan oleh mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Medan pada bulan Februari-Maret 2024. Selain itu, publikasi ini juga menjadi wadah pengembangan kompetensi pegawai BPS Kota Medan dalam menulis karya ilmiah yang bermakna dan berguna sebagai salah satu referensi dalam perumusan rekomendasi kebijakan di lingkup regional Sumatera Utara

Bab I mengkaji disparitas dan interaksi spasial pemberdayaan gender di Sumatera Utara. Bab II membahas klasterisasi status sosial ekonomi antar kabupaten/kota. Bab III mengevaluasi determinan pertumbuhan ekonomi regional. Bab IV menganalisis terkait perkembangan status pembangunan manusia dan determinan kunci yang mempengaruhi. Terakhir, Bab V mengobservasi klasterisasi (pengelompokan) kabupaten/kota menurut pembangunan gender di level regional Sumatera Utara.

Ucapan terima kasih dan apresiasi kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan publikasi ini. Semoga publikasi ini bermanfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Medan, Juni 2024

Kepala BPS Kota Medan,



Hafsyah Aprillia, S.Si., M.Si.

DAFTAR ISI

Kajian Dan Riset Isu Terkini Kota Medan 2024

	Halaman
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Grafik	xiii
Disparitas Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara.....	1
Overview Disparitas Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara.....	3
Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) Antar Waktu atau Wilayah.....	6
Keterkaitan Kontribusi Pekerja Perempuan dan Tingkat Pemberdayaan Gender.....	10
Keterkaitan Tingkat Pendidikan Perempuan Terhadap Pemberdayaan Gender.....	11
Tinjauan Keterkaitan Spasial Antar Wilayah.....	12
a) <i>Global Spatial Autocorrelation</i>	12
b) <i>Local Spatial Autocorrelation (LISA)</i>	14
c) Matriks Pembobot Spasial.....	19
Pemodelan dan Interpretasi.....	24
a) <i>Spatial Lag Model (SLM)</i>	24
b) <i>Spatial Error Model (SEM)</i>	27

Kesimpulan.....	30
Daftar Pustaka.....	33
Pengelompokan (<i>Clustering</i>) Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota di Sumatera Utara.....	35
Perkembangan Kondisi Sosial Ekonomi di Sumatera Utara.....	37
Penentuan Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota.....	38
Klasterisasi Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota.....	39
Tahapan Analisis.....	42
Hasil Klasterisasi Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota.....	42
Karakteristik Klaster Status Sosial Ekonomi KabupatenKota.....	81
Kesimpulan.....	54
Daftar Pustaka.....	57
Determinan Pertumbuhan Ekonomi Regional di Sumatera Utara.....	59
Dinamika Pertumbuhan Ekonomi Regional.....	61
Teori Pertumbuhan Ekonomi.....	62
Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi dengan Regresi Panel.....	65
Penentuan Model Regresi Panel.....	67
Pemilihan Model Terbaik.....	68
Determinan Pertumbuhan Ekonomi Regional Sumatera Utara.....	70

a) Uji Multikolinearitas.....	71
b) Uji Heteroskedastisitas.....	72
Kesimpulan.....	76
Daftar Pustaka.....	78
Analisis Faktor yang Mempengaruhi Pembangunan	
Manusia di Sumatera Utara.....	81
Perjalanan Pembangunan Kualitas Manusia.....	83
Pemodelan Status Pembangunan Manusia dengan Aspek	84
Sosial Ekonomi.....	85
Analisis Regresi Data Panel.....	86
Estimasi Model Status Pembangunan Manusia dengan	
Regresi Panel.....	88
Distribusi Pembangunan Manusia di Sumatera Utara.....	94
Determinan Kunci Pembangunan Manusia.....	102
Pengujian Asumsi Klasik.....	103
Estimasi Pemodelan Status Pembangunan Manusia	
dengan <i>Fixed Effect</i>	104
Kesimpulan.....	107
Daftar Pustaka.....	109
Pengelompokan (<i>Clustering</i>) Pembangunan Gender	
Kabupaten/Kota di Sumatera Utara dengan <i>Metode</i>	
<i>Average Linkage</i>.....	111
Mengulas Pembangunan Manusia Berbasis Gender di	
Sumatera Utara.....	113
Klasterisasi Status Pembangunan Gender.....	115

Penentuan Klaster Terbaik.....	117
Penentuan Komponen Penyusunan Indeks Pembangunan Gender.....	119
Analisis Hasil <i>Clustering</i> Kabupaten/Kota berdasarkan IPM (Laki-laki).....	123
Analisis Hasil <i>Clustering</i> Kabupaten/Kota berdasarkan IPM (Perempuan).....	127
Daftar Pustaka.....	130

<https://medankota.bps.go.id>

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai Parameter Model Regresi Spasial Lag.....	24
Tabel 2. Nilai Parameter Model Regresi Spasial <i>Error</i>	27
Tabel 3. Data Indikator Sosial Ekonomi Kota Medan menurut Kecamatan.....	39
Tabel 4. Daftar Nama Kecamatan Berdasarkan Klasifikasi Nilai Variabel.....	44
Tabel 5. Anggota Cluster.....	49
Tabel 6. Rerata Kasus Variabel Klaster.....	50
Tabel 7. Within-Cluster Sum of Squares (SSW).....	52
Tabel 8. Definisi Operasional Variabel.....	65
Tabel 9. Hasil Output Uji Chow.....	70
Tabel 10. Hasil Output Uji Hausman.....	71
Tabel 11. Hasil Output Uji Multikolinearitas.....	72
Tabel 12. Hasil Output Uji Heterokedastisitas.....	73
Tabel 13. Estimasi Pemodelan.....	74
Tabel 14. Kriteria Pemilihan Model Regresi Data Panel.....	91
Tabel 15. Hasil Uji Chow.....	102
Tabel 16. Hasil Uji Hausman.....	103
Tabel 17. Hasil Uji Multikolinearitas.....	103
Tabel 18. Penentuan Cluster Terbaik dengan menggunakan Index Dunn (IPM Laki-laki).....	120

Tabel 19.	Hasil Pengelompokan Kabupaten/Kota berdasarkan IPM (Laki-laki) menggunakan <i>Metode Average Linkage</i>	121
Tabel 20.	Rata-rata Masin-masing Cluster Berdasarkan Indikator IPM (Laki-laki).....	122
Tabel 21.	Penentuan Cluster Terbaik untuk IPM Perempuan dengan Menggunakan Index Dunn.....	125
Tabel 22.	Hasil Pengelompokan Kabupaten/Kota berdasarkan IPM Perempuan menggunakan <i>Metode Average Linkage</i>	125
Tabel 23.	Rata-rata Masing-masing Cluster Berdasarkan Indikator IPM (Perempuan).....	126

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Violin Chart Indeks Pemberdayaan Gender di Sumatera Utara menurut Kawasan	5
Gambar 2. Pengelompokan IDG Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2023.....	7
Gambar 3. Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) Provinsi Sumatera Utara, 2015-2023.....	9
Gambar 4. <i>Scatterplot</i> Variabel Gender dan Pendapatan.....	10
Gambar 5. <i>Scatterplot</i> Variabel Gender dan Pendidikan.....	11
Gambar 6. <i>Moran's I Scatterplot</i> IDG Kabupaten/kota di Sumatera Utara, 2020-2023.....	13
Gambar 7. Distribusi Spasial IDG Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2020-2023.....	17
Gambar 8. Grafik Metode Elbow.....	48
Gambar 9. Output Geoda Peta Klaster Kecamatan Kota Medan.....	54
Gambar 10. Persebaran Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022.....	95
Gambar 11. Persebaran Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022.....	96
Gambar 12. Persebaran Angka Harapan Hidup (AHH) Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022.....	97

Gambar 13.	Persebaran Rata-rata Lama Sekolah Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022.....	99
Gambar 14.	Persebaran Pertumbuhan Penduduk Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022.....	100
Gambar 15.	Persebaran Persentase Penduduk Miskin Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022.....	101
Gambar 16.	Grafik Index Dunn untuk IPM Laki-laki dengan Matlab.....	119
Gambar 17.	Grafik Index Dunn untuk IPM Perempuan dengan Matlab.....	124

DISPARITAS PEMBERDAYAAN GENDER DI PROVINSI SUMATERA UTARA



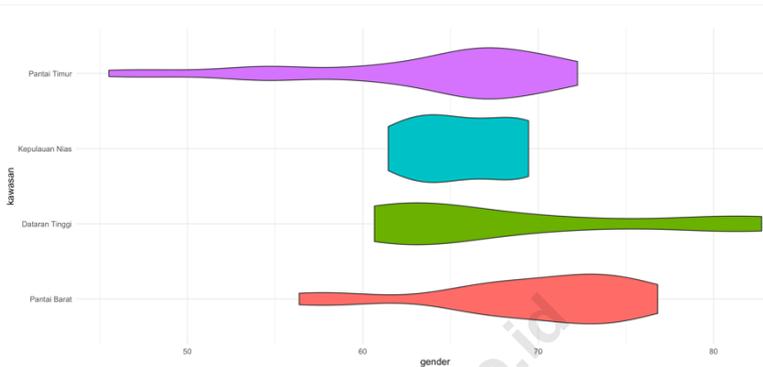
Overview Disparitas Pemberdayaan Gender di Sumatera Utara

Disparitas perlakuan antara pria dan wanita tergambar dalam berbagai aspek kehidupan seperti akses dan kesempatan dalam politik Pendidikan, pekerjaan, pengembangan diri, fasilitas kesehatan, ketersediaan nutrisi, hak atas kekayaan dan sebagainya (Nugroho, 2022). Kesetaraan gender dan memberdayakan perempuan menjadi salah satu tujuan dalam *Sustainable Goals* yang harus dicapai pada tahun 2030. Kesetaraan gender merupakan hak asasi manusia dengan permasalahan besar di Indonesia untuk perempuan yang menghadapi diskriminasi dan kekerasan (Bonita, 2023). Penghapusan diskriminasi gender di semua bidang kemudian menjadi isu yang terus menerus dibahas sebagai target pembangunan. Pembangunan harus mengutamakan manusia sebagai fokus perhatian. Empat hal penting pembangunan manusia menurut UNDP yaitu produktivitas (*productivity*), pemerataan (*equity*), keberlanjutan (*sustainability*), dan pemberdayaan (*empowerment*). Pembangunan manusia berbasis gender merupakan proses mengubah kehidupan manusia tanpa

diskriminasi, perbedaan, dan kekerasan untuk mewujudkan masyarakat yang lebih baik. Dengan demikian, pembangunan manusia berbasis gender merupakan hal yang harus diimplementasikan. Dalam kenyataannya hingga saat ini permasalahan ketimpangan gender dalam pembangunan masih menjadi isu yang harus segera diselesaikan. Ketimpangan gender dipengaruhi oleh budaya patriarki yang menganggap bahwa kaum perempuan secara kodrati lebih lemah daripada laki-laki (Rokhimah, 2014). Adanya ketimpangan gender ini menjadi permasalahan jika terdapat diskriminasi perlakuan dalam akses, partisipasi, kontrol dan manfaat dalam menikmati hasil pembangunan antara laki-laki dan perempuan.

Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) menunjukkan peran aktif perempuan dalam kehidupan ekonomi dan politik (bps.go.id).

Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) di Provinsi Sumatera Utara di tahun 2023 yaitu 69,18 dimana dari angka tersebut Provinsi Sumatera Utara dikategorikan sebagai wilayah dengan pemberdayaan gender tinggi.

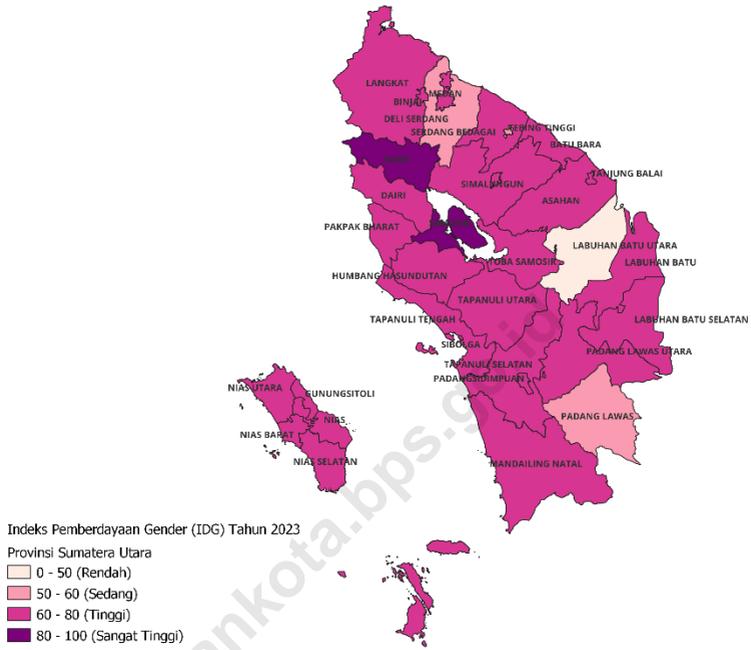


Gambar 1.
Violin Chart Indeks Pemberdayaan Gender di Sumatera Utara menurut Kawasan

Berdasarkan pembagian kategori kawasan, kawasan Kepulauan Nias merupakan kawasan dengan variasi pemberdayaan gender terkecil yaitu pada rentang indeks rata-rata sebesar 60-68 selama periode 2022-2023 dengan nilai IPG terbesar masih lebih kecil dari 70. Kawasan dengan variasi status pemberdayaan gender terbesar adalah Kawasan Pantai Timur dan Dataran Tinggi dengan rentang masing-masing 46-72 dan 61-83 selama periode 2022-2023. Di kawasan Dataran Tinggi, nilai pemberdayaan gender tertinggi terjadi di Kabupaten Karo yang mencapai 82,74 pada tahun 2023 dan 82,28 pada tahun 2022. Sementara itu, di kawasan Pantai Barat, pemberdayaan gender tertinggi (melebihi rata-rata pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota) terjadi di Kabupaten Tapanuli Tengah pada yang mencapai 76,81 tahun 2023 dan 74,56 pada tahun 2022.

Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) Antar Waktu atau Wilayah

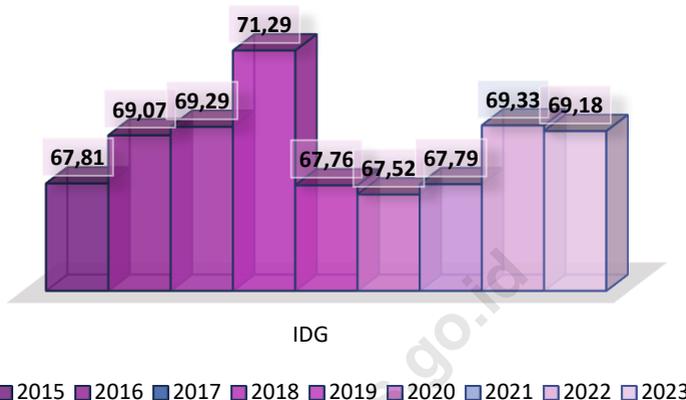
Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) diukur dalam tiga dimensi yaitu keterwakilan di parlemen, pengambilan keputusan dan distribusi pendapatan. Dimensi keterwakilan perempuan di parlemen diukur dengan indikator proporsi keterwakilan perempuan dan laki-laki di parlemen. Dimensi pengambilan keputusan diukur dengan indikator proporsi perempuan dan laki-laki dari manajer, staf administrasi, pekerja profesional dan teknisi. Dimensi distribusi pendapatan diukur dari upah buruh laki-laki dan perempuan non pertanian. Status pencapaian indeks pemberdayaan gender berdasarkan BPS dapat dikelompokkan menjadi : rendah ($IDG < 50$), sedang ($50 \leq IDG < 60$), tinggi ($60 \leq IDG \leq 80$), dan sangat tinggi ($IDG > 80$).



Gambar 2.
Pengelompokan IDG Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2023

Mencermati dengan seksama gambar 1 di atas terlihat jelas bahwa rata-rata Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara memiliki kategori sebagai wilayah dengan pemberdayaan gender tinggi. Terdapat empat kelompok status pencapaian indeks pemberdayaan gender yaitu rendah dengan nilai $IDG < 50$, terdapat 1 Kabupaten dalam kelompok rendah di Provinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Labuhan Batu Utara. Kelompok kedua adalah sedang

dengan nilai $50 \leq \text{IDG} < 60$, terdapat 3 Kabupaten dalam kelompok sedang di Provinsi Sumatera Utara yaitu, Kabupaten Deli Serdang, Tebing Tinggi, dan Padang Lawas. Kelompok ketiga adalah tinggi dengan nilai $60 \leq \text{IDG} \leq 80$, terdapat 27 Kabupaten/Kota dalam kelompok tinggi di Provinsi Sumatera Utara yaitu Langkat, Binjai, Medan, Serdang Bedagai, Batubara, Simalungun, Pematang Siantar, Dairi, Pakpak Barat, Tanjung Balai, Asahan, Toba Samosir, Humbang Hasundutan, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan, Sibolga, Labuhan Batu, Padang Lawas Utara, Labuhan Batu Selatan, Padang Sidempuan, Mandailing Natal, Nias Selatan, Nias, Nias Barat, Gunung Sitoli, dan Nias Utara. Kelompok keempat adalah sangat tinggi dengan nilai $\text{IDG} > 80$, terdapat 2 Kabupaten/Kota dalam kelompok sangat tinggi di Provinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Karo, dan Samosir.



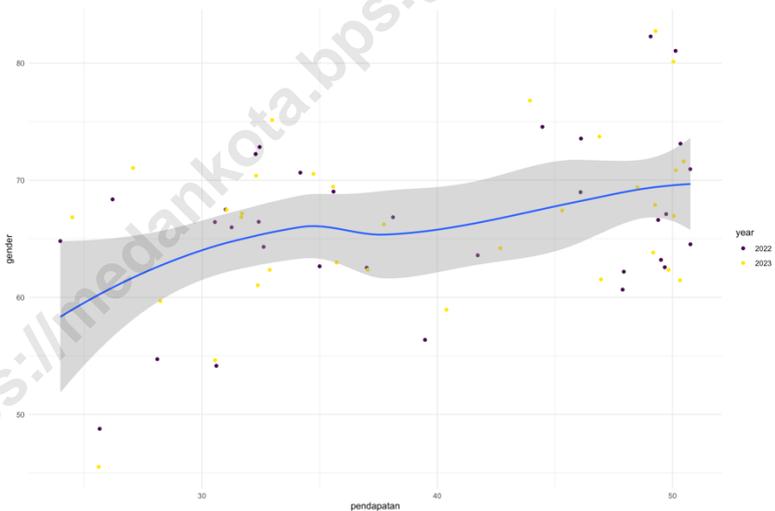
Gambar 3.

Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) Provinsi Sumatera Utara, 2015-2023

Berdasarkan gambar 2 di atas terlihat jelas bahwa pertumbuhan Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) di Provinsi Sumatera Utara tidak mengalami peningkatan secara persisten pada tiap tahunnya. Dengan menggunakan Indeks Pemberdayaan Gender (IDG), maka dapat diidentifikasi ketimpangan yang ada dan mengukur kemajuan yang telah dicapai dalam mencapai kesetaraan gender. Selain itu, indeks ini juga dapat membantu merumuskan kebijakan dan program yang berfokus pada memperkuat peran perempuan, menghilangkan diskriminasi gender, dan meningkatkan partisipasi mereka dalam proses pembangunan.

