

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Rasyid Ridha pada tahun 2019 “Analisis Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri di Kota Takengon”. Penelitian tersebut dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis volume pergerakan dari luar menuju ke dalam sekolah, sehingga dapat menemukan perhitungan untuk mengantisipasi kemacetan di sepanjang jalan sekitar sekolah. Selain itu, penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan pada Sekolah Negeri di Kota Takengon. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear berganda. Dari hasil analisis diperoleh bangkitan tarikan kendaraan Sekolah Negeri pada kecamatan di Kota Takengon (Y) dipengaruhi perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas X10 (34,153) dan perbandingan luas kelas dengan luas sekolah X16 (518,781). Tarikan pergerakan moda pengantar siswa dengan kapasitas kelas X10 (0,740) dan luas kelas dengan luas sekolah X16 (487,822) (Ridha,2019).
2. Rifqi Umara pada tahun 2019 dengan judul “Analisis Tarikan Pergerakan Pada Sekolah Primbana dan Sekolah Asy-Syafi’Iyah Internasional (SMA) di Medan”. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan ke sekolah dari analisis variabel bebas terhadap variabel terikat. Metode pelaksanaan yang dilakukan adalah perencanaan dan pemodelan transportasi, analisis tarikan pergerakan, variabel terikat dan variabel bebas sebagai identifikasi awal dan mempersiapkan alat penelitian untuk survey. Hasil analisis berupa pengaruh antar variabel bebas dan variabel terikat. Penelitian tersebut mendapatkan bahwa rata-rata variabel bebas yaitu jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru dan jumlah pegawai memiliki korelasi yang sempurna dengan hasil 1. Sedangkan luas lahan memiliki korelasi yang sangat kuat dengan

hasil 0,99. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh rata-rata kendaraan. Pengguna kendaraan yang paling tinggi adalah sepeda motor yang mencapai 50-70%, sepeda 1,12%, mobil 26,05% dan angkutan umum 22,12%. Model persamaan yang digunakan adalah $Y = -0,2 + 2,67X_2 + 0,74X_3 + 6X_4 + 6X_5 + 1,92X_6$ (Umara, 2019).

3. Petronisius Chanel Galus pada tahun 2017 dengan judul “Pemodelan Tarikan Pergerakan Pada Sekolah di Kota Malang”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendapatkan model tarikan pergerakan pada sekolah di Kota Malang sehingga diharapkan dapat digunakan untuk memperkirakan banyaknya tarikan yang menuju sekolah tersebut dimasa mendatang sehingga mengantisipasi permasalahan yang timbul akibat tarikan perjalanan itu. Pengambilan data primer dilakukan secara random sampling dengan cara membagikan kuisioner kepada pengunjung sekolah, sedangkan data sekunder diperoleh dari pihak sekolah, metode analisis yang digunakan adalah metode analisis regresi linear dengan jumlah murid (Y) sebagai variabel terikat, sedangkan variabel bebasnya adalah luas lantai (X1), luas area parkir (X2), jumlah kelas (X3), jumlah guru dan pegawai (X4). Hasil penelitian tersebut didapatkan model tarikan pergerakan terbaik yang diperoleh dari hasil analisis adalah $Y = 13 + 35X_3$, ($r = 1,00$) dan ($R = 1,00$). Analisa karakteristik tarikan pergerakan yang didapat yakni moda yang paling banyak digunakan adalah sepeda motor (47%), sedangkan yang paling sedikit adalah pejalan kaki (15%). Jarak dari tempat tinggal ke sekolah yang paling banyak adalah 0-10 km (42%), sedangkan yang paling sedikit adalah >15 km (8%). Alasan memilih sekolah yang paling banyak adalah karena berkualitas (56%), sedangkan yang paling sedikit adalah memilih lain-lain (7%), Trip rate tarikan pergerakan mobil pada SMP Negeri 6 terhadap jumlah ruang kelas yaitu 0,3182 kend/jumlah kelas dan trip rate bangkitan pergerakan 0,4545 kend/jumlah kelas. Sedangkan untuk tarikan pergerakan sepeda motor yaitu 0,9091 kend/jumlah kelas dan bangkitan pergerakan yaitu 0,6364 kend/jumlah kelas. Trip rate tarikan pergerakan mobil pada SMP Mardi Wiyata terhadap jumlah ruang kelas

yaitu 1,33 kend/jumlah kelas dan bangkitan pergerakan yaitu 1,33 kend/jumlah kelas. Sedangkan tarikan pergerakan untuk sepeda motor yaitu 17,22 kend/jumlah kelas dan bangkitan pergerakan yaitu 16,44 kend/jumlah kelas (Galus, 2017).