Keterkaitan Kontribusi Pekerja Perempuan dan Tingkat Pemberdayaan Gender

Salah satu aspek yang menjadi tolak ukur status pemberdayaan perempuan adalah aspek ekonomi. Perempuan yang memiliki kontribusi dalam pasar tenaga kerja dianggap memiliki daya saing yang lebih tinggi dan lebih berdaya di mata masyarakat. Semakin tinggi kontribusi perempuan dalam angkatan kerja, semakin tinggi pula nilai pemberdayaan perempuan.



Gambar 4.

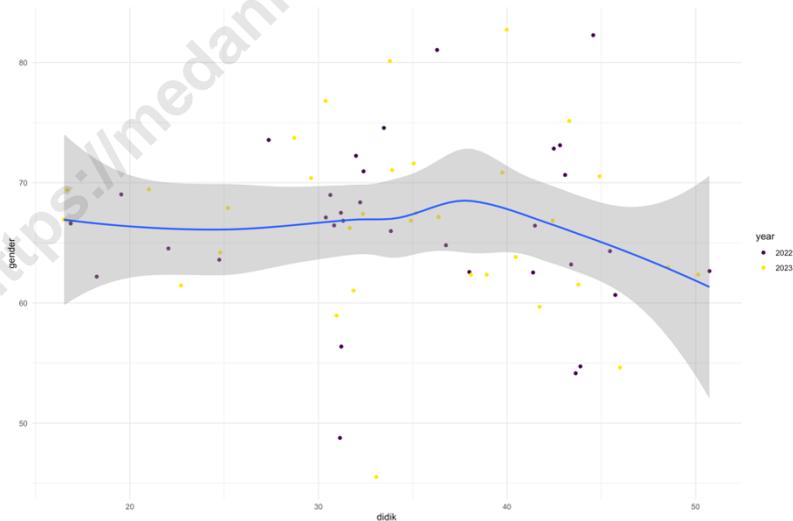
Scatterplot Variabel Gender dan Pendapatan

Berdasarkan gambar di bawah ini, terlihat bahwa kontribusi perempuan yang tinggi dalam tenaga kerja berbanding lurus dengan tingginya pencapaian pemberdayaan gender di Sumatera Utara. Warna lingkaran yang berbeda melambangkan nilai indeks pemberdayaan

gender yang berbeda antar waktu. Berdasarkan warna lingkaran, warna kuning menunjukkan nilai indeks pemberdayaan gender tertinggi terjadi pada tahun 2023, yaitu berada di atas 80 poin. Sementara itu, nilai indeks pemberdayaan gender terendah juga terjadi di tahun 2023, dengan nilai kurang dari 50 poin.

Keterkaitan Tingkat Pendidikan Perempuan Terhadap Pemberdayaan Gender

Pendidikan merupakan aspek penting dalam menciptakan kualitas hidup manusia, terutama perempuan. Dengan mengenyam pendidikan yang lebih tinggi, perempuan diharapkan dapat memiliki kesejahteraan yang lebih baik baik secara ekonomi maupun sosial.



Gambar 5.
Scatterplot Variabel Gender dan Pendidikan

Berdasarkan Gambar di bawah ini, terlihat bahwa tingkat pendidikan perempuan tidak memiliki korelasi dengan pemberdayaan gender. Hal ini terlihat dari pola garis horizontal yang tidak menunjukkan adanya keterkaitan antar variabel. Berdasarkan pola yang terbentuk, terlihat bahwa nilai pemberdayaan gender tertinggi terjadi pada tahun 2023 di kabupaten/kota dengan 40 persen penduduk setidaknya menamatkan pendidikan SMA ke atas. Sementara itu, nilai pemberdayaan gender terendah juga terjadi pada tahun 2023 di kabupaten kota dengan sekitar 30 persen penduduk setidaknya menamatkan pendidikan SMA ke atas.

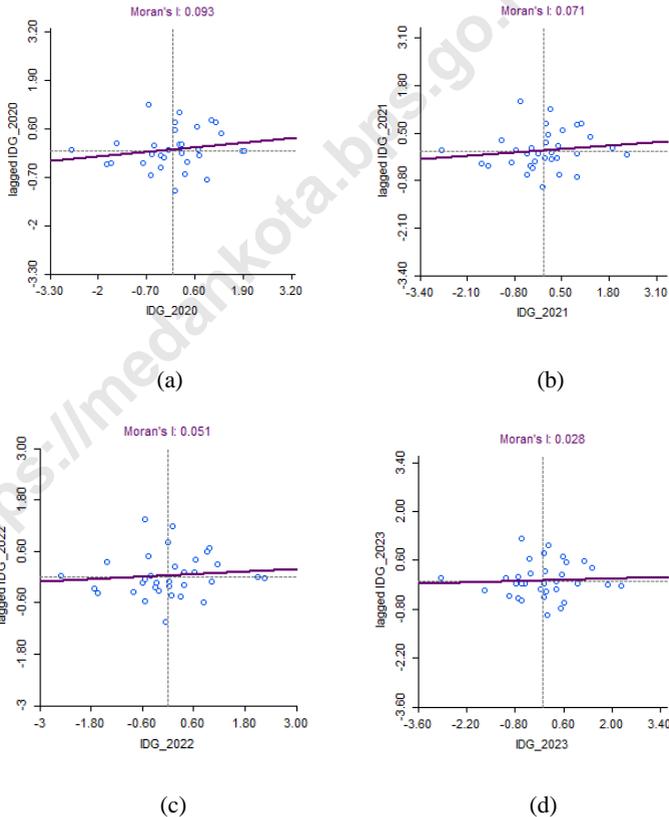
Tinjauan Keterkaitan Spasial Antar Wilayah

Keterkaitan spasial merupakan hubungan desa dengan kota, kota dengan kota, ataupun wilayah yang lebih luas dari kota. Keterkaitan antar kedua wilayah tersebut dapat dilihat dari intensitas hubungan yang besar dan sangat kuat yang artinya saling bergantung (Kasikoen et al., 2019).

a) Global Spatial Autocorrelation

Penilaian pola dan tren data secara menyeluruh merupakan sifat dari Indeks Moran's I sebagai indeks global. Indeks Moran's I memang merupakan indeks global tertua dan terbanyak digunakan untuk membandingkan suatu nilai atribut area dengan nilai atribut

area lainnya. Seperti koefisien korelasi normal lainnya, Indeks Moran's I memiliki rentang dari -1 sampai 1. Dari nilai tersebut, Indeks Moran's I mampu menentukan karakteristik umum pola spasial : bergerombol (*clustered*), acak (*random*), dan menyebar (*dispersed*).



Gambar 6

Moran's I Scatterplot IDG Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2020-2023
(a) Tahun 2020; (b) Tahun 2021; (c) Tahun 2022; (d) Tahun 2023.

Berdasarkan hasil pengujian *Global Spatial Autocorrelation* yang dilihat melalui statistik *Moran's I* mendekati 0, yang dimana autokorelasi spasial tidak ada dan pola bersifat acak, sebab korelasi akan semakin minim dan pola semakin acak jika nilai Indeks Moran's I semakin dekat dengan 0. Sehingga dapat disimpulkan pada Indeks Pemberdayaan Gender Provinsi Sumatera Utara dari Tahun 2020-2023 terdapat interaksi spasial yang positif dan cukup kuat, hal ini berarti tingginya pemberdayaan gender di suatu kabupaten/kota akan menaikkan level indeks pemberdayaan gender kabupaten/kota terdekatnya (tetangganya). Nilai statistik *Moran's I* untuk setiap variabel menunjukkan angka positif yang berarti bahwa kenaikan level masing-masing variabel di suatu daerah berkorelasi positif dengan kenaikan level variabel tersebut di kabupaten/kota terdekatnya.

b) *Local Spatial Autocorrelation (LISA)*

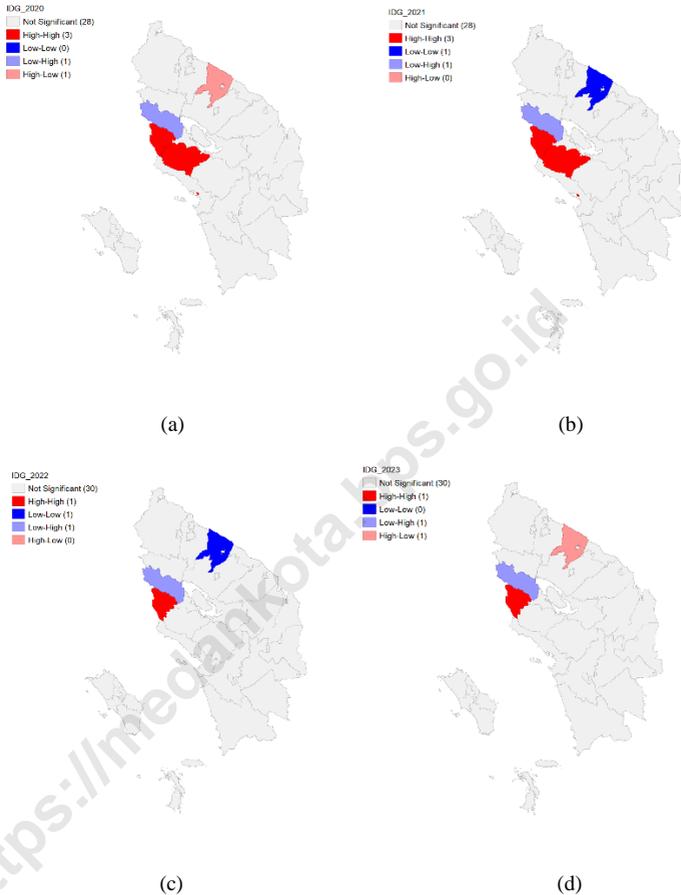
LISA merupakan *tools* untuk mengidentifikasi dan mengkalsterkan kabupaten/kota yang memiliki tingkat keterkaitan (autokorelasi) spasial secara parsial di setiap wilayah amatan. Nilai LISA yang semakin tinggi menandakan wilayah tersebut

berdekatan dan hampir sama (membentuk pola penyebaran menggerombol). Perbedaan Indeks Moran's I dengan LISA adalah Indeks Moran's I digunakan untuk melihat tingkat ketergantungan/keterkaitan secara menyeluruh dalam satu Kawasan, sementara LISA digunakan untuk melihat keterkaitan secara parial dalam satu Kawasan.

Nilai *LISA* digunakan untuk mengidentifikasi adanya spasial yang signifikan dan pencilannya. Pencilan spasial merupakan daerah tertentu yang memiliki nilai berlawanan dengan daerah disekitarnya, hal ini berbeda dengan hubungan spasial yang memiliki nilai yang sama (tinggi maupun rendah). Menurut Hubungan spasial sesuai dengan nilai *LISA* dapat diklasifikasikan dalam empat hubungan spasial yang diuraikan sebagai berikut.

1. *Hot Spots, High-high (H-H)*. Suatu daerah memiliki hubungan spasial *high-high (H-H)* dengan daerah sekitarnya jika memiliki nilai *LISA* yang sama tinggi dan signifikan. Hal ini berarti daerah yang mempunyai nilai tinggi berdekatan dengan daerah yang memiliki nilai tinggi juga.

2. *Outliers, Low-high (L-H)*. Suatu daerah memiliki hubungan spasial *low-high (L-H)* dengan daerah sekitarnya jika daerah tersebut memiliki nilai *LISA* yang lebih rendah dan signifikan dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini berarti daerah yang mempunyai nilai rendah berdekatan dengan daerah yang memiliki nilai yang tinggi.
3. *Outliers, high-low (H-L)*. Suatu daerah memiliki hubungan spasial *high-low (H-L)* dengan daerah sekitarnya jika daerah tersebut memiliki nilai *LISA* yang lebih tinggi dan signifikan dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini berarti daerah yang mempunyai nilai tinggi berdekatan dengan daerah yang memiliki nilai rendah.
4. *Cold Spots, low-low (L-L)*. Suatu daerah memiliki hubungan spasial *low-low (L-L)* dengan daerah sekitarnya jika memiliki nilai *LISA* yang sama rendah dan signifikan. Hal ini berarti daerah yang mempunyai nilai rendah berdekatan dengan daerah yang memiliki nilai rendah juga.



Gambar 7

Distribusi Spasial IDG Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2020-2023 (a) Tahun 2020; (b) Tahun 2021; (c) Tahun 2022; (d) Tahun 2023

Berdasarkan Gambar 7 hasil analisis melalui LISA dapat memberikan gambaran pada Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) dari tahun 2020-2023 memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Pada tahun 2020 terdapat beberapa kabupaten/kota di Kawasan

Dataran Tinggi dan Pantai Barat berada pada klaster *hot spots* (*High-High*) yaitu Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Pakpak Barat, dan Kota Sibolga yang artinya di ke-3 kabupaten/kota tersebut, pemerataan percepatan pembangunan dalam aspek pemberdayaan gender sudah baik. Selain itu terdapat juga kabupaten/kota pada klasifikasi klaster *outliers* (*Low-High* dan *High-Low*) yaitu di Kawasan Dataran Tinggi Kabupaten Dairi dan Kawasan Pantai Timur Kabupaten Serdang Bedagai. Hal tersebut dapat diartikan bahwa masi adanya ketimpangan/anomali pembangunan di daerah tersebut, dikarenakan performa suatu daerah tidak berbanding lurus dengan performa kabupaten/kota tetangganya. Terjadinya klaster *outliers* tersebut dapat juga disebabkan adanya pandemi Covid-19 yang sedang merebak di Indonesia pada tahun 2020, sehingga menyebabkan ketimpangan antar daerah yang mengancam peluang ekonomi bagi perempuan, memperluas kesenjangan gender, kehilangan pekerjaan akibat pandemic.

Pada tahun 2021 belum adanya perubahan yang signifikan dalam pemberdayaan gender di Provinsi Sumatera Utara. Pada

klaster *Hot-Spots* terdapat Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Pakpak Barat, dan Kota Sibolga, begitupula untuk klaster *outliers* terdapat pada Kabupaten Dairi. Dibutuhkannya perhatian khusus untuk Kabupaten Serdang Bedagai, dikarenakan kabupaten tersebut termasuk dalam klaster *Cold-Spots* yang dimana pencapaian pemberdayaan gender di kabupaten tersebut rendah, dan kabupaten/kota tetangganya juga tidak mampu memberikan efek *spills-over* satu sama lain. Begitupula di tahun 2022, masih diperlukannya perhatian khusus untuk Kabupaten Serdang Bedagai dikarenakan termasuk dalam klaster *Cold-Spots*. Dalam hal ini yang memiliki pemerataan pemberdayaan gender dengan indikasi yang baik dan selalu dalam klaster *Hot-spots* dari tahun 2020-2023 yang tidak terpengaruh secara signifikan akan adanya pandemic Covid-19 adalah Kabupaten Pakpak Bharat.

c) **Matriks Pembobot Spasial**

Dalam analisis regresi, terkadang ditemukan adanya data yang memiliki efek spasial sehingga memerlukan penanganan menggunakan analisis spasial. Menurut Kosfeld dalam Wuryandari, *et al.* (2014), hal yang sangat penting dalam analisis spasial adalah matriks

pembobot spasial. Matriks pembobot spasial digunakan untuk menentukan bobot antar lokasi yang diamati berdasarkan hubungan ketetanggaan antar lokasi. Elemen-elemen pada matriks pembobot spasial (W) adalah w_{ij} dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$w_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{j=1}^n c_{ij}}$$

Jika baris ke- i pada matriks pembobot spasial dijumlahkan maka hasilnya sama dengan 1.

$$\sum_{j=1}^n w_{ij} = 1$$

Sehingga, bentuk matriks pembobot spasial beserta elemen penyusunnya adalah sebagai berikut :

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & \cdots & w_{nn} \end{bmatrix}$$

di mana,

W : matriks pembobot spasial berukuran $n \times n$

w_{ij} : elemen matriks pembobot spasial; berupa bobot ketetanggaan lokasi i dengan lokasi j ; $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,n$.

Matriks W memiliki beberapa karakteristik menarik. Pertama, semua elemen diagonalnya adalah 0, karena diasumsikan bahwa suatu wilayah tidak berdekatan dengan dirinya sendiri. Kedua, matriks W adalah matriks simetris di mana $w_{ij}=w_{ji}$ (LeSage, 1999). Penetapan Spasial Autoregressive Model dalam Menentukan Determinan Pemberdayaan Gender di Sumatera Utara

Spatial Lag Model atau disebut juga *Spatial Autoregressive Model* (SAR) adalah salah satu model spasial dengan pendekatan area dengan memperhitungkan pengaruh spasial lag pada variabel dependen. Model *Spatial Autoregressive Model* juga disebut *Mixed Regressive-Autoregressive* karena mengkombinasikan antara model regresi sederhana dengan regresi spasial lag pada variabel dependen (Anselin, 1988). *Spatial Lag Model* didapat dari persamaan model regresi linier dengan nilai $\rho \neq 0$ dan $\lambda = 0$. Secara umum model *Spatial Lag Model* berbentuk :

$$y = \rho W_1 y + X\beta + \varepsilon$$

Dimana :

y : Vektor variabel respon

ρ : Koefisien parameter spasial lag variabel respon

W_1 : Matriks pembobot spasial lag

- X : Matriks variabel prediktor
- β : Vektor koefisien parameter regresi
- ε : Vektor *error*

Spatial Error Model (SEM) merupakan model spasial yang mempunyai korelasi spasial antar *error*. *Spatial Error Model* terjadi akibat adanya ketergantungan *error* pada suatu lokasi dengan *error* pada lokasi lain yang saling berhubungan. Pada model *Spatial Error Model* bentuk *error* pada lokasi i merupakan fungsi dari *error* lokasi j , dengan j merupakan lokasi disekitar i (Kurniawan & Yuniarto, 2016). *Spatial Error Model* didapat dari persamaan model regresi linier dengan nilai $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$. Secara umum model *Spatial Error Model* berbentuk :

$$y = X\beta + \lambda W_2 u + \varepsilon$$

Dimana :

- y : Vektor variabel respon
- λ : Koefisien parameter spasial *error* variabel respon
- W_2 : Matriks pembobot spasial *error*
- X : Matriks variabel prediktor
- β : Vektor koefisien parameter regresi
- u : Vektor *error* yang mempunyai efek spasial
- ε : Vektor *error*

Pengujian efek spasial dilakukan untuk melihat apakah variabel memiliki pengaruh spasial di suatu lokasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan cakupan wilayah adalah kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara. Variabel Indeks Pemberdayaan Gender berperan sebagai variabel dependen, sedangkan Persentase keterlibatan perempuan di parlemen (X_1); Persentase tenaga manager, profesional, administrasi, dan teknisi perempuan (X_2); Sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja (X_3); RLS perempuan (X_4); UHH perempuan (X_5); TPAK perempuan (X_6); dan Persentase penduduk perempuan berumur 15 tahun ke atas menamatkan tingkat SMA/ SMK/ MA/ Paket C/ SPM/ PDFUlya/ SMLB/ MAK (X_7) berperan sebagai variabel independen. Teknik analisis yang digunakan merupakan Regresi *Spatial Lag* dan *Spatial Error Model*, dimana *software* yang digunakan untuk mengolah data adalah Geoda.

Pemodelan dan Interpretasi

Pada analisis ini, terdapat 2 (dua) jenis model spasial yang akan dibahas, yaitu *Spatial Lag Model* (SLM) pada variabel dependen dan *Spatial Error Model* (SEM).

a. *Spatial Lag Model* (SLM)

Model regresi spasial *lag* yang didapat berdasarkan variabel-variabel dalam pembentukan Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara dengan Variabel Y yaitu Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan bantuan *software* geoda pada tabel 1. berikut :

Tabel 1
Nilai Parameter Model Regresi Spasial Lag

Variabel	Koefisien	Std. Error	z-value	p-value	Keterangan
Y	-0,173855	0,182528	-0,952482	0,34085	Tidak Signifikan
Konstanta	84,9007	29,0907	2,91848	0,00352	Signifikan
X ₁	0,943438	0,0443331	21,2807	0,00000	Signifikan
X ₂	-0,109349	0,0525025	-2,08274	0,03727	Signifikan
X ₃	0,545929	0,62384	8,7511	0,00000	Signifikan
X ₄	0,874574	0,522015	1,67538	0,09386	Signifikan
X ₅	-0,480573	0,355927	-1,3502	0,17695	Tidak Signifikan
X ₆	-0,0907053	0,0418085	-2,16955	0,03004	Signifikan
X ₇	-0,0231186	0,10173	-0,227254	0,82023	Tidak Signifikan

Tabel 1 menjelaskan bahwa didapat 5 variabel independen yang signifikan yaitu X₁, X₂, X₃, X₄, dan X₆ dengan taraf signifikan $\alpha =$

10%. Nilai rho yang signifikan juga mengidentifikasi bahwa adanya keterkaitan wilayah dari Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara. Persamaan yang didapat dari model *spatial error* dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Y_{it} = 84,9007 - 0,173855Wy + 0,943438x_1 - 0,109349x_2 \\ + 0,545929x_3 + 0,874574x_4 - 0,0907053x_6$$

Model tersebut memiliki R^2 Adjusted sebesar 0,944490. Nilai tersebut menyatakan bahwa variabel X_1 , X_2 , X_3 , X_3 , dan X_6 secara simultan (bersama-sama) berpengaruh terhadap Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) sebesar 94,45%, dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang belum masuk dalam model tersebut. Nilai $\rho = -0,173855$ yang negatif menunjukkan bahwa semakin meningkat nilai IDG di suatu wilayah (kabupaten/kota) menurunkan IDG kabupaten/kota lain yang saling berdekatan (*neighbours*) sebesar 0,173855, dengan asumsi variabel lain bersifat tetap.

Model Regresi spasial lag dapat diinterpretasikan bahwa pengaruh Persentase keterlibatan perempuan di parlemen (X_1) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan

elastisitas sebesar 0,943438. Artinya jika nilai X_1 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin persentase keterlibatan perempuan di parlemen maka indeks pemberdayaan gender akan naik sebesar 0,943438. Pengaruh persentase tenaga manager, professional, administrasi, dan teknisi perempuan (X_2) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar -0,109349. Artinya jika nilai X_2 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin persentase tenaga manager, professional, administrasi dan teknisi perempuan maka indeks pemberdayaan gender akan turun sebesar 0,109349. Pengaruh persentase sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja (X_3) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar 0,545929. Artinya jika nilai X_3 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin persentase sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja maka indeks pemberdayaan gender akan naik sebesar 0,545929. Pengaruh Rata-rata Lama Sekolah (RLS) Perempuan (X_4) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar 0,874574. Artinya jika nilai X_4 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin RLS Perempuan maka indeks pemberdayaan gender akan naik sebesar

0,874574. Pengaruh Persentase TPAK Perempuan (X_6) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar -0,090705. Artinya jika nilai X_4 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin TPAK Perempuan maka indeks pemberdayaan gender akan turun sebesar 0,090705.

b. Spatial Error Model (SEM)

Model regresi spasial *error* yang didapat berdasarkan variabel-variabel dalam pembentukan Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara dengan Variabel Y yaitu Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan bantuan *software* geoda pada tabel 2. berikut :

Tabel 2
Nilai Parameter Model Regresi Spasial *Error*

Variabel	Koefisien	Std. Error	z-value	p-value	Keterangan
Konstanta	55,7612	17,317	3,2203	0,00128	Signifikan
X ₁	0,956766	0,0385396	24,8256	0,00000	Signifikan
X ₂	-0,136762	0,0463038	-2,95359	0,00314	Signifikan
X ₃	0,609762	0,0577596	10,5569	0,00000	Signifikan
X ₄	0,751298	0,436183	1,72244	0,08499	Signifikan
X ₅	-0,221053	0,239381	-0,923435	0,35578	Tidak Signifikan
X ₆	-0,140749	0,037504	-3,75291	0,00017	Signifikan
X ₇	0,00509037	0,0857271	0,0593788	0,95265	Tidak Signifikan
λ	-0,907181	0,334472	-2,71228	0,00668	Signifikan

Tabel 2 menjelaskan bahwa didapat 5 variabel independen yang signifikan yaitu X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , dan X_6 dengan taraf signifikan $\alpha = 10\%$. Nilai lambda yang signifikan juga mengidentifikasi bahwa adanya keterkaitan wilayah dari Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara. Persamaan yang didapat dari model *spatial error* dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Y_{it} = 55,7612 + 0,956766x_1 - 0,136762x_2 + 0,609762x_3 \\ + 0,751298x_4 - 0,140749x_6 + U_i$$

dengan

$$U_i = -0,907181W_{ij}U_j + \epsilon_i$$

Model tersebut memiliki R^2 Adjusted sebesar 0,960222. Nilai tersebut menyatakan bahwa variabel X_1 , X_2 , X_3 , X_3 , dan X_6 secara simultan (bersama-sama) berpengaruh terhadap Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) sebesar 96,02%, dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang belum masuk dalam model tersebut. Nilai λ yang negatif menunjukkan bahwa *error/residu* memiliki di wilayah (kabupaten/kota) amatan berkorelasi negatif dengan *error* pada kabupaten/kota lain yang saling berdekatan (*neighbours*).

Model Regresi spasial error dapat diinterpretasikan bahwa pengaruh Persentase keterlibatan perempuan di parlemen (X_1) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar 0,956766. Artinya jika nilai X_1 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin persentase keterlibatan perempuan di parlemen maka indeks pemberdayaan gender akan naik sebesar 0,956766. Pengaruh persentase tenaga manager, professional, administrasi, dan teknisi perempuan (X_2) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar - 0,136762. Artinya jika nilai X_2 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin persentase tenaga manager, professional, administrasi dan teknisi perempuan maka indeks pemberdayaan gender akan turun sebesar 0,136762. Pengaruh persentase sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja (X_3) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar 0,609762. Artinya jika nilai X_3 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin persentase sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja maka indeks pemberdayaan gender akan naik sebesar 0,609762. Pengaruh Rata-rata Lama Sekolah (RLS) Perempuan (X_4) terhadap variabel Y adalah

sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar 0,751298. Artinya jika nilai X_4 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin RLS Perempuan maka indeks pemberdayaan gender akan naik sebesar 0,751298. Pengaruh Persentase TPAK Perempuan (X_6) terhadap variabel Y adalah sama untuk setiap kabupaten/kota dengan elastisitas sebesar -0,140749. Artinya jika nilai X_4 di suatu kabupaten/kota naik sebesar satu poin TPAK Perempuan maka indeks pemberdayaan gender akan turun sebesar 0,140749.

Kesimpulan

Hasil pengukuran menggunakan Indeks Moran's I menunjukkan terdapat autokorelasi spasial IDG, parlemen, dll secara umum di seluruh kabupaten/kota dengan pola secara yang mengelompok. Artinya pemberdayaan gender yang tinggi pada suatu kabupaten/kota salah satunya dipengaruhi oleh kabupaten/kota sekitarnya. Pola spasial positif menunjukkan bahwa kabupaten/ko memiliki tingkat Pemberdayaan Gender yang relatif sama dan memiliki jarak yang dekat (bertetangga). Uji LISA untuk mengidentifikasi Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan data IDG tahun 2020-2023 dengan unit

pengamatan 33 kabupaten/kota dan data *latitude-longitude* posisi kabupaten/kota tersebut. Pada artikel ini yaitu penyebaran IDG dan pemetaannya tahun 2020-2023 ditunjukkan terjadinya autokorelasi spasial positif dan klasifikasi terjadi pada *hot spot*, *cold spot*, dan *outlier*. Dimana masih perlu perhatian khusus untuk Kabupaten Serdang Bedagai dikarenakan dalam kurun 2 tahun (2021-2022) termasuk dalam klaster *cold spots* dapat diartikan pencapaian pemberdayaan gender di kabupaten tersebut rendah, dan kabupaten/kota tetangganya juga tidak mampu memberikan efek *spills-over* satu sama lain.

Karakteristik dari Indeks Pemberdayaan Gender di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan model yang diperoleh menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh yaitu Persentase keterlibatan perempuan di parlemen (X_1); Persentase tenaga manager, profesional, administrasi, dan teknisi perempuan (X_2); Sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja (X_3); RLS perempuan (X_4); dan TPAK perempuan (X_6). Model regresi spasial lag dan spasial *error* diperoleh nilai AIC sebesar 145,301 dan 134,751 dengan masing-masing R-square sebesar 94,45% dan 96,02% hal tersebut menunjukkan bahwa

variabel Persentase keterlibatan perempuan di parlemen (X_1); Persentase tenaga manager, profesional, administrasi, dan teknisi perempuan (X_2); Sumbangan perempuan dalam pendapatan kerja (X_3); RLS perempuan (X_4); dan TPAK perempuan (X_6) berpengaruh sangat kuat terhadap pembentukan Indeks Pemberdayaan Gender (IDG) di Provinsi Sumatera Utara. Dapat disimpulkan bahwa pembentuk Indeks Pemberdayaan Gender Provinsi Sumatera Utara yang signifikan dari inklusi dimensi ekonomi dan pendidikan, sedangkan pada dimensi kesehatan didapatkan tidak signifikan.

Daftar Pustaka

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics; Methods and Models*.

Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Bonita, A, (2023, 22 November). Kesetaraan Gender sebagai Kunci

Pencapaian SDGs di Indonesia. Diakses pada 23 Juni 2024,

dari [https://kumparan.com/bonita-angelina/kesetaraan-](https://kumparan.com/bonita-angelina/kesetaraan-gender-sebagai-kunci-pencapaian-sdgs-di-indonesia-21b1R52qhIV)

[gender-sebagai-kunci-pencapaian-sdgs-di-indonesia-](https://kumparan.com/bonita-angelina/kesetaraan-gender-sebagai-kunci-pencapaian-sdgs-di-indonesia-21b1R52qhIV)

[21b1R52qhIV](https://kumparan.com/bonita-angelina/kesetaraan-gender-sebagai-kunci-pencapaian-sdgs-di-indonesia-21b1R52qhIV).

Kasikoen, K. M., Suprajaka, & Martini, E. (2019). Impact of inter-

urban transportation railway to regional development (Case

study : Sukaraja District – Bogor Regency – West Java

Province). *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/340/1/012028>.

Kurniawan, R. (2006). *Spatial Econometrics*. Germany : Institute

of Economics University of Kassel.

LeSage, J.P, (1999), *The Theory and Practice of Spatial*

Econometrics, Departement of Econometrics University of

Toledo.

Nugroho, H.P, (2022, 13 Juli). Disparitas Gender dan Pembangunan Ekonomi. Diakses pada 23 Juni 2024, dari <https://djpb.kemenkeu.go.id/kanwil/sumbar/id/data-publikasi/berita-terbaru/2949-disparitas-gender-dan-pembangunan-ekonomi.html>.

Rokhimah, S. (2014). Patriakhisme dan Ketidakadilan Gender. *Jurnal Gender* , 6(1), 132-133.

Wuryandari, T., et al. (2014). Identifikasi Autokorelasi Spasial pada Jumlah Pengangguran di Jawa Tengah Menggunakan Indeks Moran. *Media Statistika* 7(1): 1-10.

PENGELOMPOKAN (CLUSTERING) STATUS SOSIAL EKONOMI KABUPATEN/KOTA DI SUMATERA UTARA



Perkembangan Kondisi Sosial Ekonomi di Sumatera Utara

Kesejahteraan masyarakat adalah indikator utama keberhasilan suatu kota dalam menyelenggarakan pembangunan yang berkelanjutan. Kota Medan adalah Ibukota Provinsi Sumatera Utara dan merupakan salah satu diantara kota besar di Indonesia. Hal ini membuat Kota Medan berfungsi sebagai Kota Metropolitan Baru, pusat pemerintahan, tempat pariwisata nasional dan kota penggerak perekonomian yang ada di Provinsi Sumatera Utara. Medan sebagai kota metropolitan tergolong dalam masyarakat urban, yang mempunyai status, tempat tinggal, mata pencaharian dan pendapatan yang berbeda-beda. Kota Medan saat ini memiliki jumlah penduduk $\pm 2.983.868$ jiwa, dengan kepadatan penduduk 9.522,22 jiwa/km². Selain itu kota Medan, sebagai pusat ekonomi dan kebudayaan di Sumatera Utara, tidak luput dari perhatian terkait tingkat kesejahteraan masyarakatnya.

Perkembangan ekonomi yang signifikan di Kota Medan membawa dampak yang beragam pada tingkat kesejahteraan masyarakat di berbagai kecamatan. Beberapa penelitian sebelumnya (Haryanto, 2018; Siregar et al., 2020) telah menyoroti ketidakmerataan distribusi kesejahteraan di tingkat kecamatan, namun belum secara khusus menerapkan metode *K-Means* untuk mengelompokkan kecamatan berdasarkan karakteristik sosial ekonomi.

Sejumlah penelitian terdahulu telah memberikan kontribusi penting terkait ketidak merataan kesejahteraan di Kota Medan. Haryanto (2018) mengidentifikasi bahwa perbedaan pendapatan per kapita dan tingkat pendidikan memainkan peran kunci dalam ketidaksetaraan kesejahteraan antarkecamatan. Siregar et al. (2020) mengatakan dimensi ketenagakerjaan dan infrastruktur sebagai faktor-faktor penentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gerombol kecamatan di Kota Medan menggunakan metode K-Means, dengan fokus pada pengelompokan tingkat kesejahteraan berdasarkan variabel sosial ekonomi di wilayah kota ini

Penentuan Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota

Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari hasil sensus kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan tahun 2022. Adapun variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai yaiu sebagai berikut :

1. Luas Area Kecamatan(X_1)
2. Jumlah Penduduk (X_2),
3. Jumlah Rumah Tangga (X_3),
4. Jumlah TK(X_4),
5. Jumlah SD (X_5),
6. Jumlah SMP (X_6),
7. Jumlah SMA (X_7),
8. Jumlah Puskesmas(X_8),
9. Jumlah Instansi Perguruan Tinggi (IPT) (X_9),
10. Jumlah Industri (ID)(X_{10}),

Tabel 3**Data Indikator Sosial Ekonomi Kota Medan menurut Kecamatan**

Kecamatan	Luas Area	Jumlah Penduduk	Jumlah RT	Jumlah TK	Jumlah SD	Jumlah SMP	Jumlah SMP	Jumlah PS	Jumlah IPT	Jumlah ID
Medan Belawan	26,25	111181	24236	6	43	12	3	2	0	16
Medan Area	5,52	120788	26497	15	42	15	11	3	2	1
Medan Polonia	9,01	61056	13642	13	17	11	9	1	3	2
Medan Tembung	7,99	148346	32917	21	44	25	13	1	3	10
Medan Selayang	12,81	103559	27386	22	31	19	9	1	3	7
Medan Amplas	11,19	132458	29935	18	39	15	6	2	3	27
Medan Deli	20,84	192933	43243	17	57	25	6	2	2	53
Medan Timur	7,76	118008	21147	22	45	20	13	1	5	12
Medan Kota	5,27	86738	20073	17	38	25	21	3	6	11
Medan Marelan	23,82	190940	41837	23	58	22	10	1	2	16
Medan Perjuangan	4,09	105380	24958	20	36	14	8	1	2	5
Medan Tuntungan	20,68	100200	22932	27	42	16	9	2	6	6
Medan Denai	9,05	174744	37925	30	77	21	11	2	3	6
Medan Petisah	6,82	73565	17769	18	27	15	10	3	4	16
Medan Baru	5,84	36681	9855	18	26	15	10	1	5	6
Medan Barat	5,33	92021	20862	12	30	13	10	3	4	7
Medan Johor	14,58	156957	35217	28	53	26	18	3	4	15
Medan Sunggal	15,44	131741	30161	31	50	22	13	2	4	14
Medan Maimun	2,98	51066	11537	8	24	11	4	2	3	8
Medan Helvetia	13,16	168287	36569	37	55	27	19	0	6	16
Medan Labuhan	36,67	137863	29921	27	54	19	6	3	3	20

Sumber : Kecamatan dalam Angka

Klasterisasi Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota

Statistik Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan Teknik dalam pengumpulan data, penentuan nilai-nilai statistika, penyajian, dan pembuatan

diagram atau gambar mengenai sesuatu hal. Hal ini bertujuan agar data yang disajikan lebih mudah dibaca atau dipahami.

K-Means Clustering

K-Means adalah salah satu metode data *clustering* non hirarki yang bekerja untuk membuat bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Kelompok pada metode ini memiliki karakteristik yang sama dari masing-masing kelompok. *K-Means* diawali dengan penentuan jumlah awal kelompok dan mendefinisikan nilai inisiasi *centroid*. Data yang memiliki jarak pendek atau terdekat dengan *centroid* akan membentuk sebuah *cluster*. Terdapat 3 metode *Clustering*, yaitu metode *Elbow* yang menentukan jumlah cluster terbaik dengan cara melihat persentase hasil perbandingan antara jumlah *cluster* yang akan membentuk siku pada suatu titik. *Silhouette Coefficient* dan *gap statistics* yang digunakan untuk melihat kualitas dan jumlah cluster optimal dalam pengelompokan data.

Eksplorasi Data Spasial dengan GeoDa: Perangkat lunak GeoDa pertama kali diperkenalkan pada tahun 2002 oleh Luc Anselin. Perangkat lunak ini dikembangkan untuk memudahkan eksplorasi dan analisis data spasial mulai dari hal yang sederhana hingga pemodelan yang kompleks. Perangkat lunak ini menekankan kemampuan untuk memvisualisasikan peta seperti peta outlier, peta tingkat halus, peta kartografi, dan peta animasi.

Tahapan Analisis

1. Analisis deskriptif dan eksplorasi data

Pada tahapan ini proses analisis difokuskan pada penyajian, klasifikasi data, dan komponen penyusun data. Dalam tahapan ini target yang ingin dicapai yaitu mendapatkan informasi dan memahami isi data.

2. Melakukan *pre-processing* data

Pada *pre-processing* data, dilakukan identifikasi adanya missing value, penerapan imputasi data jika diperlukan, dan standardisasi data. Ketika data terindikasi missing value maka akan dilakukan imputasi data dengan ketentuan tertentu. Jika data berdistribusi normal maka data missing value akan diisi dengan mean data. Jika data berdistribusi condong ke kanan atau ke kiri maka akan diisi dengan median data. Kemudian, standardisasi data agar skala data bisa homogen. Luaran yang diharapkan adalah data siap digunakan untuk analisis K-Means *clustering*.

3. Menentukan banyaknya kluster

Data yang telah di *pre-processing* akan digunakan untuk menentukan banyaknya kluster dengan menggunakan metode *elbow*, *silhouette*. Sehingga akan didapatkan nilai k (banyaknya kluster) yang optimal.

4. Menentukan centroid dan iterasi dengan analisis *K-Means clustering*

Tahap selanjutnya adalah *analisis K-Means clustering* dengan perhitungan jarak inputan data terhadap pusat kluster dengan menggunakan persamaan jarak *Euclidian*

$$d(x_i, \mu_i) = \sqrt{(x_i, \mu_i)^2}$$

Kelompokkan setiap data terhadap jarak pada titik pusat *centroid* terdekat. Hasil dari analisis *K-Means clustering* adalah hasil kluster.

5. Visualisasi data spasial menggunakan GeoDa

Dalam tahapan visualisasi, data yang telah memiliki label kluster akan diinput ke dalam GeoDa lalu dibagi menurut jumlah kluster dengan warna yang berbeda. Luaran akhir dari visualisasi menggunakan GeoDa berupa peta data spasial.