4. Andi Asto Rumanga pada tahun 2014 dengan judul “Analisis Model Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Swasta di Zona Pinggiran Kota di Kota Makassar”. Penelitian tersebut dilakukan untuk menganalisis volume pergerakan dari luar menuju ke dalam sekolah karena munculnya fenomena kemacetan pada saat jam masuk dan pulang sekolah. Penelitian ini menggunakan survei volume dan analitik matematis yang mana terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas. Pengambilan data penelitian dilakukan secara survey dan wawancara. Dari hasil analisis diperoleh bangkitan tarikan kendaraan sekolah swasta pada kecamatan zona pinggiran kota di Kota Makassar (Y) dipengaruhi luas sekolah (X3), luas kelas (X6), dan perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas (X13). Model terbaik untuk meramalkan tarikan pergerakan moda pengantar siswa pada sekolah Swastadi kota Makassar adalah $Y = -71,7699 + (0,00063) X3 + (1,50945) X6 + (-0,8167) X13$ dengan nilai R2 (R Square) sebesar 0,978. Tarikan pergerakan moda pengantar siswa pada sekolah Swasta di kota Makassar (Y) dipengaruhi oleh luas sekolah (X3), luas kelas (X6), dan perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas (X13). Model terbaik untuk meramalkan bangkitan pergerakan moda penjemput sekolah Swasta di kota Makassar $Y = -25,993 + (0,00019) X3 + (0,76698) X6 + (-1,4369) X13$ dengan nilai R2 (R Square) sebesar 0,789 (Rumanga, 2014).
5. Oladapo Samson Abiola dan Joel Ayodeji pada tahun 2012. Penelitian dengan judul “Travel Demand Model for a Typical Nigeria University”. Penelitian ini dilakukan untuk memeriksa faktor-faktor yang signifikan terhadap model permintaan perjalanan kampus. Model digunakan untuk memprediksi perubahan perjalanan dan pemanfaatan sistem transportasi dalam menanggapi perubahan penggunaan lahan, demografi dan sosial ekonomi kondisi. Penelitian ini dapat digunakan untuk perencanaan

transportasi dan keputusan kebijakan. Hasil penelitian tersebut berupa model permintaan perjalanan Universitas Nigeria dengan menggunakan Federal University of Agriculture, Abeokuta sebagai studi kasus berdasarkan Multi Nomial Logit (MNL). Hasilnya menunjukkan bahwa 52% populasi mahasiswa melakukan satu perjalanan per hari dan sekitar 40% melakukan dua perjalanan perhari. Selain itu, 54% mahasiswa tinggal sangat dekat dengan kampus yang sebanding dengan mahasiswa North Dakota University dengan 52,6% tinggal dalam jarak 3,2 km dari kampus. MNL menunjukkan bahwa biaya kesekolah, lokasi, pendapatan dan jumlah pemberhentian adalah variabel yang signifikan untuk menentukan jumlah perjalanan yang dilakukan oleh siswa. Melalui MNL diketahui bahwa lokasi, waktu tunggu di halte bus, jumlah perjalanan, biaya kesekolah dan waktu untuk halte bus adalah variabel yang signifikan untuk pemilihan moda ke kampus (Abiola & Ayodeji, 2014).

6. Mahlawatetal pada tahun 2007 dengan judul “Examination of Student Travel Mode Choice”. Penelitian ini mengkaji perilaku perjalanan mahasiswa di Texas A&M University. Sebanyak 42.000 siswa mendaftar pada semester biasa, sekitar 78 persen dari siswa tersebut tinggal di luar kampus dan sisanya tinggal di kampus. Pilihan mode perjalanan yang tersedia untuk mahasiswa Texas A&M University di luar kampus yaitu berjalan kaki, bersepeda, mengemudi sendiri, carpooling, dan naik bus. Untuk mengumpulkan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pilihan moda mahasiswa, dilakukan survey perjalanan yang hemat biaya dan diberikan kepada mahasiswa universitas melalui internet. Setelah mencermati data yang terkumpul, uji statistic deskriptif dilakukan untuk lebih memahami perbedaan karakteristik berdasarkan moda dan untuk menentukan variabel yang akan dimasukkan dalam model pilihan moda. Hasil analisis survey dan model pemilihan moda menunjukkan bahwa waktu tempuh, biaya perjalanan, pendapatan, pengeluaran, jenis rumah tangga, jumlah jam sekolah, jenis kelamin dan suku merupakan faktor penting dalam pemilihan moda oleh siswa. Perjalanan dengan mobil

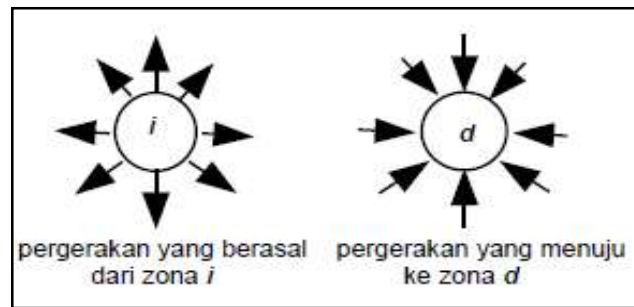
ditemukan sebagai moda perjalanan yang dominan, namun biaya izin parkir adalah salah satu alasan utama mengapa beberapa siswa tidak bepergian dengan kendaraan pribadi. Nilai waktu yang diamati untuk mahasiswa Texas A&M University adalah \$2,18/jam (Mahlawat et al, 2007).

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Bangkitan dan Tarikan

Bangkitan pergerakan (*Trip Generation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997). Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

- a. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi.
- b. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi.