Hasil Klasterisasi Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota

Tingkat Kesejahteraan kecamatan di kota Medan berdasarkan sosial ekonomi rumah tangga di wilayah kota Medan dengan sumber data: Badan Pusat Statistik Kota Medan, diperoleh hasil statistic deskriptif pada Tabel 1. Dari Tabel 1 diketahui deskripsi data berdasarkan masing-masing variabel berupa nilai rerata, standar deviasi, serta range data setiap variabel.

Pada data yang diberikan, diketahui tidak terdapat nilai yang berada di bawah range atau dengan kata lain tidak ditemukan missing value, artinya semua nilainya masih berada di range. Salah satu contoh interpretasi Tabel 1 yaitu kecamatan Medan Deli dengan jumlah Penduduk (X_1) sebanyak 192933 penduduk

menjadi kecamatan tertinggi dalam tingkat kesejahteraan berdasarkan Sosial Ekonomi. Artinya Berdasarkan interpretasi data, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil terkait dengan kecamatan Medan Deli yang memiliki jumlah penduduk tertinggi (192933) dan dianggap sebagai kecamatan tertinggi dalam tingkat kesejahteraan berdasarkan sosial ekonomi. Medan Deli memiliki populasi penduduk yang paling banyak di antara kecamatan lainnya, yaitu 192933. Ini menunjukkan kepadatan penduduk yang tinggi di wilayah tersebut. Jumlah penduduk yang besar dapat mencerminkan potensi ekonomi yang signifikan, karena mungkin terdapat banyak sumber daya manusia dan pasar potensial.

Tabel 4
Daftar Nama Kecamatan Berdasarkan Klasifikasi Nilai Variabel

Variabel	Tinggi	Sedang	Terendah
Luas Area Kecamatan(X1)	Medan Belawan Medan Marelan,Medan Labuhan	Medan Area Medan Polonia Medan Tembung Medan Selayang Medan Amplas Medan Deli Medan Timur Medan Kota Medan Perjuangan Medan Tuntungan Medan Denai Medan Petisah Medan Baru Medan Barat Medan Johor Medan Sunggal Medan Helvet	Medan Maimun
Jumlah Penduduk(X2),	-	Medan Deli Medan Marelan Medan Denai Medan Johor Medan Helvetia	Medan Belawan Medan Area Medan Polonia Medan Tembung Medan Selayang Medan Amplas Medan Timur Medan Kota Medan Perjuangan Medan Tuntungan Medan Petisah Medan Baru Medan Barat Medan Sunggal Medan Maimun Medan Labuhan
Jumlah Rumah Tangga (X3)	-	-	Medan Belawan Medan Area

Medan Polonia
 Medan Tembung
 Medan Selayang
 Medan Amplas
 Medan Deli
 Medan Timur
 Medan Kota
 Medan Marelan
 Medan Perjuangan
 Medan Tuntungan
 Medan Denai
 Medan Petisah
 Medan Baru
 Medan Barat
 Medan Johor
 Medan Sunggal
 Medan Maimun
 Medan Helvetia
 Medan Labuhan

Jumlah TK(X4) Medan Denai
 Medan Sunggal
 Medan Helvetia

Medan Area
 Medan Polonia
 Medan Tembung
 Medan Selayang
 Medan Amplas
 Medan Deli
 Medan Timur
 Medan Kota
 Medan Marelan
 Medan Perjuangan
 Medan Tuntungan
 Medan Petisah
 Medan Baru
 Medan Johor
 Medan Labuhan

Medan Barat
 Medan Maimun

Jumlah SD (X5) Medan Deli
 Medan Marelan
 Medan Denai

Medan Belawan
 Medan Area
 Medan Tembung
 Medan Selayang
 Medan Amplas
 Medan Timur

Medan Petisah
 Medan Baru
 Medan Maimun

			Medan Kota	
			Medan Perjuangan	
			Medan Tuntungan	
			Medan Barat	
			Medan Johor	
			Medan Sunggal	
			Medan Helvetia	
			Medan Labuhan	
Jumlah (X6)	SMP	Medan Tembung	Medan Area	Medan Belawan
		Medan Deli	Medan Selayang	Medan Polonia
		Medan Kota	Medan Amplas	Medan Barat
		Medan Johor	Medan Timur	Medan Maimun
		Medan Helvetia	Medan Marelان	
			Medan Perjuangan	
			Medan Tuntungan	
			Medan Denai	
			Medan Petisah	
			Medan Baru	
			Medan Sunggal	
			Medan Labuhan	
Jumlah (X7)	SMA	Medan Kota,	Medan Area	Medan Belawan,
		Medan Helvetia	Medan Polonia	Medan Maimun
		Medan Johor	Medan Tembung	
		Medan Helvetia	Medan Selayang	
			Medan Amplas	
			Medan Deli	
			Medan Timur	
			Medan Marelان	
			Medan Perjuangan	
			Medan Tuntungan	
			Medan Denai	
			Medan Petisah	
			Medan Baru	
			Medan Barat	
			Medan Sunggal	
			Medan Labuhan	
Jumlah Puskesmas(X8)		Medan Area	Medan Belawan,	Medan Helvetia
		Medan Kota	Medan Polonia	
			Medan Tembung	
		Medan Petisah	Medan Selayang	
		Medan Barat	Medan Amplas	

	Medan Johor Medan Labuhan	Medan Deli Medan Timur Medan Marelan Medan Perjuangan Medan Tuntungan Medan Denai Medan Baru Medan Sunggal Medan Maimun	
Jumlah Instansi Perguruan Tinggi(IPT) (X9)	Medan Belawan Medan Kota Medan Denai Medan Tuntungan Medan Helvetia	Medan Area Medan Polonia Medan Tembung Medan Selayang Medan Amplas Medan Deli Medan Timur Medan Marelan Medan Perjuangan Medan Denai Medan Petisah Medan Baru Medan Barat Medan Johor Medan Sunggal Medan Maimun Medan Labuhan	Semua Kecamatan Terkategori Rendah
Jumlah Industri (ID)(X10)	Medan Belawan Medan Amplas Medan Deli	Medan Area Medan Polonia Medan Tembung Medan Selayang	Medan Timur Medan Kota Medan Marelan Medan Perjuangan Medan Tuntungan Medan Denai Medan Petisah Medan Baru Medan Barat Medan Johor Medan Sunggal Medan Maimun Medan Helvetia Medan Labuhan

Data di atas diperoleh dari hasil perhitungan dan pengkategorian sebagai berikut :

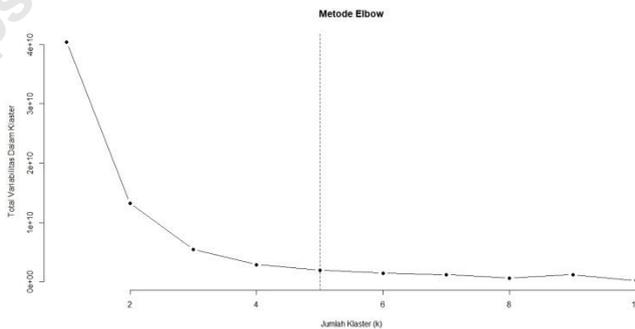
Dengan menggunakan pengkategorian berikut	
RENDAH	$x < M - 1SD$
SEDANG	$M - 1SD \leq x < M + 1SD$
TINGGI	$M + 1SD$

a. Standarisasi Data

Selanjutnya, semua variabel yang telah didapatkan dilakukan standarisasi agar masing-masing variabel memiliki satuan ukur yang homogen. Diperoleh distribusi normal dengan mean 0 dan standar deviasi 1

$$Data\ x\ standarisasi = \frac{data\ x - mean\ data\ x}{standar\ deviasi\ data\ x}$$

Menentukan Banyaknya Kluster dengan Metode Elbow.



Gambar 8.
Grafik Metode Elbow

Berdasarkan Gambar 8 Berdasarkan grafik diatas, terlihat penurunan paling tajam membentuk elbow atau mementuk siku pada $k = 5$. Sehingga untuk metode elbow diperoleh hasil k optimal 5.

Tabel 5. Anggota Cluster

Klaster	Anggota Cluster	Jumlah Klaster
1	Medan Area, Medan Selayang, Medan Amplas,Medan Timur,Medan Kota,Medan Tuntungan,Medan Petisah,Medan Barat	8
2	Medan Tembung,Medan Marelan,Medan Denai,Medan Johor,MedanSunggal,Medan Helvetia	6
3	Medan Polonia,Medan Perjuangan,Medan Baru,Medan Maimun	4
4	Medan Belawan,Medan Labuhan	2
5	Medan Deli	1

Pada tabel 5 diketahui jumlah anggota klaster terbanyak pada klaster 1 sebanyak 8 kecamatan, jumlah klaster 2 sebanyak 6 kecamatan, jumlah klaster 3 sebanyak 4 kecamatan, dan jumlah klaster 5 hanya terdapat 1 kecamatan yaitu kecamatan Medan Deli. Dapat dilihat rerata kasus variabel klaster pada Tabel 5.

Karakteristik Kluster Status Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota

Tabel 6. Rerata Kasus Variabel Kluster

Cluster centers:								
	Luas Area	Penduduk	Rumah Tangga	TK	SD	SMP	SMA	Instansi Perguruan Tinggi
C1	9.4225	103417	23325.1	18.875	36.75	17.25	11.125	4.125
C2	14.0067	161836	35771	28.3333	56.1667	23.8333	14	3.66667
C3	5.48	63545.8	14998	14.75	25.75	12.75	7.75	3.25
C4	31.46	124522	27078.5	16.5	48.5	15.5	4.5	1.5
C5	20.84	192933	43243	17	57	25	6	12

Pada Tabel 6 dapat di interpretasikan bahwa kluster 1 memiliki rata-rata tertinggi pada Jumlah penduduk, Jumlah Rumah Tangga, Jumlah Sekolah Dasar, sedangkan pada Instansi Perguruan Tinggi, Luas Area, Jumlah SMA memiliki rata-rata yang terendah. Pada kluster 2 rata-rata terendah Instansi Perguruan tinggi, Jumlah SMA, Jumlah Luas Area. Pada kluster 3 memiliki rata-rata terendah Luas area dan Instansi Perguruan Tinggi. Pada kluster 4 memiliki rata-rata terendah pada Instansi Perguruan Tinggi, Jumlah SMA, Jumlah TK. Pada kluster 5 memiliki rata-rata terendah pada Instansi Perguruan Tinggi, Jumlah SMA, Jumlah TK.

Artinya, berdasarkan analisis kluster dengan menggunakan metode *K-Means* pada data sosial ekonomi kecamatan di Kota Medan, Anda dapat mencapai beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Cluster 1:
Menunjukkan tingkat kesejahteraan yang tinggi dengan jumlah penduduk, rumah tangga, dan sekolah dasar yang banyak. Namun, klaster ini memiliki akses terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, luas area, dan jumlah sekolah menengah atas (SMA).
- Cluster 2:
Menggambarkan tingkat kesejahteraan yang lebih rendah, terutama karena akses yang terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, jumlah SMA, dan luas area.
- Cluster 3:
Menunjukkan tingkat kesejahteraan yang rendah dengan wilayah yang lebih kecil dan akses terbatas terhadap instansi perguruan tinggi.
- Cluster 4:
Mencerminkan tingkat kesejahteraan yang mungkin rendah dengan akses yang terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, jumlah SMA, dan jumlah sekolah dasar (TK).
- Cluster 5:
Juga menunjukkan tingkat kesejahteraan yang mungkin rendah dengan akses yang terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, jumlah SMA, dan jumlah sekolah dasar (TK).

Dengan demikian, kluster-kluster ini memberikan gambaran variasi dalam tingkat kesejahteraan di kecamatan-kecamatan Kota Medan. Fokus perhatian dapat diberikan pada aspek-aspek tertentu, seperti peningkatan akses terhadap pendidikan tinggi, pengembangan wilayah, atau upaya untuk meningkatkan ketersediaan fasilitas pendidikan di kecamatan-kecamatan tertentu.

Tabel 7.
Within-Cluster Sum of Squares (SSW)

The total sum of squares:	
Within-cluster sum of squares:	
C1	28.5558
C2	24.789
C3	12.5154
C4	15.5072
C5	0

Menunjukkan seberapa besar variasi yang ada di dalam setiap kluster. Diberikan untuk masing-masing kluster (C1, C2, C3, C4, C5). Dari Tabel 6 diatas dapat kita lihat bahwa Kluster C5 memiliki *sum of squares* sebesar 0, menunjukkan bahwa anggotanya memiliki kesamaan yang sangat tinggi. Kluster ini mungkin terdiri dari entitas yang serupa atau memiliki karakteristik yang hampir identik. Kluster C3 memiliki *Within-cluster sum of squares* yang relatif rendah (12.5154), menandakan bahwa anggotanya sangat mirip satu sama lain.

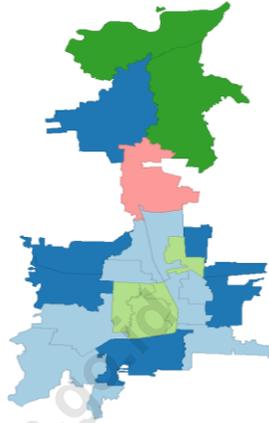
Kluster ini mungkin mencakup wilayah atau kelompok yang memiliki karakteristik yang konsisten. Anggota kluster ini

memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dalam konteks sosial ekonomi, seperti pendapatan, pekerjaan, tingkat pendidikan, atau faktor sosial ekonomi lainnya yang diukur dalam analisis. Hasil K-Means menunjukkan bahwa kecamatan-kecamatan ini lebih mirip satu sama lain daripada kecamatan di klaster lain. Yang mana kecamatan-kecamatan ini mungkin memiliki tantangan atau peluang yang serupa dalam upaya meningkatkan tingkat kesejahteraan sosial ekonomi di wilayah tersebut.

Dengan nilai TWSS sebesar 81.3674, Anda dapat menyimpulkan bahwa sebaran data dalam klaster-klaster tersebut relatif rendah, yang mengindikasikan bahwa pengelompokan tersebut cukup efektif dalam mengumpulkan data yang mirip satu sama lain dalam satu kelompok.

Dengan nilai *between-cluster sum of squares* sebesar 118.633, itu menunjukkan adanya variasi yang signifikan antara klaster-klaster, yang bisa diartikan sebagai indikasi bahwa pengelompokan tersebut berhasil dalam mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara kelompok-kelompok tersebut.

Dengan nilai rasio sebesar 0.593163, Anda dapat menyimpulkan bahwa sebagian besar variasi terdapat antara kelompok-kelompok, menunjukkan bahwa pengelompokan tersebut cukup baik dalam mengidentifikasi perbedaan antar kelompok.



Gambar 9.

Output Geoda Peta Klaster Kecamatan Kota Medan

Pada Gambar 9 terdapat lima warna berbeda dengan karakteristik kluster yang berbeda pula. Biru muda menunjukkan kluster 1, biru tua menunjukkan kluster 2, hijau muda sebagai kluster 3, hijau tua menunjukkan kluster 4 dan Merah Muda Menunjukkan kluster 5. Jadi, didapatkan insight bahwa kluster 1 dengan warna yaitu jumlah penduduk mempengaruhi tingkat kesejahteraan berdasarkan social ekonomi di kota medan. Kemudian, pada kluster 2 dengan warna biru tua jumlah penduduk juga mempengaruhi tingkat kesejahteraan berdasarkan sosial ekonomi.

Kesimpulan

Analisis menunjukkan adanya variasi tingkat kesejahteraan di kecamatan-kecamatan Kota Medan berdasarkan indikator sosial ekonomi seperti jumlah penduduk, rumah tangga, sekolah, dan

infrastruktur. Metode K-Means berhasil mengelompokkan kecamatan-kecamatan menjadi lima kluster dengan karakteristik yang berbeda. Kluster ini mencerminkan perbedaan tingkat kesejahteraan di antara kecamatan-kecamatan tersebut.

Karakteristik Kluster:

- Cluster 1:

Menunjukkan tingkat kesejahteraan yang tinggi dengan jumlah penduduk, rumah tangga, dan sekolah dasar yang banyak. Namun, kluster ini memiliki akses terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, luas area, dan jumlah sekolah menengah atas (SMA).

- Cluster 2:

Menggambarkan tingkat kesejahteraan yang lebih rendah, terutama karena akses yang terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, jumlah SMA, dan luas area.

- Cluster 3:

Menunjukkan tingkat kesejahteraan yang rendah dengan wilayah yang lebih kecil dan akses terbatas terhadap instansi perguruan tinggi.

- Cluster 4:

Mencerminkan tingkat kesejahteraan yang mungkin rendah dengan akses yang terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, jumlah SMA, dan jumlah sekolah dasar (TK).

- Cluster 5:

Juga menunjukkan tingkat kesejahteraan yang mungkin rendah dengan akses yang terbatas terhadap instansi perguruan tinggi, jumlah SMA, dan jumlah sekolah dasar (TK).

Hasil ini dapat menjadi dasar bagi pihak berwenang untuk merancang kebijakan yang lebih efektif dalam meningkatkan kondisi sosial ekonomi di setiap klaster. Fokus perhatian dapat diberikan pada aspek-aspek tertentu, seperti peningkatan akses terhadap pendidikan tinggi, pengembangan wilayah, atau upaya untuk meningkatkan ketersediaan fasilitas pendidikan di kecamatan-kecamatan tertentu. Penggunaan GeoDa memberikan visualisasi peta klaster, menunjukkan variasi spasial dan membantu dalam memahami sebaran kesejahteraan di seluruh wilayah Kota Medan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kota Medan. (2022). *Kota Medan dalam Angka*. Medan: BPS Kota Medan.
- Caroline, D. E., SE., M.Si. (2019). *Aplikasi Data Spasial Spillover Tenaga Kerja Provinsi Jawa Tengah dengan Software Geoda 1.14*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Chusyairi, A. (2019). Pengelompokan Data Puskesmas Banyuwangi Dalam Pemberian Imunisasi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Telematika*. 12(2), 139-148.
- Faujia, A. R., & Subaarkah, M. Z. (2022). Analisis Kluster K-Means dan visualisasi data spasial berdasarkan karakteristik persebaran COVID-19 dan pelanggaran protokol kesehatan di Jawa Tengah. *Seminar Nasional Official Statistics*, 813-822.
- Metisen, B., & Sari, H. L. (2015). Analisis clustering menggunakan metode K-Means dalam pengelompokan penjualan produk pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 110-118.
- Nugraha, D. D. C., Naimah, Z., Fahmi, M., & Setiani, N. (2014). Klasterisasi judul buku dengan menggunakan metode K-Means. Yogyakarta: SNATI.
- Talakua, M. W., Lelury, Z. A., & Talluta, A. W. (2017). Analisis cluster dengan menggunakan metode K-Means untuk pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Maluku berdasarkan indikator indeks pembangunan manusia tahun 2014. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 119-128.

- Widiarina, W., & Romi, S. W. (2015). Algoritma cluster dinamik untuk optimasi cluster pada algoritma K-Means dalam pemetaan nasabah potensial. *Journal of Intelligent Systems*, 1(1), No. 3.
- Zulfa, F. (2019). *Pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pendidikan menggunakan K-Means dan K-Medoids* (Undergraduate thesis, Muhammadiyah University, Semarang).

<https://medankota.bps.go.id>

DETERMINAN PERTUMBUHAN EKONOMI REGIONAL DI SUMATERA UTARA



Dinamika Pertumbuhan Ekonomi Regional

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator utama yang digunakan untuk mengukur kesejahteraan dan perkembangan suatu wilayah. Pertumbuhan ekonomi yang positif menunjukkan peningkatan dalam produksi barang dan jasa, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan per kapita, mengurangi tingkat pengangguran, dan menurunkan tingkat kemiskinan. Oleh karena itu, memahami determinan pertumbuhan ekonomi menjadi penting bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan strategi pembangunan yang efektif. Provinsi Sumatera Utara, sebagai salah satu provinsi terbesar di Indonesia, memiliki peran penting dalam perekonomian nasional. Namun, seperti banyak daerah lain, provinsi ini menghadapi berbagai tantangan dalam mempertahankan pertumbuhan ekonomi yang stabil.

Selama periode 2017-2022, Sumatera Utara mengalami berbagai dinamika ekonomi yang dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal, termasuk fluktuasi harga komoditas, perubahan kebijakan pemerintah, serta dampak pandemi COVID-19. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa berbagai faktor dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di tingkat daerah. Sebagai contoh, studi oleh Athaillah et al. (2013) menemukan bahwa pengeluaran konsumsi rumah tangga, konsumsi pemerintah, dan investasi signifikan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Provinsi Aceh. Maharani dan Isnowati (2014) menemukan bahwa

investasi swasta, investasi pemerintah, belanja pemerintah, dan tenaga kerja berhubungan positif dengan pertumbuhan ekonomi di Jawa Tengah.

Sementara itu, Yuniarti et al. (2020) menunjukkan bahwa tingkat partisipasi angkatan kerja dan tingkat pengangguran memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, sementara indeks pembangunan manusia, tingkat kemiskinan, dan ketimpangan pendapatan tidak signifikan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara selama periode 2017-2022.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara selama periode 2017-2022. Variabel-variabel yang dianalisis meliputi Tingkat Pengangguran, Anggaran Pemerintah, Produksi Padi, dan Hasil Output Industri. Analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam merumuskan kebijakan yang mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Sumatera Utara.

Teori Pertumbuhan Ekonomi

Menurut Todaro dan Smith (2006), pertumbuhan ekonomi adalah proses peningkatan kapasitas produktif ekonomi secara konsisten atau berkelanjutan yang menghasilkan peningkatan

tingkat pendapatan dan output nasional. Tiga komponen pertumbuhan ekonomi yang penting bagi setiap negara adalah sebagai berikut: (1) Akumulasi modal, yang mencakup semua investasi baru dalam tanah, peralatan fisik, dan sumber daya manusia melalui peningkatan kesehatan, pendidikan, dan keterampilan kerja, (2) Peningkatan jumlah penduduk, yang pada gilirannya menghasilkan peningkatan angkatan kerja, dan (3) kemajuan teknologi, yang secara luas didefinisikan sebagai cara baru untuk memperoleh pekerjaan. Jika jumlah balas jasa terhadap faktor-faktor produksi suatu negara lebih besar pada tahun tertentu daripada tahun sebelumnya, maka ekonomi negara tersebut dikatakan mengalami pertumbuhan.

Oleh karena itu, pertumbuhan ekonomi dapat diartikan sebagai peningkatan kapasitas produksi barang dan jasa secara fisik dalam jangka waktu tertentu (Prasetyo, 2009). Pertumbuhan ekonomi menunjukkan sejauh mana kegiatan perekonomian dapat menghasilkan tambahan pendapatan bagi suatu masyarakat selama jangka waktu tertentu (Sukirno, 2006: 423). Tercapainya pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan pemerataan pendapatan secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak pada penurunan jumlah pengangguran (Nanga, 2005: 249) dan penurunan tingkat kemiskinan. Kemiskinan adalah ketidakmampuan untuk memenuhi standar minimum kebutuhan dasar baik kebutuhan pangan maupun non pangan (BPS, 2008) Jumlah pengangguran yang terus meningkat merupakan bukti

pertumbuhan ekonomi negara yang buruk. Karena, menurut Nanga (2005:249) pengangguran adalah masalah yang dialami oleh tidak hanya negara berkembang tetapi juga negara maju. Seseorang yang tergolong dalam kategori angkatan kerja tidak memiliki pekerjaan tetapi secara aktif mencari pekerjaan tidak dapat dianggap pengangguran.

Sektor pertanian berfungsi sebagai penggerak pertumbuhan (engine of growth) karena menyediakan bahan baku, kesempatan kerja, dan makanan, serta menjadi daya beli bagi produk yang dibuat oleh sektor lain. Berkembangnya sektor pertanian yang kuat dari segi penawaran dan permintaan akan mendorong pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut (Ningsih, 2010). Salah satu sistem ekonomi komparatif yang dapat digambarkan sebagai tatanan perekonomian berbasis lokal, berorientasi pada masyarakat, dan berkomitmen untuk menciptakan kehidupan yang lebih baik bagi semua orang bukan hanya untuk meningkatkan keuntungan (Eriyatno, 2011).

Selama proses pembangunan, sektor industri diprioritaskan untuk dibangun. Diharapkan bahwa sektor ini akan berfungsi sebagai sektor pemimpin atau sektor leading untuk mendorong pembangunan sektor lain, seperti pertanian dan jasa (Arsyad, 2010:442). Menurut Lewis dalam Todaro (2006:132), pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap penyerapan tenaga kerja dimulai dengan investasi di sektor industri, dan akumulasi modal secara keseluruhan di sektor modern. Pengalihan tenaga kerja dari

sektor pertanian ke sektor modern (industri) kemudian akan meningkatkan output dan penyerapan tenaga kerja di sektor modern.

Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi dengan Regresi Panel

Analisis regresi data panel adalah teknik analisis yang digunakan dalam penulisan ini. Data panel adalah gabungan dari cross-section data dan rangkaian waktu, dengan unit cross-section diukur pada waktu yang tidak sama. Salah satu manfaat data panel adalah untuk mengetahui bagaimana variabel "X" dan variabel "Y" yang memiliki jumlah satu atau lebih berhubungan satusama lain (Sunengsih & Jaya, 2009).

Data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder dari BPS Provinsi Sumatera Utara. Meliputi data cross-sectional dan data time series tahun 2017 hingga 2022 dari 33 provinsi/kota. Definisi masing-masing variabel ditunjukkan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 8. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Keterangan	Definisi Variabel
Y	Pertumbuhan Ekonomi	Pertumbuhan Ekonomi Atas Dasar Harga Konstan 2010 Menurut Kabupaten/Kota (Persen)
X ₁	Tingkat Pengangguran	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Penduduk Umur 15 Tahun Keatas Menurut Kab/Kota
X ₂	Anggaran Pemerintah	Anggaran Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota Expenditure (ribu rupiah)
X ₃	Produksi Padi	Produksi Padi Sawah menurut Kabupaten/Kota 2015-2022 (Ton)
X ₄	Niai Output Industri	Nilai Output Industri Besar dan Sedang menurut Kabupaten/Kota (milyar rupiah)

Interval waktu 2017-2022 menunjukkan jenis data yang digunakan, baik time series maupun cross-section untuk seri data waktu. Selanjutnya, data cross-section untuk 33 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Eviews Student Version 12 adalah aplikasi yang digunakan untuk mengolah data dalam penelitian ini.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, persamaan model yang umum untuk analisis regresi datapanel penulisan ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{it} + e_{it}$$

Y_{it} = variabel dependen untuk unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

X_{it} = variabel independen untuk unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

α_{it} = koefisien intersep untuk unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

β_k = koefisien slope variabel bebas ke- k

e_{it} = error dengan $E(e_{it}) = 0$, $E(e_{it}^2) = \sigma^2$, $E(e_{it}, e_{js}) = 0$ untuk $i \neq j$ dan atau $t \neq s$

i = 1,2,3,..., N

t = 1,2,3,..., T

Penentuan Model Regresi Panel

Terdapat tiga model yang paling umum digunakan untuk melakukan estimasi dengan model regresi panel. Ketiga model tersebut adalah *Common Effect Model (CE)*, *Fixed Effect Model (FEM)*, dan *Random Effect Model (REM)*.

Common Effect Model (CE)

Metode atau model yang paling banyak digunakan adalah model ini. Dengan hanya menggabungkan data dari rangkaian waktu dan *cross-section* tanpa mempertimbangkan dimensi waktu, dapat dikatakan bahwa Perilaku data tidak selalu identik setiap saat. Model ini juga menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*), yang mengestimasi model data panel dengan teknik kuadrat kecil (Basuki & Prawoto, 2015).

Fixed Effect Model (FEM)

Teknik *Least Square Dummy Variable* adalah nama untuk model estimasi yang mengasumsikan bahwa ada perbedaan antara individu yang dapat diakomodasi oleh diferensiasi intersonya.

Random Effect Model (REM)

Model ini akan mengestimasi data panel di mana variabel error atau pengganggu mungkin saling berhubungan baik antar individu maupun antar waktu (Ningrum et al., 2020). *Error Component Model (ECM)* atau *Geometri Least Square Standar (GLS)* adalah nama lain untuk REM ini.

Pemilihan Model Terbaik

Dalam pemilihan model yang tepat untuk dianalisis dalam regresi data panel, terdapat beberapa macam pengujian yang dilakukan, yaitu:

Uji Chow

Tujuan dari uji ini adalah untuk menentukan model mana yang paling efektif dari dua model yaitu *Fixed Effect Model (FEM)* dan *Common Effect Model (CEM)*. Model *Fixed Effect (FEM)* dipilih jika nilai *cross-section chi-square* < 0.05 , dan Model *Common Effect (CEM)* dipilih jika nilai *cross-section chi-square* > 0.05 .

Setelah mengetahui besaran nilai *cross-section chi-square* yang dibandingkan dengan kriteria keputusan, ada hal lain yang perlu diperhatikan. Jika hasil menunjukkan bahwa model *Common Effect (CEM)* adalah pilihan yang tepat, maka langkah berikutnya dengan menggunakan uji *Langrange Multiplier (LM)*. Namun, jika model Efek Tetap (FEM) diperoleh, uji haussman dapat digunakan selanjutnya.

Uji Haussman

Uji Haussman adalah uji lanjutan yang dilakukan setelah kedua model pada Uji Chow, di mana model yang dianggap terbaik adalah model *Fixed Effect (FEM)*. Dalam uji ini, terdapat dua kriteria keputusan yang diperhatikan: a) Model *Fixed Effect (FEM)* dipilih jika nilai *cross-section chi-square* $<$ dari 0.05; dan

b) Model *Random Effect (REM)* dipilih jika nilai *cross-section chi-square* > dari 0.05.

Dalam uji ini, ada beberapa catatan yang harus diperhatikan. Jika nilai model FEM memenuhi persyaratan keputusan sebelumnya, maka uji telah selesai dan model FEM yang dipilih untuk dianalisis telah diambil. selanjutnya. Namun, pengujian dapat dilanjutkan pada Uji *Langrange Multiplier (LM)* jika hasil menunjukkan model REM.

Uji *Langrange Multiplier (LM)*

Uji *Langrange Multiplier* dirancang untuk membandingkan dan menentukan model yang paling sesuai antara Model *Common Effect (CEM)* dan Model *Random Effect (REM)*. Dalam pelaksanaannya, ada dua kriteria keputusan: a) Model *Random Effect (REM)* dipilih jika nilai keduanya < dari 0.05, dan b) Model *Common Effect (CEM)* dipilih jika nilai keduanya > dari 0.05.

Salah satu dari dua model yang dipilih, Model REM dan Model CEM, dianggap sebagai yang terbaik dengan mempertimbangkan kriteria keputusan dalam uji LM setelah mengetahui nilai yang ada dan membandingkannya dengan kriteria keputusan sebelumnya dan pengujian telah selesai.

Determinan Pertumbuhan Ekonomi Regional Sumatera Utara

Dalam melakukan estimasi regresi data panel, terdapat tiga model yang diperlukan untuk memilih model mana yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu terdapat *Common Effect Model*

Tabel 9. Hasil Output Uji Chow

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	0.492843	(32,161)	0.9897
Cross-section Chi-square	18.503225	32	0.9727

Sumber: Data diolah dengan Eviews 12, 2021

Berdasarkan Tabel 9. hasil output uji chow menjelaskan bahwa statistik *probability cross-section F* sebesar 0.9897 yang berarti lebih besar dari 0.05, dapat disimpulkan H_0 diterima, sehingga model yang tepat dalam uji *chow* adalah *Common Effect Model* (CEM).

Tabel 10. Hasil Output Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	5.875566	4	0.2086

Sumber: Data diolah dengan Eviews 12

Berdasarkan tabel 9. hasil output uji hausman menjelaskan bahwa statistik *probability cross-section Breusch-Pagan* sebesar

0,008 yang berarti lebih kecil dari 0.05, dapat disimpulkan H_0 ditolak, sehingga model yang tepat dalam uji *Lagrangian Multiplier Test* adalah *Random Effect Model* (REM).

Setelah memeriksa persyaratan yang ada pada masing-masing uji, model yang paling cocok telah ditemukan. *Random Effect Model* tidak terlepas dari asumsi-asumsi yang melekat didalamnya. Asumsi yang harus dilakukan pengecekan uji multikolinearitas dan uji heterokedastisitas adalah langkah terakhir dalam proses menemukan model yang paling cocok untuk analisis data panel.

a. Uji Multikolinearitas

Cara untuk mengetahui kasus multikolinearitas dalam model regresi, berikut syarat (Pandoyo & Sofyan, 2018):

- Jika nilai TOL (*Tolerance*) $> 10\%$ dan nilai VIF (*Variance Inflation Faktor*) < 10 , berarti model regresi tidak terdapat multikolinieritas antara variabel independen.
- Jika nilai TOL (*Tolerance*) $< 10\%$ dan nilai VIF (*Variance Inflation Faktor*) > 10 , berarti model regresi terdapat multikolinieritas antara variabel independen.

Tabel 11. Hasil Output Uji Multikolinearitas

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.006611	9.931264	
Tingkat Pengangguran	0.000294	5.000595	1.236518
Anggaran Pemerintah	0.000782	16.44039	5.594821
Produksi Padi	8.68E-06	1.561197	1.120200
Hasil Output Industri	0.000361	6.972025	5.736149

Sumber: Data diolah dengan Eviews 12

Menjelaskan bahwa seluruh variabel independen nilai VIF < 10 , sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinearitas dalam penelitian ini,

- a. Variabel Tingkat Pengangguran (X_1) nilai VIF 1,2365 < 10
- b. Variabel Anggaran Pemerintah (X_2) nilai VIF 5,5948 < 10
- c. Variabel Produksi Padi (X_3) nilai VIF 1,1202 < 10
- d. Variabel Hasil Output Industri (X_4) nilai VIF 5,7361 < 10

b. Uji Heterokedastisitas

Heteroskedastisitas terjadi ketika varians dari residu tidak konstan di seluruh rentang nilai variabel independen.

Berikut adalah hasil dari uji Heterokedastisitas.

Tabel 12.
Hasil Output Uji Heterokedastisitas

Heteroskedasticity Test: Glejser
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	11.33159	Prob. F(4,193)	0.7921
Obs*R-squared	37.65684	Prob. Chi-Square(4)	0.3189
Scaled explained SS	72.32678	Prob. Chi-Square(4)	0.3207

Test Equation:
Dependent Variable: ARESID

Date: 06/02/24 Time: 21:31

Sample: 1 198

Included observations: 198

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008966	0.061916	0.144810	0.8850
Tingkat Pengangguran	0.047042	0.013054	3.603727	0.0504
Anggaran Pemerintah	0.029196	0.021296	1.370928	0.1720
Produksi Padi	-0.008072	0.002243	-3.597937	0.0504
Hasil Output Industri	0.001936	0.014471	0.133799	0.8937

Sumber: Data diolah dengan Eviews 12

Penelitian ini untuk melihat uji heteroskedastisitas menggunakan test Glejser, Dapat dilihat bahwa tingkat Prob. F > 0,05 yaitu 0,7921 > 0,05, sehingga tidak terjadi masalah heteroskedastisitas pada penelitian ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa suatu model regresi pada penelitian ini berhasil memenuhi asumsi bahwa variance dari residual (*error*) bersifat konstan, hal ini disebut homokedastisitas. Pada tabel diatas menunjukkan bahwa setiap variabel memiliki nilai prob > 0.05, sehingga lolos uji, yang

mana:

- Variabel Tingkat Pengangguran (X_1) nilai sig 0,0504 > 0.05
- Variabel Anggaran Pemerintah (X_2) nilai sig 0,1720 > 0.05
- Variabel Produksi Padi (X_3) nilai sig 0,0504 > 0.05
- Variabel Hasil Output Industri (X_4) nilai sig 0,8937 > 0.05.

Tabel 13 di bawah ini menunjukkan hasil analisis regresi data panel faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Kabupaten/Kota Provinsi Sumatera Utara dari tahun 2017- 2022.

Tabel 13. Estimasi Pemodelan

Dependent Variable: Y

Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)

Date: 06/02/24 Time: 21:05

Sample: 2017 2022

Periods included: 6

Cross-sections included: 33

Total panel (balanced) observations: 198

Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.175520	0.084961	2.065881	0.0402
Tingkat Pengangguran	-0.026883	0.017912	-1.500793	0.1350
Anggaran Pemerintah	-0.018515	0.029223	-0.633581	0.5271
Produksi Padi	0.007673	0.003078	2.492512	0.0135
Hasil Output Industri	-0.001267	0.019858	-0.063796	0.9492

Sumber: Data diolah dengan Eviews 12

- Prob < 0.05 maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima
- Prob > 0.05, H_0 diterima, H_1 ditolak
- T hitung > t tabel, H_0 ditolak

- $T_{hitung} < t_{tabel}$, H_0 diterima dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Variabel Tingkat Pengangguran (X_1) memiliki nilai probabilitas sebesar $0,1350 > 0,05$ dan $t_{hitung} 1,5007 < 1,9722$ T_{tabel} . Hal ini berarti bahwa H_1 diterima, dan H_{a1} ditolak yaitu Tingkat Pengangguran tidak berpengaruh secara parsial terhadap Pertumbuhan Ekonomi.
2. Variabel Anggaran Pemerintah (X_2) memiliki nilai probabilitas sebesar $0,5271 > 0,05$ $t_{hitung} 0,6335 < 1,9722$ T_{tabel} . Hal ini berarti bahwa H_0 diterima, dan H_{a2} ditolak yaitu *Anggaran Pemerintah* tidak berpengaruh secara parsial terhadap Pertumbuhan Ekonomi.
3. Variabel Produksi Padi (X_3) memiliki nilai probabilitas sebesar $0,0135 < 0,05$, $t_{hitung} 2,4925 > 1,9722$ T_{tabel} . Hal ini berarti bahwa hipotesis nol ditolak, dan Hipotesis alternatif diterima yaitu *Produksi Padi* berpengaruh secara parsial terhadap Pertumbuhan Ekonomi.
4. Variabel Hasil Output Industri (X_4) memiliki nilai probabilitas sebesar $0,9492 > 0,05$ $t_{hitung} 0,0637 < 1,9722$ T_{tabel} . Hal ini berarti bahwa hipotesis nol diterima, dan hipotesis alternatif ditolak yaitu variabel yaitu Hasil Output Industri tidak berpengaruh secara parsial terhadap Pertumbuhan Ekonomi.