Gambar 2.1 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (Wells,1975)

Hasil keluaran perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang persatuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

1. Jenis tata guna lahan.

Jenis tata guna lahan yang berbeda (permukiman, pendidikan, dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda:

- a. Jumlah arus lalu lintas.
 - b. Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil).
 - c. Lalu lintas pada waktu tertentu (sekolah menghasilkan arus lalu lintas pada pagi dan siang hari, sedangkan pertokoan menghasilkan arus lalu lintas di sepanjang hari).
2. Intensitas aktivitas tata guna lahan

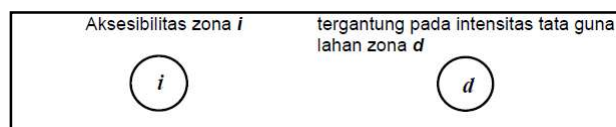
Bangkitan pergerakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan, tetapi juga tingkat aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkannya. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

2.2.2 Konsep Perencanaan Transportasi

Konsep perencanaan transportasi telah berkembang hingga saat ini, dan yang paling populer adalah model perencanaan transportasi empat tahap. Model ini memiliki beberapa seri submodel yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. Sub model tersebut adalah:

1. Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tata guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Pernyataan mudah dan sulit merupakan hal yang sangat subjektif dan kualitatif, mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, begitu pula dengan pernyataan sulit, oleh karena itu diperlukan kinerja kualitatif yang dapat menyatakan aksesibilitas.



Gambar 2.2 Aksesibilitas (Wells, 1975)

Dengan perkataan lain aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan bagaimana lokasi tata guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan bagaimana mudah dan sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi.

Mobilitas adalah suatu ukuran kemampuan seseorang untuk bergerak yang biasanya dinyatakan dengan kemampuannya membayar biaya transportasi. Jika aksesibilitas ke suatu tempat tinggi, maka mobilitas orang ke tempat tersebut juga tinggi selama biaya aksesibilitas ke tempat tersebut mampu dipenuhi.

Metode pengukuran sikap diukur dalam persepsi suatu objek. Sikap tersebut adalah respon psikologis seseorang atau faktor yang berasal dari suatu objek, respon tersebut menunjukkan kecenderungan mudah atau sulit. Pengukuran sikap seseorang atau suatu objek dipengaruhi oleh stimuli, sebagai stimuli adalah peubah-peubah bebasnya. Dengan demikian maka pengukuran aksesibilitas transportasi dari seseorang merupakan pengukuran sikap orang tersebut terhadap kondisi aksesibilitas transportasinya.

Banyak orang di daerah pemukiman mempunyai akses yang baik dengan mobil atau sepeda motor atau kendaraan pribadi, tetapi banyak pula yang bergantung pada angkutan umum atau berjalan kaki. Jadi aksesibilitas zona asal dipengaruhi oleh proporsi orang menggunakan moda tertentu dan harga ini dijumlahkan untuk semua moda transportasi yang ada untuk mendapatkan aksesibilitas zona (Tamin, 1997).

2. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Bangkitan pergerakan (*Trip Generation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997).

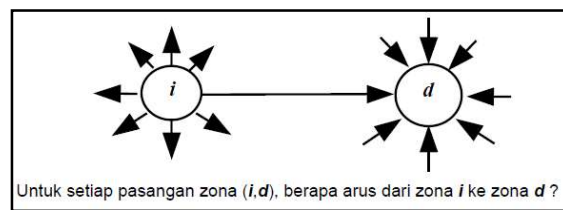


Gambar 2.3 Bangkitan dan Tarikan (Wells, 1975)

3. Sebaran Pergerakan

Sebaran pergerakan (*Trip Distribution*) atau distribusi pergerakan merupakan salah satu tahapan dalam model perencanaan transportasi yang

menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi dan arus lalu lintas. Sebaran pergerakan ini menunjukkan kemana dan dari mana arus lalu lintas bergerak dalam suatu wilayah. Pola sebaran arus lalu lintas asal ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu lokasi dan intensitas tata guna lahan yang akan menghasilkan lalu lintas dan pemisah ruang, serta interaksi antara dua buah tata guna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia atau barang (Tamin, 2008).



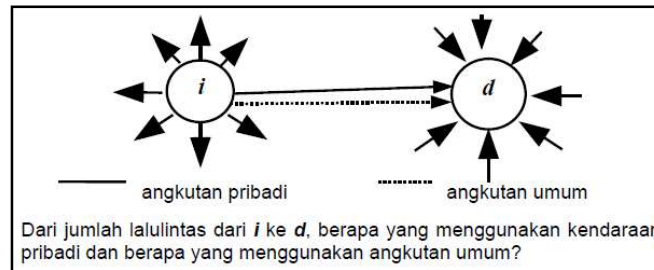
Gambar 2.4 Sebaran Pergerakan (Wells, 1975)

Semakin tinggi intensitas suatu tata guna lahan, akan semakin tinggi pula tingkat kemampuannya dalam menarik lalu lintas, namun apabila jarak yang harus ditempuh semakin besar, maka daya tarik suatu tata guna lahan akan semakin berkurang. Sistem transportasi hanya dapat mengurangi hambatan pergerakan dalam ruang, tetapi tidak dapat mengurangi jarak. Oleh karena itu jumlah pergerakan lalu lintas antara dua buah tata guna lahan bergantung dari intensitas kedua tata guna lahan dan pemisahan ruang (jarak, waktu dan biaya) antara kedua zonanya. Sehingga arus lalu lintas antara dua buah tata guna lahan mempunyai korelasi positif dengan intensitas tata guna lahan dan korelasi negatif dengan jarak.