Berdasarkan model *Random Effect Model* (REM) diperoleh nilai *R-Squared* sebesar 0,063 atau 6,3%. Hal ini

mengindikasikan bahwa variabel independen variabel independen yaitu Tingkat Pengangguran (X1), Anggaran Pemerintah (X2), Produksi Padi (X3), dan Hasil Output Industri (X4) berkontribusi atas pengaruh terhadap Pertumbuhan Ekonomi (Y) hanya sebesar 6,3% dan sisanya 93,7% dijelaskan oleh variabel lain di luar penelitian ini.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara selama periode 2017-2022. Variabel-variabel yang dianalisis meliputi Tingkat Pengangguran, Anggaran Pemerintah, Produksi Padi, dan Hasil Output Industri. Dari hasil analisis regresi data panel yang dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil:

1. Model Estimasi yang Tepat: Model Random Effect (REM) adalah model yang paling tepat untuk digunakan dalam penelitian ini dibandingkan dengan model lain seperti Fixed Effect Model (FEM).
2. Pengaruh Variabel Secara Simultan: Variabel tingkat pengangguran, anggaran pemerintah, produksi padi, dan hasil output industri secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara.
3. Pengaruh Variabel Secara Parsial: Dari keempat

variabel yang dianalisis, hanya variabel produksi padi yang memiliki pengaruh signifikan positif terhadap pertumbuhan ekonomi. Ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi padi dapat mendorong pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut. Variabel tingkat pengangguran, anggaran pemerintah, dan hasil output industri tidak menunjukkan pengaruh signifikan secara individu.

4. Multikolinearitas dan Heteroskedastisitas: Tidak ditemukan adanya masalah multikolinearitas dan heteroskedastisitas di antara variabel independen, sehingga hasil analisis dapat dianggap reliabel.

Dengan demikian, faktor produksi padi adalah faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara selama periode 2017-2022. Kebijakan yang mendukung peningkatan produksi padi dapat menjadi strategi efektif untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut.

Daftar Pustaka

- Azulaidin, A. (2021). Pengaruh Pertumbuhan Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi. *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*, 4(1), 30-34.
- Khairad, F., Noer, M., & Mahdi, M. (2018). Analisis pertumbuhan ekonomi kawasan sentra produksi subsektor tanaman pangan di Provinsi Sumatera Barat. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah Dan Perdesaan)*, 2(2), 171-184.
- Maharani, P. dan Isnowati, D. (2014). "Determinasi Investasi Swasta, Investasi Pemerintah, Belanja Pemerintah, dan Tenaga Kerja terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Jawa Tengah." *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*.
- Marliana, L. (2022). Analisis pengaruh indeks pembangunan manusia, pertumbuhan ekonomi dan upah minimum terhadap tingkat pengangguran terbuka di Indonesia. *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 6(1), 87-91.
- Sholihah, I. M. A., Syaparuddin, S., & Nurhayani, N. (2017). Analisis investasi sektor industri manufaktur, pengaruhnya terhadap pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja di Indonesia. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 12(1), 11-24.

- Tampubolon, E. G., Irvan, M., & Hartono, D. (2022). Determinan Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2014-2020. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 9(1), 68-80.
- Yunianto, D. (2021, October). Analisis pertumbuhan dan kepadatan penduduk terhadap pertumbuhan ekonomi. In *FORUM EKONOMI: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi* (Vol. 23, No. 4, pp. 688-699).
- Yuniarti, T., et al. (2020). "Pengaruh Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Tingkat Pengangguran, Indeks Pembangunan Manusia, Tingkat Kemiskinan, dan Ketimpangan Pendapatan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia." *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*.

ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBANGUNAN MANUSIA DI SUMATERA UTARA



Perjalanan Pembangunan Kualitas Manusia

Indonesia adalah negara berkembang dengan jumlah penduduk yang tinggi, serta memiliki potensi dasar yang signifikan dari segi sumber daya manusia. Jumlah penduduk yang besar dapat memacu permintaan melalui dampak pengganda karena adanya permintaan yang tinggi secara keseluruhan. Berdasarkan perspektif penawaran, keberadaan jumlah penduduk yang besar dapat menjadi pendorong pertumbuhan ekonomi. Apabila pertumbuhan populasi yang cepat tidak diimbangi dengan peningkatan peluang pekerjaan, maka akan mengakibatkan tingginya tingkat pengangguran yang bisa meningkatkan risiko kemiskinan, kriminalitas, dan fenomena sosial-ekonomi dalam Masyarakat (Wahyuni, 2005).

Pertumbuhan ekonomi merupakan parameter krusial dalam mengevaluasi performa suatu ekonomi, khususnya untuk menganalisis hasil dari upaya pembangunan ekonomi yang telah dilakukan oleh suatu negara atau daerah. Peningkatan berkelanjutan dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara atau wilayah mencerminkan kemajuan yang positif dalam perekonomian tersebut. Namun, keberhasilan pertumbuhan ekonomi tidak hanya dukur dari aspek tersebut saja, melainkan juga harus mempertimbangkan beban sosial, distribusi pendapatan yang merata, penurunan jumlah penduduk di bawah garis kemiskinan, dan penurunan tingkat pengangguran yang masih tinggi (Noviyanti, 2014).

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator yang umum digunakan untuk menilai keberhasilan pembangunan di provinsi Sumatera Utara. UNDP menyusun IPM berdasarkan tiga indikator utama, yakni angka harapan hidup, tingkat melek huruf penduduk dewasa, serta rata-rata lama sekolah, dan kemampuan daya beli. Sebagai instrumen kebijakan yang holistik, IPM menyangkut aspek kesehatan, pendidikan, dan standar hidup layak. Pada dasarnya, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) memberikan gambaran menyeluruh tentang tingkat kesejahteraan suatu wilayah yang mencakup aspek ekonomi dan non-ekonomi.

Variabel-variabel seperti pendidikan, kesehatan, dan pendapatan dapat dianalisis secara bersamaan sehingga memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh terkait dinamika perubahan IPM. Akan tetapi, dalam penelitian ini faktor-faktor yang digunakan untuk mewakili ketiga variabel tersebut adalah pertumbuhan ekonomi, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin. Dengan mengumpulkan data panel, peneliti dapat memahami bagaimana perubahan pada tingkat individu di setiap Kabupaten/Kota berdampak pada IPM Provinsi Sumatera Utara secara keseluruhan.

Pemodelan Status Pembangunan Manusia dengan Aspek Sosial Ekonomi

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Sumatera Utara dari tahun 2011 hingga 2022 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara dan BPS Kota Medan. Tahap awal melibatkan pengumpulan data IPM dan variabel independen seperti Pertumbuhan Ekonomi, Angka Harapan Hidup, Rata-rata Lama Sekolah, Persentase Pertumbuhan Penduduk, dan Persentase Penduduk Miskin. Tahap selanjutnya mencakup analisis regresi data panel, dimulai dengan estimasi model regresi, uji spesifikasi model untuk menentukan model manakah yang paling tepat diantara *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model*, dan *Random Effect Model*. Terdapat beberapa uji spesifikasi model, yakni Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier. Lalu, melakukan uji asumsi klasik dan membentuk model regresi data panel terbaik berdasarkan uji spesifikasi model. Setelah itu, akan dilakukan uji hipotesis yang terdiri dari Uji F (Simultan), Uji T (Parsial), dan Koefisien Determinasi.

Analisis Regresi Data Panel

Data panel adalah gabungan dari data *time series* dan *cross section*, mencakup banyak objek dalam rentang waktu yang luas. Menurut Baltagi (2005), Data panel menawarkan sejumlah keunggulan dibandingkan dengan data *time series* dan *cross section*. Pertama, memungkinkan penilaian yang beragam terhadap setiap objek dengan pengaturan keberagaman data, menghindari potensi bias. Kedua, memberikan informasi yang lebih rinci dan jelas, dengan kemungkinan hubungan antar variabel yang lebih rendah. Ketiga, memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi perubahan dalam penyesuaian data, yang penting dalam memahami hubungan antarwaktu, siklus hidup, dan antargenerasi. Keempat, mampu melakukan identifikasi serta pengukuran efek yang tidak dapat terdeteksi oleh data *time series* atau *cross section*. Kelima, dapat menguji model tingkah laku yang lebih sulit dan kompleks. Terakhir, data panel dari unit kecil lebih jelas dan akurat untuk diperkirakan, mengurangi bias yang mungkin muncul dari agregasi pada data yang lebih besar.

Analisis regresi data panel juga memungkinkan penilaian efek tetap Kabupaten/Kota dan waktu dengan mempertimbangkan variasi geografis dan perubahan seiring waktu, sehingga memberikan wawasan mendalam mengenai dampak faktor-faktor tersebut terhadap perkembangan manusia di Sumater Utara selama periode yang ditentukan.

Model umum data panel:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + e_{it}$$

Y_{it} = Variabel dependen untuk unit individu ke-i dan unit waktu ke-t

X_{it} = Variabel independen untuk unit ndividu ke-i dan unit waktu ke-t

α_{it} = Koefisien intersep untuk unit individu ke-i dan unit waktu ke-t

β_k = Koefisien slope variabel bebas ke-k

e_{it} = error dengan $E(e_{it}) = 0, E(e_{it}^2) = \sigma^2, E(e_{it}, e_{js}) = 0$ untuk $i \neq j$ atau $t \neq s$.

$i = 1, 2, 3, \dots, N$

$t = 1, 2, 3, \dots, T$

Adapun variabel penelitian yang digunakan ialah sebagai berikut:

Y = Indeks Pembangunan Manusia

X_1 = Pertumbuhan Ekonomi

X_2 = Angka Harapan Hidup

X_3 = Rata-rata Lama Sekolah

X_4 = Persentase Pertumbuhan Penduduk

X_5 = Persentase Penduduk Miskin

Estimasi Model Status Pembangunan Manusia dengan Regresi Panel

Ada tiga pendekatan yang digunakan dalam melakukan estimasi model regresi panel, yaitu *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model*, dan *Random Effect Model*.

a. *Common Effect Model* (CEM)

Metode *Common Effect* dalam analisis data panel melibatkan penggabungan data *cross-section* dan *time series* sebelum melakukan regresi dengan metode OLS. Meskipun pendekatan ini tidak memperhatikan perbedaan antar individu atau waktu, diasumsikan bahwa perilaku data antar perusahaan tetap sama sepanjang berbagai periode.

b. *Fixed Effect Model* (FEM)

Adanya variabel-variabel yang tidak seluruhnya dimasukkan ke dalam persamaan model memungkinkan keberadaan intercept yang tidak konstan. Dengan kata lain, intercept tersebut dapat berubah untuk setiap individu dan waktu. Konsep ini menjadi dasar pembentukan model.

c. *Random Effect Model* (REM)

Dalam model ini, perbedaan tersebut diatasi melalui penanganan *error*. Metode *Random Effect* juga mempertimbangkan kemungkinan korelasi *error* sepanjang *time series* dan *cross-section*.

Uji Spesifikasi Model

a) Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk mengevaluasi perbedaan intersep antara regresi data panel menggunakan metode *Fixed Effect* dan regresi model data panel tanpa variabel *dummy* atau metode *Common Effect*.

- Hipotesis nol menyatakan bahwa intersep adalah sama, menandakan bahwa model yang tepat adalah *Common Effect*.
- Hipotesis alternatif menyatakan bahwa intersep berbeda, menandakan bahwa model yang tepat adalah *Fixed Effect*.

Nilai statistik F hitung mengikuti distribusi F dengan derajat kebebasan sebagai numerator (jumlah restriksi) dan $n-k$ (jumlah observasi – jumlah parameter dalam model *Fixed Effect*) untuk denominator.

- Jika nilai F hitung $>$ F kritis, hipotesis null ditolak, mengindikasikan bahwa model yang tepat adalah *Fixed Effect*.
- Sebaliknya, jika nilai F hitung $<$ F kritis, hipotesis null diterima, mengindikasikan bahwa model yang tepat adalah *Common Effect*.

b) Uji Hausman

Uji Hausman membandingkan metode *Fixed Effect* dan *Random Effect* dalam regresi data panel dengan mengevaluasi efisiensi LSDV dan GLS. Hipotesis nol menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara estimasi keduanya. Jika statistik

Hausman melebihi nilai kritis Chi-Squares, hipotesis null ditolak, ini menunjukkan kecocokan model *Fixed Effect*. Sebaliknya, jika nilai statistik lebih rendah, hipotesis null diterima, menunjukkan model *Random Effect* lebih sesuai untuk regresi data panel.

- Jika Nilai Prob $> 0,05$ maka bisa lanjut ke Uji Lagrange Multiplier.
- Sebaliknya, jika nilai Prob $< 0,05$ maka tidak perlu lanjut ke Uji Lagrange Multiplier. Karena sudah dipastikan bahwa model yang terpilih yaitu *Fixed Effect*.

c) Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji LM oleh Breusch-Pagan digunakan untuk membandingkan model *Random Effect* dengan *Common Effect* dalam analisis regresi data panel. Uji ini fokus pada residual *Common Effect* dan mengandalkan distribusi Chi-squares dengan derajat kebebasan sejumlah variabel independen. Hipotesis null menyatakan kesesuaian model *Common Effect*, Sementara hipotesis alternatifnya menyatakan kesesuaian model *Random effect*. Jika nilai LM hitung melampaui nilai kritis Chi-Squares, hipotesis null ditolak, menunjukkan kecocokan model *Random Effect*. Sebaliknya, jika nilai LM hitung lebih rendah, hipotesis null diterima, menunjukkan kecocokan model *Common Effect* untuk regresi data panel.

Tabel 14. Kriteria Pemilihan Model Regresi Data Panel

Pengujian	Hasil	Kesimpulan
Uji Chow	Prob > 0,05	CEM
	Prob < 0,05	FEM
Uji Hausman	Prob > 0,05	REM
	Prob < 0,05	FEM
Uji Lagrange Multiplier	Prob > 0,05	CEM
	Prob < 0,05	REM

Uji Asumsi Klasik

Regresi data panel memerlukan pemenuhan asumsi klasik untuk memastikan keakuratan estimasi parameter. Dalam regresi linear dengan menggunakan *Ordinary Least Squared* (OLS), terdapat uji asumsi klasik seperti Linearitas, Autokorelasi, Heteroskedastisitas, Multikolinearitas, dan Normalitas. Meskipun demikian, tidak semua uji ini perlu dilakukan pada setiap model regresi OLS. Uji Linearitas jarang diterapkan karena diasumsikan bahwa model tersebut bersifat linier. Autokorelasi hanya relevan pada data *time series*, sementara Multikolinearitas dan Heteroskedastisitas hanya perlu diperhatikan ketika regresi

melibatkan lebih dari satu variabel bebas. Meskipun uji normalitas bukan syarat utama, beberapa pandangan menganggapnya tidak wajib. Dalam regresi data panel, hanya uji Multikolinearitas dan Heteroskedastisitas yang dianggap penting.

a) Uji Multikolinearitas

Menghindari korelasi kuat antara variabel bebas, yang disebut multikolinearitas, sangat penting karena dapat merugikan presisi estimasi koefisien regresi. Sementara korelasi antar variabel bebas diizinkan, kolinearitas sempurna harus dihindari. Identifikasi multikolinearitas dapat dilakukan dengan mengukur koefisien korelasi antar variabel bebas menggunakan *coefficient correlation pearson*. Nilai yang mendekati satu menunjukkan hubungan yang kuat, meningkatkan kemungkinan adanya multikolinearitas.

b) Uji Heteroskedastisitas

Uji Heteroskedastisitas digunakan untuk mengevaluasi apakah varians residual dari suatu model tetap. Heteroskedastisitas terjadi ketika harapan dan varians dari kesalahan bervariasi tiap periode. Dampaknya termasuk tidak efisiennya proses estimasi, meskipun hasilnya tetap konsisten dan tidak bias. Metode deteksi menggunakan *White Heteroskedasticity Test* pada konsisten standard error & kovarians, dengan hipotesis H_0 : Homoskedastitas dan H_1 : Heteroskedastisitas. Hasil uji, yaitu nilai F dan $Obs \cdot R$ -squared, dibandingkan dengan nilai tabel untuk menentukan apakah H_0 diterima atau tidak.

Uji Hipotesis

a) Uji F (Simultan)

Uji F digunakan untuk menguji hipotesis koefisien regresi secara kolektif, dengan tujuan memastikan apakah model yang dipilih sesuai untuk menafsirkan dampak variabel independen pada variabel dependen.

b) Uji T (Parsial)

Uji T digunakan untuk mengevaluasi koefisien regresi secara individual, menguji apakah koefisien regresi populasi setara dengan nol. Jika setara dengan nol, itu menunjukkan bahwa variabel independen tidak memiliki dampak signifikan pada variabel dependen; jika tidak setara dengan nol, maka variabel independent memiliki pengaruh yang signifikan pada variabel dependen.

c) Koefisien Determinasi

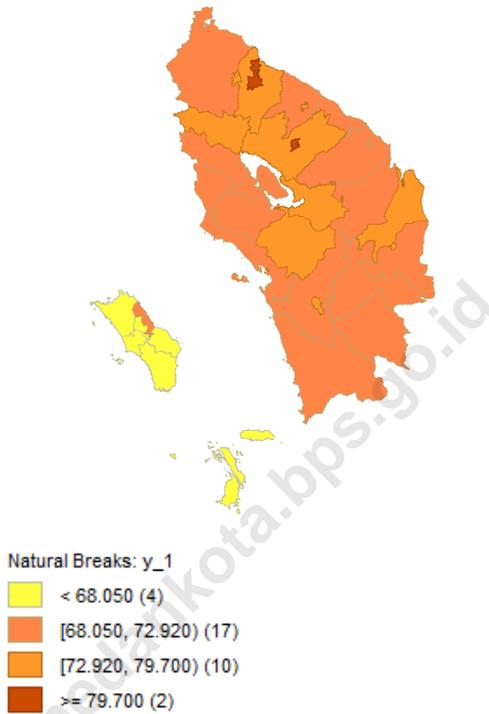
Koefisien Determinasi (R-Squared) merupakan indikator penting dalam analisis regresi karena memberikan informasi tentang kualitas model yang diestimasi. Nilai koefisien determinasi mencerminkan seberapa besar variasi dari variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independennya. Jika nilai koefisien determinasi adalah 0, itu berarti variasi dari variabel dependen tidak dapat dijelaskan oleh variabel independen. Sebaliknya, jika nilainya adalah 1, itu menandakan bahwa seluruh variasi dari variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen. Oleh karena itu, kualitas suatu

persamaan regresi ditentukan oleh nilai R-squared yang berkisar antara 0 dan 1.

Distribusi Pembangunan Manusia di Sumatera Utara

Provinsi Sumatera Utara terdiri dari 25 kabupaten dan 8 kota administratif. Untuk mengetahui persebaran Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Sumatera Utara, tahun 2022, maka dilakukan klasifikasi menggunakan *natural breaks* yang dibagi dalam empat kategori. Semakin tinggi nilai IPM di suatu wilayah ditunjukkan dengan gradasi warna yang semakin gelap.

Berdasarkan Gambar 10, dapat dilihat adanya pengelompokan wilayah dengan IPM yang tinggi ($\geq 79,7\%$) meliputi Kota Medan dan Pematang Siantar. Untuk wilayah dengan IPM (72.920, 79.700 persen) terdiri dari Kabupaten Tapanuli Utara, Toba Samosir, Labuhan Batu, Simalungun, Karo, Deli Serdang, Kota Sibolga, Tebing Tinggi, Binjai, dan Padang Sidempuan. Sementara pada wilayah Kabupaten Nias, Nias Selatan, Nias Utara, dan Nias Barat memiliki tingkat IPM yang rendah ($< 68,05\%$).