4. Pemilihan Moda Transportasi

Menurut Tahir (2005) Moda pada dasarnya adalah sarana untuk memindahkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Tujuannya adalah untuk membantu orang atau kelompok orang dalam menjangkau tempat yang dikehendaki atau mengirim barang dari tempat asal ke tempat tujuan. Secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Vuchic dalam Tahir (2005) membagi moda pergerakan menurut tipe dan penggunaannya sebagai berikut:

- Moda angkutan pribadi (*private transport*)
- Moda angkutan umum (*public transport*)
- Moda angkutan yang disewa (*for-hir*)



Gambar 2.5 Pemilihan Moda (Wells, 1975)

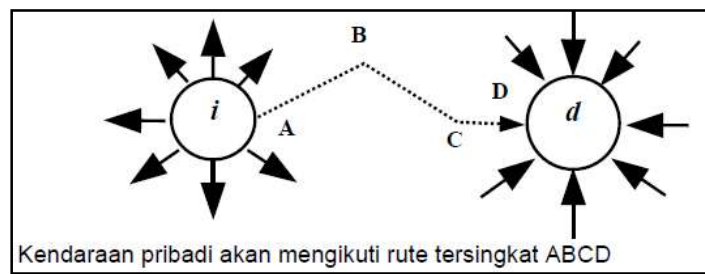
Untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya manusia melakukan suatu perjalanan atau pergerakan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan memanfaatkan sarana transportasi. Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang. Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan atau orang (pejalan kaki). Pemilihan jenis sarana angkutan bagi kebutuhan pergerakan sangat berpengaruh dengan efisiensi pergerakan yang ditimbulkan di daerah perkotaan. Dalam menentukan pilihan jenis angkutan untuk pergerakan, orang mempertimbangkan faktor maksud perjalanan, biaya, jarak tempuh dan tingkat kenyamanan (Tamin, 2000:17).

Menurut Tamin (2000:229) faktor yang mempengaruhi pemilihan moda dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) yaitu:

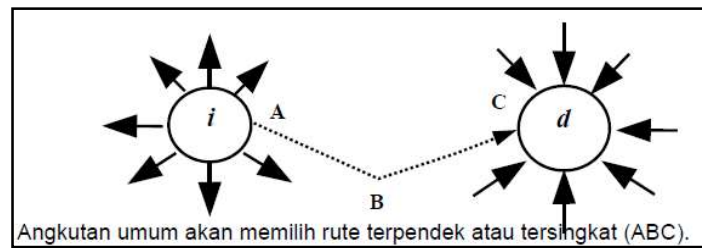
- Ciri pengguna jalan, faktor yang diyakini mempengaruhi adalah kepemilikan kendaraan pribadi, kepemilikan SIM, struktur rumah tangga dan pendapatan.
- Ciri pergerakan, pemilihan moda dipengaruhi tujuan pergerakan, waktu terjadi pergerakan dan jarak perjalanan.
- Ciri fasilitas moda transportasi yang dikelompokkan menjadi faktor kuantitatif dan faktor kualitatif.
 - Faktor kuantitatif yaitu waktu perjalanan, biaya transportasi, ketersediaan ruang dan tarif parkir.

- Faktor kualitatif yaitu kenyamanan, keamanan, keandalan dan keteraturan
- d. Ciri kota atau zona, yang mempengaruhi pemilihan moda adalah jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk.
5. Pemilihan Rute

Semua yang telah diterangkan dalam pemilihan moda juga dapat digunakan dalam pemilihan rute. Untuk angkutan umum, rute ditentukan berdasarkan moda transportasi (bus, dan kereta api mempunyai rute yang tetap). Dalam kasus ini pemilihan moda dan rute dilakukan bersama-sama. Untuk kendaraan pribadi, diasumsikan bahwa orang akan memilih moda transportasinya lebih dahulu, baru rutenya.



Gambar 2.6 Pemilihan Rute Kendaraan Pribadi (Wells, 1975)

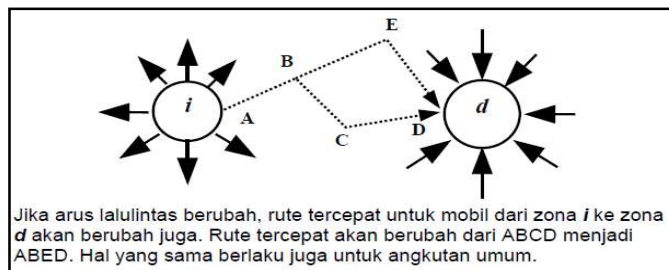


Gambar 2.7 Pemilihan Rute Angkutan Umum (Wells, 1975)

Seperti pemilihan moda, pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terbaik.