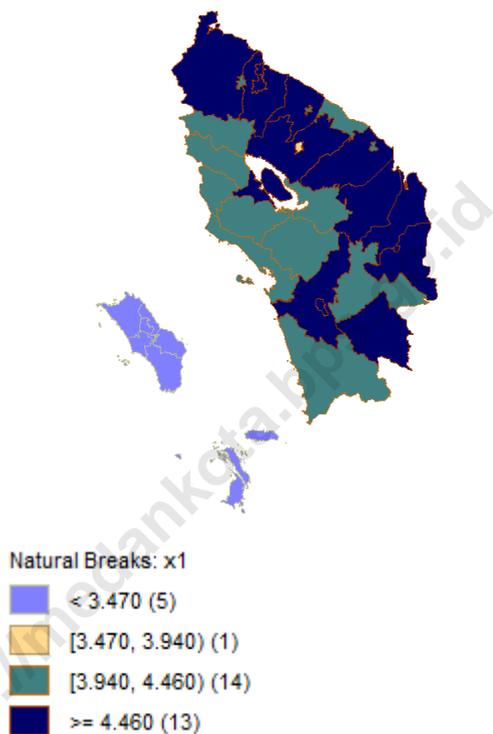
Gambar 10.

Persebaran Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022

Sebaran Pertumbuhan Ekonomi

Gambar 11 menunjukkan adanya pengelompokan wilayah dengan Pertumbuhan Ekonomi yang rendah ($< 3,47\%$) meliputi Kabupaten Nias, Nias Selatan, Nias Utara, Nias Barat, dan Kota Gunungsitoli. Untuk wilayah dengan pertumbuhan ekonomi (3.470, 3.940) hanya terdiri Kota Pematang Siantar. Sementara 14 wilayah lainnya cenderung memiliki pertumbuhan ekonomi sebesar (3.940,

4.460 persen) dan 13 wilayah dengan Tingkat pertumbuhan ekonomi yang tinggi yaitu ($\geq 4,46\%$).

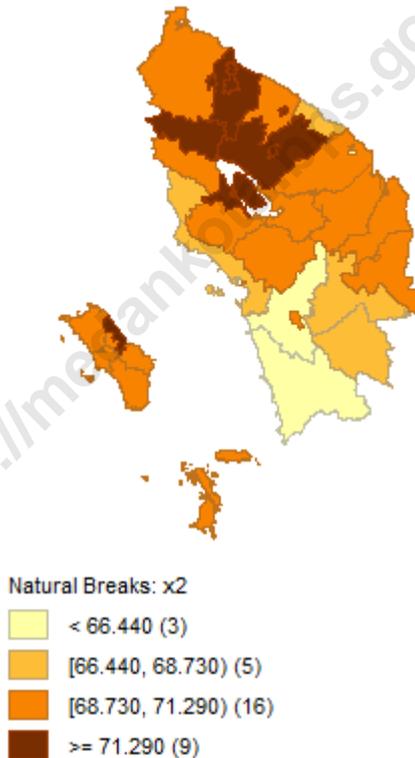


Gambar 11.

Persebaran Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022

Sebaran Angka Harapan Hidup

Berdasarkan Gambar 12, dapat dilihat adanya pengelompokan wilayah dengan Tingkat AHH yang tinggi ($\geq 71,29\%$) meliputi Kabupaten Simalungun, Karo, Deli Serdang, Samsosir, Kota Pematang Siantar, Tebing Tinggi, Medan, Binjai, dan Gunungsitoli.

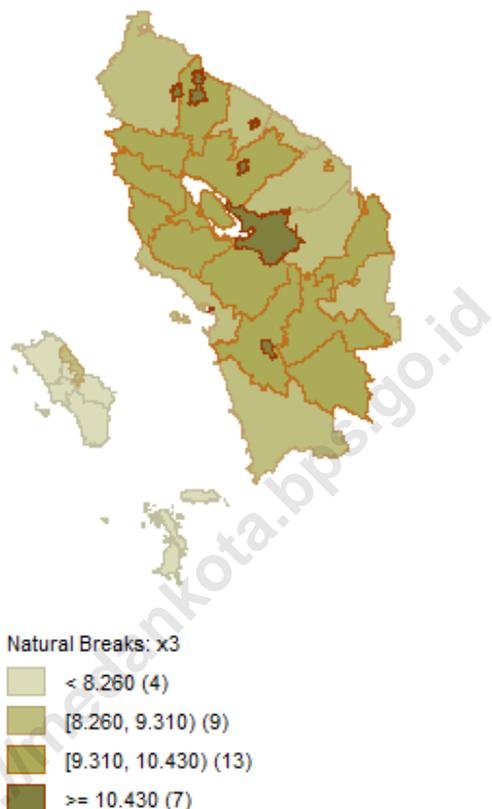


Gambar 12
Persebaran Angka Harapan Hidup (AHH) Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022

Untuk wilayah dengan AHH (66.44, 68.73 persen) terdiri dari Kabupaten Tapanuli Tengah, Pakpak Bharat, Batu Bara, Padang Lawas Utara, dan Padang Lawas. Sementara 16 wilayah lainnya cenderung memiliki Tingkat angka harapan hidup sebesar (68.73, 71.29 persen) dan 3 wilayah dengan tingkat AHH yang cenderung rendah ($< 66,44$), meliputi Kabupaten Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, dan Kota Tanjung Balai.

Sebaran Rata-rata Lama Sekolah

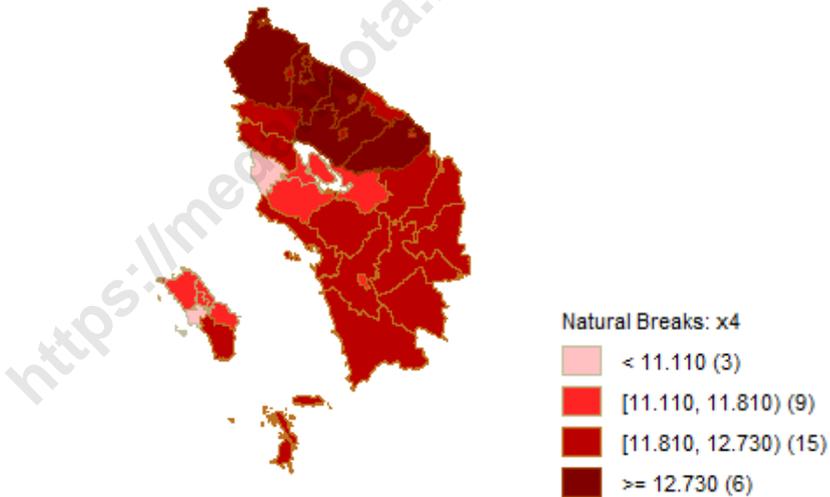
Gambar 13 menunjukkan adanya pengelompokan wilayah dengan tingkat RLS yang tinggi ($\geq 10,43\%$), meliputi Kabupaten Toba Samosir, Kota Sibolga, Pematang Siantar, Tebing Tinggi, Medan, Binjai, dan Padang Sidempuan. Sedangkan, wilayah dengan tingkat RLS yang cenderung rendah terdiri atas ($< 8,26\%$) meliputi Kabupaten Nias, Nias Selatan, Nias Utara, dan Nias Barat. Untuk wilayah dengan RLS (8.26, 9.31 persen) dan (9.31, 10.43 persen) meliputi 9 dan 13 Kabupaten/Kota.



Gambar 13
 Persebaran Rata-rata Lama Sekolah Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022

Sebaran Pertumbuhan Penduduk

Berdasarkan Gambar 14, dapat dilihat adanya pengelompokan wilayah dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang cenderung rendah ($< 11,11\%$) terdiri dari Kabupaten Pakpak Bharat, Nias Barat, dan Kota Sibolga. Sedangkan wilayah dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi ($\geq 12,73\%$), meliputi Kabupaten Asahan, Simalungun, Deli Serdang, Langkat, Serdang Bedagai, dan Kota Medan. Untuk wilayah dengan pertumbuhan penduduk (11.11, 11.81 persen) dan (11.81, 12.73 persen) meliputi 9 dan 15 Kabupaten/Kota.

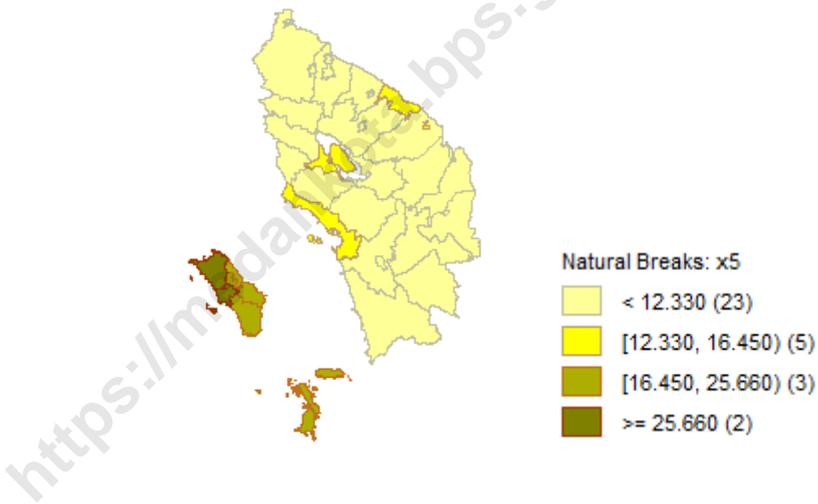


Gambar 14

Persebaran Pertumbuhan Penduduk Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022

Sebaran Persentase Penduduk Miskin

Gambar 14 menunjukkan adanya pengelompokan wilayah dengan Persentase Penduduk Miskin yang tinggi ($\geq 25,66\%$) meliputi Kabupaten Nias Selatan, dan Kota Gunungsitoli. Adapun, wilayah dengan persentase penduduk miskin (12.33, 16.45) dan (16.45, 25.66) hanya terdiri 5 dan 3 Kabupaten/Kota. Sementara 23 wilayah lainnya cenderung memiliki persentase penduduk miskin yang cenderung rendah, yaitu ($< 12,33\%$).



Gambar 15.

Persebaran Persentase Penduduk Miskin Kabupaten/Kota di Sumatera Utara, 2022

Determinan Kunci Pembangunan Manusia

Menentukan model regresi data panel sebelum melakukan analisis sangatlah penting dalam memperoleh hasil analisis yang akurat dan relevan. Data panel, yang menggabungkan faktor waktu dan individu, memiliki ciri khas tertentu yang memerlukan pendekatan khusus. Dengan menetapkan model regresi yang sesuai, kita dapat mengatasi berbagai masalah seperti heteroskedastisitas, autokorelasi, dan efek individu yang dapat memengaruhi hasil analisis. Hal ini dapat memberikan estimasi parameter yang lebih konsisten dan efisien, sehingga hasil analisis menjadi lebih akurat.

Uji Chow

Dari Hasil Uji Chow, Nilai *Prob.* Sebesar 0,0000 maka model yang terpilih yaitu *Fixed Effect* (FEM), sehingga pengujian data berlanjut ke Uji Hausman.

Tabel 15. Hasil Uji Chow

Redundant Fixed Effects Tests			
Equation: Untitled			
Test cross-section fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	55.631128	(32,358)	0.0000
Cross-section Chi-square	707.725191	32	0.0000

Uji Hausman

Berdasarkan Hasil Uji Hausman di atas, nilai *Prob.* sebesar 0,0000 maka tidak perlu lanjut ke Uji *Lagrange Multiplier* (LM Test). Karena sudah bisa dipastikan bahwa model yang terpilih yaitu *Fixed Effect* (FEM).

Catatan:

Dari pengujian yang sudah dilakukan, Model *Fixed Effect* (FEM) yang terbaik, maka dari itu untuk melakukan analisis regresi bisa menggunakan Model *Fixed Effect* (FEM).

Tabel 16. Hasil Uji Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	86.415862	5	0.0000

Pengujian Asumsi Klasik

Model yang terpilih adalah FEM, maka dari itu uji asumsi klasik harus dilakukan. Asumsi klasik yang digunakan adalah multikolinearitas dan heteroskedastisitas.

Uji Multikolinearitas

Tabel 17. Hasil Uji Multikolinearitas

	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1.000000	-0.197357	-0.137816	-0.007235	0.076646
X2	-0.197357	1.000000	0.358014	0.230138	-0.097311
X3	-0.137816	0.358014	1.000000	0.238536	-0.681397
X4	-0.007235	0.230138	0.238536	1.000000	-0.489945
X5	0.076646	-0.097311	-0.681397	-0.489945	1.000000

Berdasarkan nilai koefisien korelasi antar pertumbuhan ekonomi, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin, dapat disimpulkan bahwa tidak ada bukti yang kuat untuk adanya multikolinearitas di antara variabel

tersebut. Semua nilai koefisien korelasi berada di bawah batas 0,85, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan linier yang sangat kuat antar variabel-variabel tersebut. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa model regresi ini tidak terdampak oleh masalah multikolinearitas.

Uji Heteroskedastisitas

Hasil yang diperoleh dari uji heteroskedastisitas dengan menggunakan uji LR-Test menunjukkan bahwa probabilitas likelihood ratio sebesar 12,12981 dengan probabilitas sebesar 0,9997, maka ditarik kesimpulan bahwa model regresi tidak terjadi heteroskedastisitas.

Estimasi Pemodelan Status Pembangunan Manusia dengan Fixed Effect

Analisis Hasil Uji T

Dengan tingkat kepercayaan 5% dapat dilihat bahwa pertumbuhan ekonomi tidak berpengaruh signifikan terhadap indeks pembangunan manusia. Sedangkan, Pertumbuhan ekonomi, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin berpengaruh signifikan terhadap indeks pembangunan manusia.

Analisis Persamaan Regresi

$$Y = -64,37 + 0,03 X_1 + 1,20 X_2 + 2,05 X_3 + 2,94 X_4 - 0,12 X_5$$

Nilai konstanta (-64,37) menunjukkan pengaruh konstan terhadap IPM. Koefisien regresi positif antara pertumbuhan ekonomi, angka

harapan hidup, rata-rata lama sekolah, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin dengan IPM, sementara koefisien negatif menunjukkan hubungan negatif.

Analisis Hasil Uji F (Simultan)

Diketahui nilai *F-Statistic* sebesar 1249,263 dengan nilai *Prob. (F-Statistic)* sebesar 0,0000 maka bisa disimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi, maka bisa disimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin berpengaruh signifikan secara simultan terhadap IPM.

Analisis Hasil Uji Koefisien Determinasi

Diketahui nilai *Adjusted R-squared* sebesar 0,991 maka disimpulkan bahwa sumbangan pengaruh pertumbuhan ekonomi, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin terhadap IPM secara simultan sebesar 99,1%, sedangkan sisanya sebesar 0,9% dipengaruhi variabel lain diluar penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh bahwa pertumbuhan ekonomi, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan pertumbuhan penduduk sangat berpengaruh dan signifikan terhadap IPM di Provinsi Sumatera Utara. Dari persamaan diketahui keempat variabel tersebut menunjukkan koefisien positif artinya jika masing-masing dari keempat variabel mengalami kenaikan akan menurunkan persentase IPM di Provinsi Sumatera Utara. Sejalan dengan penelitian sebelumnya (Padilah. A, 2023), yang mengatakan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh terhadap indeks pembangunan manusia Provinsi Sumatera Utara. Selain itu, penelitian ini juga menyimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi, AHH, dan RLS secara simultan berpengaruh signifikan terhadap IPM di Provinsi Sumatera Utara, ini sesuai dengan penelitian Asmawani (2021).

Kesimpulan

Hasil penelitian terkait analisis deskriptif menunjukkan bahwa Sumatera Utara memiliki perbedaan yang signifikan dalam pembangunan manusia, pertumbuhan ekonomi, tingkat RLS, pertumbuhan penduduk, dan persentase penduduk miskin di berbagai

kabupaten dan kota administratif. Terdapat polarisasi antara daerah perkotaan seperti Kota Medan dan Pematang Siantar yang menunjukkan indikator positif, sementara sejumlah wilayah pedesaan, terutama di Kabupaten Nias, Nias Selatan, Nias Utara, dan Nias Barat, menghadapi tantangan Pembangunan yang signifikan.

Sedangkan, analisis regresi nya menunjukkan bahwa Angka harapan hidup dan rata-rata lama sekolah dianggap memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap indeks pembangunan di Sumatera Utara (2011-2022) dibandingkan dengan faktor lainnya. Keberadaan angka harapan hidup yang tinggi menunjukkan keefektifan sistem kesehatan dan infrastruktur sosial, memungkinkan masyarakat untuk hidup lebih lama dan berkontribusi secara produktif. Di sisi lain, rata-rata lama sekolah mencerminkan investasi dalam bidang pendidikan, yang dapat meningkatkan produktivitas individu dan mendukung perkembangan ekonomi jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Ahmaddien, I. (2020). *EVIIEWS 9: Analisis Regresi Data Panel*.
- Asmawani, E. P. (2021). Pengaruh Angka Harapan Hidup, Rata-Rata Lama Sekolah, Pertumbuhan Ekonomi Dan Pengeluaran Perkapita Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Sains Ekonomi (JSE)*, 2(1), 96-109.
- Ghozi, S., & Hermansyah, H. (2018). Analisis Regresi Data Panel Profitabilitas Bank Pembangunan Daerah (BPD) di Indonesia. *Jurnal Matematika*, 8(1), 1-12.
- Iqbal, M. (2015). Regresi Data Panel (2): Tahap Analisis. *Blog Dosen Perbanas*, 2, 1-7.
- Latuconsina, Z. M. Y. (2017). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia Kabupaten Malang berbasis pendekatan perwilayahan dan regresi panel. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah Dan Perdesaan)*, 1(2), 202-216.
- Mahroji, D., & Nurkhasanah, I. (2019). Pengaruh indeks pembangunan manusia terhadap tingkat pengangguran di Provinsi Banten. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 9(1).
- Padilah, A. (2023). *Analisis faktor-faktor yang memengaruhi indeks pembangunan manusia Provinsi Sumatera Utara* (Doctoral

dissertation, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan).

Santi, F. (2015). Model Regresi Panel Data dan Aplikasi Eviews. *Makalah, tidak diterbitkan.*

<https://medankota.bps.go.id>

<https://medankota.bps.go.id>

PENGELOMPOKAN (CLUSTERING) PEMBANGUNAN GENDER KABUPATEN/ KOTA DI **SUMATERA UTARA** DENGAN METODE AVERAGE LINKAGE



Mengulas Pembangunan Manusia Berbasis Gender di Sumatera Utara

Pembangunan manusia merupakan proses perluasan pilihan kebebasan berpolitik, partisipasi dalam kehidupan bermasyarakat, pilihan untuk berpendidikan, bertahan hidup dan sehat, serta menikmati standar hidup layak (BPS RI, 2019). Pembangunan manusia juga mencakup isu penting lainnya, yaitu gender. Dengan demikian, pembangunan manusia tidak hanya memperhatikan sektor sosial, tetapi merupakan pendekatan yang komprehensif dari semua aspek kehidupan manusia, tanpa melihat perbedaan gender.

Prinsip utama pembangunan manusia adalah memastikan bahwa setiap manusia, baik laki-laki maupun perempuan memiliki banyak pilihan dalam kehidupannya, menyadari potensi yang ada pada dirinya, dan kebebasan menjalani kehidupan secara terhormat dan berharga (UNDP, 2015). Untuk mencapai prinsip utama tersebut, kesetaraan gender menjadi indikator yang tidak dapat diabaikan karena perempuan dan laki-laki merupakan inti dari pembangunan manusia itu sendiri.