6. Arus Lalu Lintas Pada Jaringan Jalan

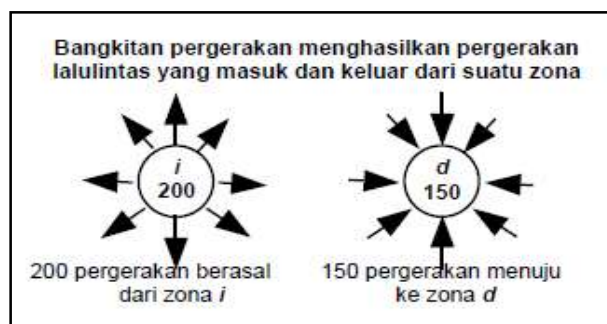
Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun). Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan biasa disebut kapasitas ruas jalan tersebut. Arus maksimum yang dapat melewati suatu titik (biasanya pada persimpangan dengan lampu lalu lintas) biasa disebut arus jenuh.



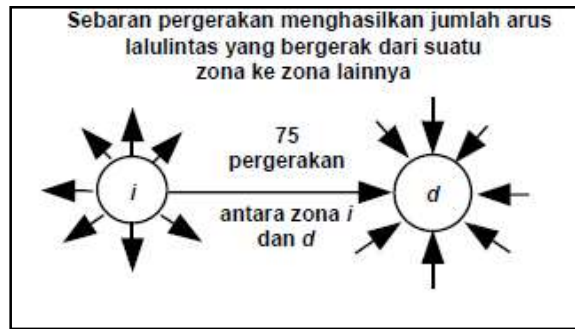
Gambar 2.8 Arus Lalu Lintas Pada Jaringan Jalan (Tamin, 1975)

2.2.3 Bangkitan dan Sebaran Pergerakan

Telah dijelaskan bahwa jenis dan intensitas tata guna lahan berpengaruh pada jumlah bangkitan lalu lintas sehingga jelaslah bahwa bangkitan pergerakan sangat berkaitan dengan sebaran pergerakan. Bangkitan pergerakan memperlihatkan banyaknya lalu lintas yang dibangkitkan oleh setiap tata guna lahan, sedangkan sebaran pergerakan menunjukkan ke mana dan dari mana lalu lintas tersebut. Ilustrasinya terlihat pada Gambar 2.9 dan Gambar 2.10.



Gambar 2.9 Bangkitan Pergerakan (Wells, 1975)



Gambar 2.10 Sebaran Pergerakan Antara Dua Buah Zona (Wells,1975)

2.2.4 Klasifikasi Pergerakan

Menurut Tamin (2000:114), dalam perencanaan transportasi ada tiga klasifikasi pergerakan yang perlu diketahui antara lain berdasarkan tujuan pergerakan, waktu, dan jenis orang.

1. Berdasarkan Tujuan Pergerakan

Pada prakteknya, sering dijumpai bahwa model bangkitan pergerakan yang lebih baik bisa didapatkan dengan memodel secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan berbeda. Dalam kasus pergerakan berbasis rumah, lima kategori yang sering digunakan adalah:

- a. Pergerakan ke tempat kerja.
- b. Pergerakan ke sekolah atau universitas (pergerakan dengan tujuan pendidikan).
- c. Pergerakan ke tempat belanja.
- d. Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi.

2. Berdasarkan Waktu

Pergerakan dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan pada jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat berfluktuasi atau bervariasi sepanjang hari. Kebanyakan pergerakan pada jam sibuk pada pagi hari merupakan pergerakan utama yang dilakukan setiap hari (untuk bekerja dan pendidikan) yang tidak terjadi pada jam sibuk.

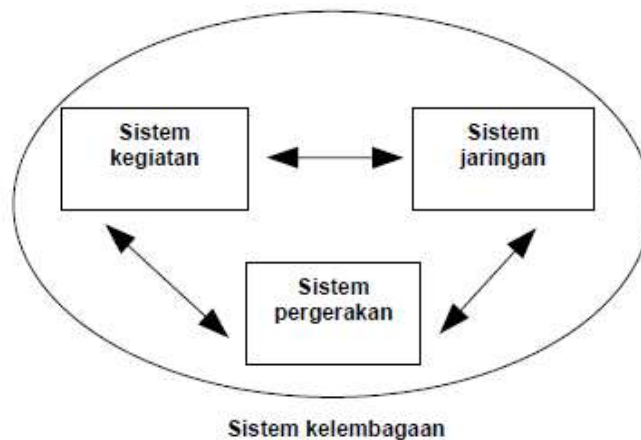
3. Berdasarkan Jenis Orang

Perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosial-ekonomi. Atribut yang dimaksud adalah:

- a. Tingkat pendapatan individu, biasanya terdapat tiga tingkat pendapatan di Indonesia yaitu tinggi, menengah, dan rendah.
- b. Tingkat kepemilikan kendaraan.
- c. Ukuran dan struktur rumah tangga.

2.2.5 Sistem Tata Guna Lahan-Transportasi

Sistem transportasi perkotaan terdiri dari berbagai aktivitas seperti bekerja, sekolah, olahraga, belanja, dan bertamu yang berlangsung di atas sebidang tanah. (kantor, pabrik, pertokoan, rumah, dan lain-lain). Potongan lahan ini biasa disebut tata guna lahan. Setiap tata guna lahan mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan mengakibatkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Untuk memenuhi kebutuhannya, manusia melakukan perjalanan di antara tata guna lahan tersebut dengan menggunakan jaringan transportasi. Hal ini merupakan pendekatan sistem transportasi mikro yang menghubungkan antara sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan. Sebaran geografi antara tata guna lahan (sistem kegiatan) serta kapasitas dan lokasi fasilitas transportasi (sistem jaringan) digabungkan untuk mendapatkan arus pola pergerakan lalu lintas di daerah perkotaan (sistem pergerakan).