Indeks Pembangunan Gender adalah indikator yang menggambarkan perbandingan (rasio) capaian antara IPM Perempuan dengan IPM Laki-laki. IPG mengukur pembangunan manusia dengan mempertimbangkan hasil pembangunan yang dicapai menurut jenis kelamin. Penghitungan IPG mengacu pada metodologi yang digunakan oleh UNDP dalam menghitung Gender Development Index

(GDI) dan Human Development Indeks (HDI) pada tahun 2010. Nilai IPG berkisar antara 0-100 dan menunjukkan ketimpangan pencapaian pembangunan antara perempuan dan laki-laki. Ketika angka IPG makin mendekati 100, maka ketimpangan pembangunan gender semakin rendah. Pemaknaan sebaliknya dapat dilakukan dengan semakin menjauhnya nilai IPG dari angka 100, maka semakin lebar ketimpangan pembangunan gender menurut jenis kelamin (Dina Nur Rahmawati, Indah Lukitasari, 2018).

Untuk melihat kelompok gender mana yang lebih dominan hanya bisa dilihat dari analisis masing-masing komponen IPG. Salah satu analisis yang dapat digunakan analisis cluster. Adapun penelitian tentang analisis cluster untuk mengelompokkan sesuatu hal sudah banyak diteliti sebelumnya. Namun, yang menjadi pembeda kali ini adalah penelitian dilakukan dengan menggunakan metode analisis cluster yang berbeda yaitu metode average linkage. Perbedaan lainnya adalah penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Sumatera Utara berdasarkan Indeks Pembangunan Gender (IPG).

Permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan gender di Sumatera Utara adalah fluktuasi yang terjadi pada Indeks Pembangunan Gender (IPG) dari tahun ke tahun, meskipun pada tahun 2022 IPG mencapai angka 91,06 persen. Trend peningkatan IPG yang terjadi hingga tahun 2019, disusul oleh penurunan pada tahun 2020, menunjukkan adanya tantangan dalam menjaga konsistensi pembangunan gender di wilayah tersebut. Oleh karena itu, penting

untuk menggunakan analisis cluster dengan metode average linkage untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Sumatera Utara berdasarkan IPG. Metode ini dipilih karena mampu mengidentifikasi pola yang lebih kompleks dalam data, memungkinkan untuk melihat pola-pola yang mungkin tidak terlihat dalam analisis konvensional yang pada gilirannya dapat membantu merumuskan strategi pembangunan yang lebih tepat dan efektif untuk meningkatkan kesetaraan gender di Sumatera Utara.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada akhirnya dilakukan penelitian yang berjudul “Analisis Cluster Menggunakan Metode Average Linkage untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Sumatera Utara berdasarkan Indeks Pembangunan Gender (IPG)”.

Klasterisasi Status Pembangunan Gender

Cluster atau ‘cluster’ dapat diartikan ‘kelompok’ dan pada dasarnya analisis cluster akan menghasilkan sejumlah cluster (kelompok) (Santoso, 2014). Analisis cluster merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis cluster mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam cluster yang sama.

Metode Hierarki

Metode ini memulai pengelompokan dengan dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke objek lain yang mempunyai kedekatan kedua. Demikian seterusnya hingga cluster akan membentuk semacam “pohon” yang memiliki hierarki (tingkatan) yang jelas antarobjek, dari yang paling mirip sampai paling tidak mirip. Secara logika, semua objek pada akhirnya akan membentuk sebuah cluster. Hasil dari pengklasteran dengan menggunakan metode ini dapat disajikan dengan menggunakan dendogram.

Metode-metode yang bisa digunakan dalam metode hierarki adalah metode agglomeratif (*agglomerative method*) dan metode defisif (*devisive method*). Metode aglomeratif terdiri dari beberapa macam, yaitu:

- 1) Metode Single Linkage (Jarak Terdekat atau Tautan Tunggal)
- 2) Metode Complete Linkage (Jarak Rata-Rata atau Tautan Rata-Rata)
- 3) Metode Centroid Centroid
- 4) Metode Average Linkage
- 5) Metode Ward

Metode Avarage Linkage

Pada metode average linkage, jarak antara dua cluster dianggap sebagai jarak rata-rata antara semua anggota dalam satu cluster dengan semua anggota cluster lain.

Persamaannya sebagai berikut :

$$d_{(UV)W} = \frac{\sum_i \sum_k d_{ik}}{N(UV)N(W)}$$

Dengan d_{ik} merupakan jarak antara objek i dalam cluster (UV) dan objek k dalam cluster W . Sedangkan $N(UV)$ dan $N(W)$ berturut-turut merupakan jumlah objek dalam cluster (UV) dan (W) (Johnson dan Wichern, 2007).

Penentuan Klaster Terbaik

Untuk mengetahui metode mana yang mempunyai kinerja terbaik, dalam penelitian ini peneliti menggunakan index dunn. Index dunn merupakan fungsi validitas yang mampu memberikan hasil penilaian yang efektif untuk aplikasi yang menggunakan beberapa metode cluster yang berbeda. Menurut Satoto (2015), validitas cluster berlandaskan pada fakta bahwa cluster yang terpisah biasanya memiliki jarak antar cluster yang besar dan jarak dalam cluster yang kecil. Indeks dunn tidak memiliki suatu rentang nilai, untuk mencari

index dunn terbaik dapat dilihat dari nilai terbesar yang dihasilkan (Dewinanti, 2013). Index dunn didefinisikan sebagai berikut :

$$DI(c) = \min_{1 \leq i \leq n} \left\{ \min_{\substack{1 \leq i \leq n \\ i \neq j}} \left(\frac{d(C_i, C_j)}{\max_{1 \leq k \leq n} \{d'(C_k)\}} \right) \right\}$$

Dimana :

$d(C_i, C_j)$: jarak antara cluster C_i dan C_j

$d'(C_k)$: jarak dalam cluster C_k

n : banyaknya jumlah cluster

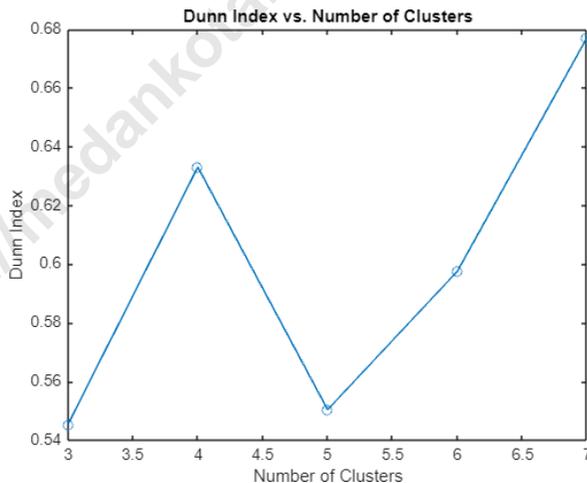
Nilai terbesar DI diambil sebagai jumlah optimum cluster (Azuaje, 2001). Tujuan utama pengukuran ini adalah untuk memaksimalkan jumlah intracluster. Nilai dari DI yang paling besar menunjukkan. Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif yaitu mengambil atau mengumpulkan data yang diperlukan. Selanjutnya dilakukan analisis cluster dengan metode average linkage. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPG) di Kabupaten/Kota Sumatera Utara Tahun 2022, yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara.

Penentuan Komponen Penyusun Indeks Pembangunan Gender

Variabel/indikator dibawah ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Gender (IPG), yaitu :

- Umur harapan hidup saat lahir (X1)
- Harapan lama sekolah (X2)
- Rata-rata lama sekolah (X3)
- Pengeluaran per kapita (X4)
- Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (X5)

Dengan menggunakan Matlab, diperoleh nilai index dunn berdasarkan data IPG (Laki-laki) untuk 3 cluster sampai dengan 10 cluster sebagai berikut :



Gambar 16.

Grafik Index Dunn untuk IPM Laki-Laki dengan Matlab

Berdasarkan Gambar 16, hasil yang diperoleh dapat disajikan ke dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 18.
Penentuan Cluster Terbaik dengan menggunakan Index Dunn
(IPM Laki-Laki)

Cluster	Nilai Index Dunn
3 Cluster	0.545
4 Cluster	0.633
5 Cluster	0.550
6 Cluster	0.597
7 Cluster	0.677

Berdasarkan Tabel 18 diatas, dapat dilihat bahwa pembentukan 7 cluster menghasilkan nilai index dunn yang terbaik dibandingkan dengan pembentukan nilai index dunn cluster lainnya. Sehingga jumlah cluster yang terbaik adalah 7 cluster.

Tabel 19.
 Hasil Pengelompokan Kabupaten/Kota berdasarkan IPM (Laki-laki)
 menggunakan *Metode Average Linkage*

Cluster	Jumlah Anggota	Anggota Kabupaten/Kota
Cluster 1	5	Nias, Nias Selatan, Pakpak Barat, Nias Utara, Nias Barat.
Cluster 2	3	Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Kota Tanjungbalai.
Cluster 3	8	Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Toba Samosir, Karo, Padang Lawas, Kota Sibolga, Kota Padangsidimpuan, Kota Gunungsitoli.
Cluster 4	9	Labuhan Batu, Asahan, Simalungun, Langkat, Serdang Bedagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Labuhan Batu Selatan, Labuhan Batu Utara.
Cluster 5	3	Dairi, Humbang Hasundutan, Samosir.
Cluster 6	4	Deli Serdang, Kota Pematang Siantar, Kota Tebing Tinggi, Kota Binjai.
Cluster 7	1	Kota Medan

Tabel 20.

Rata-Rata Masing-Masing Cluster Berdasarkan Indikator IPM (Laki-Laki)

		Variabel				
		X1	X2	X3	X4	X5
Rata-rata		67.66	13.18	9.94	15.76	76.76
Cluster	1	66.91	12.93	8.07	9.59	68.91
	2	62.12	13.12	9.35	17.21	73.80
	3	67.66	13.28	10.18	13.58	75.70
	4	67.21	12.85	9.20	17.58	76.24
	5	68.36	13.22	10.14	10.02	72.81
	6	70.67	13.68	11.13	17.24	80.99
	7	71.71	14.63	11.79	22.80	85.98

Analisis Hasil *Clustering* Kabupaten/Kota berdasarkan IPM (Laki-laki)

Berdasarkan Tabel 4 diatas, dapat dijelaskan bahwa pada :

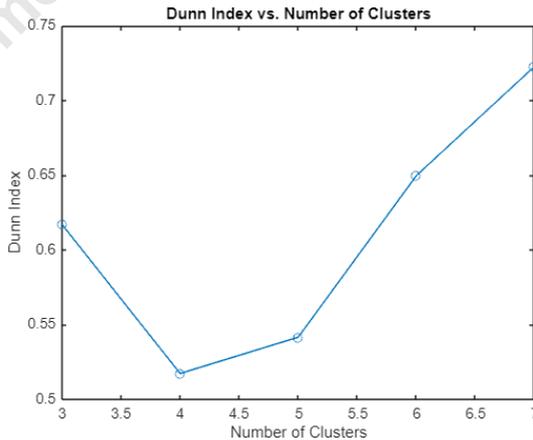
- Cluster 1 : Nilai rata-rata pada umur harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita dan IPM laki-laki berada dibawah rata- rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara. Sehingga pada Kabupaten/Kota yang berada pada cluster 1 perlu diberikan perhatian terhadap ke lima variabel/indikator IPG tersebut.
- Cluster 2 dan Cluster 4: Nilai rata-rata pada pengeluaran per kapita laki-laki berada di atas rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara. Sehingga yang perlu diperhatikan oleh Kabupaten/Kota dalam cluster 2 dan cluster 4 ini adalah umur harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, dan IPM laki- laki karena masih berada dibawah rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara.
- Cluster 3 : Nilai rata-rata umur harapan hidup laki-laki sama dengan rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara. Selanjutnya, nilai rata-rata harapan lama sekolah dan rata-rata lama sekolah laki-laki sudah berada di atas rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara. Sehingga yang perlu diperhatikan Kabupaten/Kota pada cluster 3 ini adalah variabel/indikator yang masih berada dibawah rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara yaitu pengeluaran per kapita dan IPM laki-laki.
- Cluster 5 : Nilai rata-rata umur harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah dan rata-rata lama sekolah berada di atas rata-rata

indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara. Sehingga yang perlu diperhatikan adalah pengeluaran per kapita dan IPM laki- laki karena masih berada dibawah rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara.

- Cluster 6 dan Cluster 7 : Nilai rata-rata pada umur harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita dan IPM laki-laki beradadiatas rata-rata indikator IPG (laki-laki) di Sumatera Utara. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Kabupater/Kota dalam cluster 6 dan cluster 7 memiliki IPG (laki- laki) yang baik.

Penentuan Cluster Terbaik

Dengan menggunakan Matlab, diperoleh nilai index dunn berdasarkan data IPG(Perempuan) untuk 3 cluster sampai dengan 10 cluster sebagai berikut :



Gambar 17.

Grafik Index Dunn untuk IPM Perempuan dengan Matlab Berdasarkan Gambar 17, hasil yang diperoleh dapat disajikan

ke dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 21.

Penentuan Cluster Terbaik untuk IPM Perempuan dengan menggunakan Index Dunn

Cluster	Nilai Index Dunn
3 Cluster	0.617
4 Cluster	0.517
5 Cluster	0.542
6 Cluster	0.650
7 Cluster	0.723

Dari Tabel 21 diatas, dapat dilihat bahwa pembentukan 7 cluster menghasilkan nilai index dunn yang terbaik dibandingkan dengan pembentukan nilai index dunn cluster lainnya. Sehingga jumlah cluster yang terbaik adalah 7 cluster.

Tabel 22.

Hasil Pengelompokan Kabupaten/Kota berdasarkan IPM Perempuan menggunakan Metode Avarage Linkage

Cluster	Jumlah Anggota	Anggota Kabupaten/Kota
Cluster 1	3	Nias, Nias Selatan, Nias Barat.
Cluster 2	4	Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Pakpak Barat, Kota Tanjungbalai.

Cluster 3	12	Tapanuli Tengah, Labuhan Batu, Asahan, Dairi, Langkat, Humbang Hasundutan, Samosir, Serdang Bedagai, Padang Lawas Utara, Labuhan Batu Selatan, Labuhan Batu Utara, Kota Gunungsitoli.
Cluster 4	9	Tapanuli Utara, Toba Samosir, Simalungun, Karo, Deli Serdang, Kota Sibolga, Kota Tebing Tinggi, Kota Binjai, Kota Padangsidimpuan.
Cluster 5	2	Batu Bara, Padang Lawas.
Cluster 6	1	Nias Utara.
Cluster 7	2	Kota Pematang Siantar, Kota Medan

Tabel 23.

Rata-Rata Masing-Masing Cluster Berdasarkan Indikator IPM (Perempuan)

		Variabel				
		X1	X2	X3	X4	X5
Rata-rata		71.60	13.52	9.50	8.54	69.90
Cluster	1	71.49	12.67	5.45	6.32	60.82
	2	66.52	14.06	9.10	8.94	67.88
	3	71.52	13.60	8.81	8.59	69.13
	4	72.97	13.85	10.27	10.89	74.26
	5	69.40	13.49	8.59	5.56	62.90
	6	71.81	12.96	5.82	4.10	56.50
	7	75.75	14.77	11.25	13.39	79.77

Analisis Hasil *Clustering* Kabupaten/Kota berdasarkan IPM (Perempuan)

Berdasarkan Tabel 8 diatas, dapat dijelaskan bahwa pada :

- Cluster 1 dan Cluster 5 : Nilai rata-rata pada umur harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita dan IPM perempuan berada dibawah rata-rata indikator IPG (perempuan) di Sumatera Utara. Sehingga pada Kabupaten/Kota yang berada pada cluster 1 dan cluster 5 perlu diberikan perhatian terhadap ke lima variabel/indikator IPG tersebut.
- Cluster 2 dan Cluster 3 : Nilai rata-rata pada harapan lama sekolah perempuan berada di atas rata-rata indikator IPG (perempuan) di Sumatera Utara. Sehingga yang perlu diperhatikan oleh Kabupaten/Kota dalam cluster 2 dan cluster 3 ini adalah umur harapan hidup saat lahir, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita dan IPM perempuan karena masih berada dibawah rata-rata indikator IPG (perempuan) di Sumatera Utara.
- Cluster 4 dan Cluster 7 : Nilai rata-rata pada umur harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita dan IPM perempuan berada diatas rata-rata indikator IPG (perempuan) di Sumatera Utara. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/Kota dalam cluster 4 dan

cluster 7 memiliki IPG(perempuan) yang baik.

- Cluster 6 : Nilai rata-rata pada umur harapan hidup saat lahir perempuan berada di atas rata-rata indikator IPG (perempuan) di Sumatera Utara. Sehingga yang perlu diperhatikan oleh Kabupaten/Kota dalam cluster 6 ini adalah harapan lama sekolah, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per kapita dan IPM perempuan karena masih berada dibawah rata-rata indikator IPG (perempuan) di Sumatera Utara.

Kesimpulan

Dari hasil diatas, dapat ditarik beberapa kesimpulan terkait perbandingan Indeks Pembangunan Gender (IPG) antara laki-laki dan perempuan di Sumatera Utara berdasarkan hasil pengelompokan Kabupaten/Kota menggunakan Metode Average Linkage :

1. Secara keseluruhan, terdapat perbedaan dalam komposisi cluster antara IPG laki-laki dan perempuan. Namun, terdapat kesamaan dalam hal bahwa cluster dengan IPG yang baik untuk satu gender cenderung memiliki kinerja yang baik juga untuk gender lainnya.
2. Terdapat Kabupaten/Kota yang memiliki IPG baik untuk kedua gender (misalnya, Kota Medan), namun juga ada yang IPG nya rendah untuk kedua gender (misalnya

Nias, Nias Selatan dan Nias Barat).

3. Variabilitas dalam kinerja IPG antara Kabupaten/Kota menunjukkan perlunya pendekatan yang berbeda-beda dalam kebijakan dan program yang bertujuan untuk meningkatkan kesetaraan gender di Sumatera Utara.

<https://medankota.bps.go.id>

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2022). Analisis Pembangunan Manusia Berbasis Gender Provinsi Sumatera Utara 2022. Medan : CV. Rabbani.
- Nafisah, Q., dan Chandra, N. E. (2017). Analisis Cluster Average Linkage Berdasarkan Faktor-Faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. Zeta - Math Journal. Volume 3 No. 2.
- Paramadina, M., Sudarmin dan Aidid, M. K. (2019). Perbandingan Analisis Cluster Metode Average Linkage dan Metode Ward (Kasus: IPM Provinsi Sulawesi Selatan). VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research. Vol. 1 No. 2, 22-31.
- Purnomo., Sutadji, E., dkk. (2022). Analisis Data Multivariat. Jawa Tengah : Omera Pustaka.
- Rahmawati, D. N., Lukitasari, I., dan Raharjo, A. P. (2018). Pembangunan Manusia Berbasis Gender. Jakarta : Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak.
- Santoso, S. (2014). Statistik Multivariat Edisi Revisi Konsep dan Aplikasi dengan SPSS. Jakarta : Elex Komputindo.
- UNDP (United Nations Development Programme). (2015). Human Development Report 2015 : Work for Human Development. New York.

Wijaya, T., dan Budiman, S. (2016). Analisis Multivariat untuk Penelitian Manajemen.

Yogyakarta : Pohon Cahaya.

<https://medankota.bps.go.id>

ST 2023

SENSUS PERTAMA

BerAKHLAK

Berorientasi Pelayanan Akuntabel Kompeten
Harmonis Loyal Adaptif Kolaboratif

bangga
melayani
bangsa

DATA

MENCERDASKAN BANGSA

Enlighten The Nation



**BADAN PUSAT STATISTIK
KOTA MEDAN**

Jl. Gaperta No. 311 Medan, 20124

Telp : (061)8449285, Fax : (061)8449270

Homepage : medankota.bps.go.id ; Email : bps1275@bps.go.id