Gambar 2.11 Sistem Transportasi Makro (Tamin, 1992)

Sasaran umum perencanaan transportasi adalah membuat interaksi tersebut menjadi mudah dan seefisien mungkin. Cara perencanaan transportasi untuk mencapai sasaran umum adalah menetapkan kebijakan tentang hal berikut ini.

a. Sistem kegiatan

Rencana tata guna lahan yang baik (lokasi toko, sekolah, perumahan, pekerjaan, dan lain-lain yang benar) dapat mengurangi kebutuhan akan perjalanan yang panjang sehingga membuat interaksi menjadi lebih mudah.

b. Sistem jaringan

Hal yang dapat dilakukan misalnya meningkatkan kapasitas pelayanan prasarana yang ada dengan cara melebarkan jalan, menambah jaringan jalan baru.

c. Sistem pergerakan

Hal yang dapat dilakukan antara lain mengatur teknik dan manajemen lalu lintas (jangka pendek), fasilitas angkutan umum yang lebih baik (jangka pendek dan menengah), atau pembangunan jalan (jangka panjang).

Pergerakan lalu lintas timbul karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Kita perlu bergerak karena kebutuhan kita tidak dapat dipenuhi di tempat kita berada. Setiap tata guna lahan atau **sistem kegiatan** (sistem mikro yang pertama) mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan **membangkitkan** pergerakan dan akan **menarik** pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan.

Pergerakan yang berupa pergerakan manusia atau barang membutuhkan moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda transportasi bergerak. Prasarana transportasi yang diperlukan merupakan sistem transportasi mikro yang kedua yang biasa dikenal dengan **sistem jaringan** yang meliputi sistem jaringan jalan raya, terminal bus, bandara, pelabuhan laut dan stasiun kereta api.

Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini menghasilkan pergerakan manusia atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan atau orang (pejalan kaki). Suatu sistem mikro yang ketiga atau **sistem pergerakan** yang aman, cepat, nyaman, murah, handal, dan sesuai dengan lingkungannya dapat tercipta jika pergerakan tersebut diatur oleh sistem rekayasa dan manajemen lalu lintas yang baik.

2.3 Model Bangkitan Tarikan

2.3.1 Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui apakah suatu variabel dapat dipergunakan untuk memprediksi atau meramalkan variabel lain. Jika suatu variabel tidak bebas (*dependent variable*) bergantung pada satu variabel bebas (*independent variable*), hubungan antara kedua variabel disebut analisis regresi sederhana. Persamaan bentuk umum metode analisis regresi sederhana adalah: $Y = a + bX$(2.1)

Keterangan:

Y = variabel tidak bebas

X = variabel bebas

a = koefisien regresi

b = koefisien regresi

Koefisien a dan b untuk regresi linear dapat dihitung dengan rumus:

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.3.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Konsep ini merupakan pengembangan lanjut dari uraian sebelumnya, khusus pada kasus yang mempunyai lebih banyak peubah bebas dan parameter b. Hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa peubah tata guna lahan secara simultan ternyata mempengaruhi bangkitan dan tarikan pergerakan. Persamaan regresi linear berganda merupakan persamaan yang menyatakan hubungan antara sebuah variabel tidak bebas dengan variabel bebas.

Bentuk umum dari persamaan regresi linear berganda untuk menggambarkan bangkitan atau tarikan pergerakan adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

Y = variabel tidak bebas

$X_1 \dots X_n$ = variabel bebas
 a = konstanta regresi
 $b_1 \dots b_n$ = koefisien regresi

Analisis regresi linear berganda adalah suatu metode statistik. Untuk menggunakannya terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan:

1. Nilai variabel, khususnya variabel bebas, mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari survey tanpa kesalahan berarti.
2. Variabel tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linear dengan variabel bebas (X), jika hubungan tersebut tidak linear, transformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
3. Efek variabel bebas pada variabel tidak bebas merupakan penjumlahan, dan harus tidak ada korelasi yang kuat antara sesama variabel bebas.
4. Variasi variabel tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai variabel bebas.
5. Nilai variabel tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.
6. Nilai variabel bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

2.3.3 Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi ini digunakan untuk menentukan korelasi antara variabel tidak bebas dengan variabel bebas atau antara sesama variabel bebas. Koefisien korelasi ini dapat dihitung dengan berbagai cara yang salah satunya adalah dengan persamaan berikut:

$$r = \frac{N \sum_i (X_i Y_i) - \sum_i (X_i) \sum_i (Y_i)}{\sqrt{[N \sum_i (X_i^2) - (\sum_i (X_i))^2][N \sum_i (Y_i^2) - (\sum_i (Y_i))^2]}} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan:

N = Banyaknya pasangan data X dan Y
 $\sum X$ = Total jumlah dari variabel X
 $\sum Y$ = Total jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$ = Kuadrat dari total jumlah dari variabel X

$\sum Y^2$ = Kuadrat dari total jumlah dari variabel Y

$\sum XY$ = Hasil perkalian dari total jumlah dari variabel X dan variabel Y

Nilai $r = 1$ berarti bahwa korelasi antara variabel y dan x adalah positif (meningkatnya nilai x akan mengakibatkan nilai y). sebaliknya jika **nilai $r = -1$** , berarti korelasi antara variabel y dan x adalah negatif (meningkatnya nilai x akan mengakibatkan menurunnya nilai y). **Nilai $r = 0$** menyatakan tidak adanya korelasi antarvariabel.

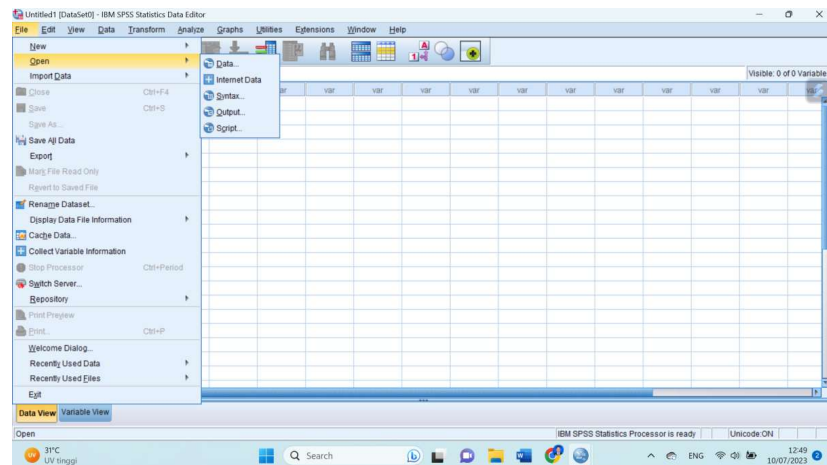
2.4 Pengolahan Data

Untuk menentukan model bangkitan dan tarikan sekolah di Jayapura, langkah-langkah analisis yang dapat dilakukan menggunakan SPSS meliputi analisis korelasi untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel, regresi linier berganda untuk memprediksi bangkitan dan tarikan sekolah, serta uji multikolinearitas dan uji normalitas untuk mengevaluasi kecocokan model.

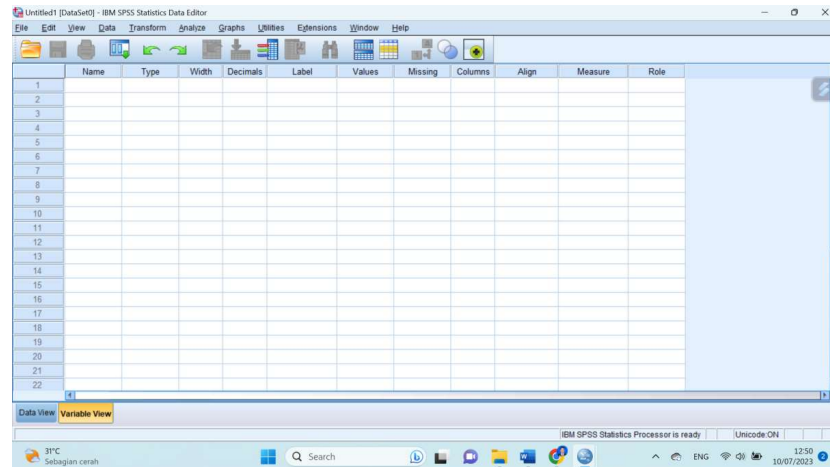
2.4.1 Import Data ke *Software* SPSS

Untuk memasukkan data ke dalam SPSS, langkah-langkah yang dapat diikuti adalah sebagai berikut:

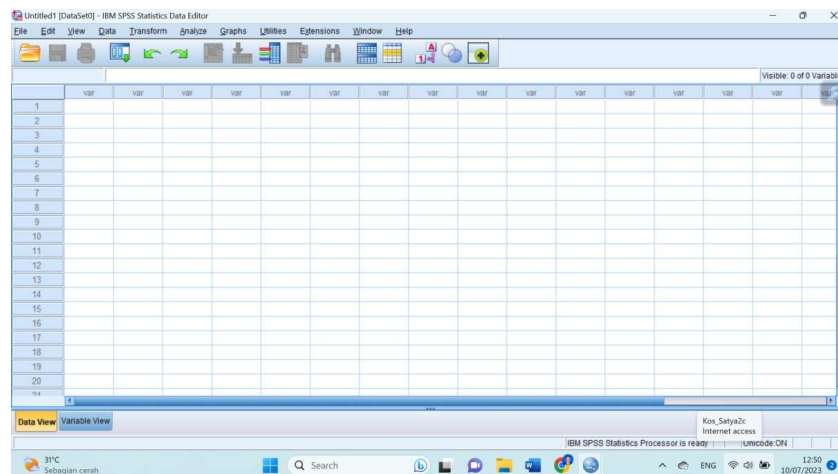
1. Pilihan "*File*" dipilih dari menu utama SPSS dan opsi "*Open*" dipilih untuk membuka jendela dialog yang memungkinkan pemilihan *file* yang akan diimpor.



2. Dalam jendela dialog "Open", *file* yang berisi data yang telah dikumpulkan dicari dan dipilih. Data tersebut kemudian dibaca dan dimuat oleh SPSS.
3. Jendela "*Variable View*" ditampilkan oleh SPSS, yang memungkinkan pengaturan variabel-variabel dalam *dataset*. Di sini, nama variabel diberikan, tipe data ditentukan, dan atribut-atribut lainnya untuk setiap variabel ditentukan.



4. Setelah variabel-variabel diatur dalam "*Variable View*", beralihlah ke jendela "*Data View*" yang menampilkan data aktual yang telah dimuat.



5. Di jendela "*Data View*", nilai-nilai data dimasukkan ke dalam sel-sel yang sesuai. Data dapat dimasukkan dengan menyalin dan menempel dari sumber lain seperti *spreadsheet* atau Ms. Excel.

	Y1	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
1	37125.00	42125.00	1345.00	84.00	14560.00	36.00	38.00	72.00	1601.00	92.00	37361.00	3539.00	1868.00	6.00
2	33000.00	39750.00	1132.00	57.00	3760.00	32.00	35.00	70.00	1985.00	301.00	35375.00	3234.00	1617.00	15.00
3	20125.00	25750.00	538.00	24.00	3226.00	18.00	30.00	65.00	2241.00	167.00	29888.00	1793.00	827.00	7.00
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

- Setelah data selesai dimasukkan, *dataset* dapat disimpan dalam format SPSS. Opsi "File" dari menu utama SPSS dipilih dan opsi "Save" atau "Save As" dipilih untuk memberikan nama *file* dan menentukan lokasi penyimpanan data.

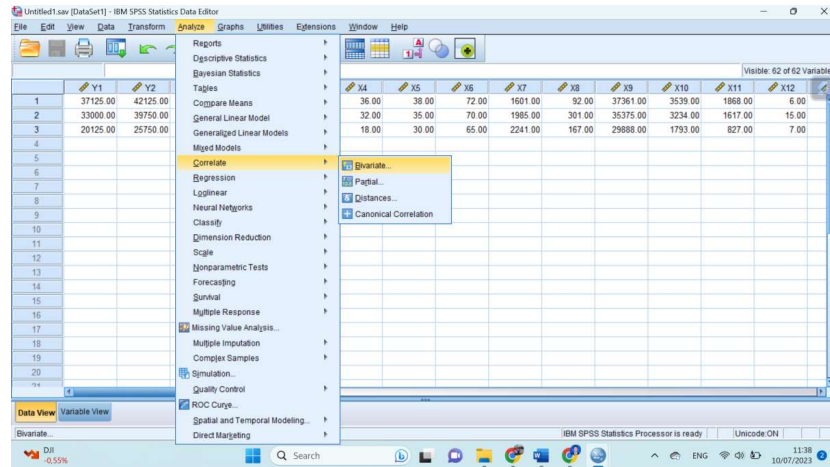
2.4.2 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel-variabel yang terlibat dalam bangkitan dan tarikan sekolah di Jayapura. Dalam SPSS, langkah-langkah untuk melakukan analisis korelasi adalah sebagai berikut:

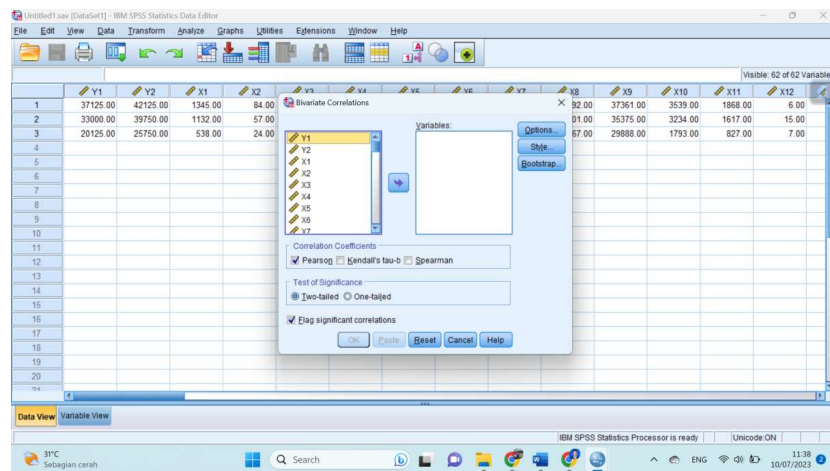
- Buka perangkat lunak SPSS dan buka *dataset* yang berisi variabel-variabel yang ingin dikorelasikan.

	Y1	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
1	37125.00	42125.00	1345.00	84.00	14560.00	36.00	38.00	72.00	1601.00	92.00	37361.00	3539.00	1868.00	6.00
2	33000.00	39750.00	1132.00	57.00	3760.00	32.00	35.00	70.00	1985.00	301.00	35375.00	3234.00	1617.00	15.00
3	20125.00	25750.00	538.00	24.00	3226.00	18.00	30.00	65.00	2241.00	167.00	29888.00	1793.00	827.00	7.00
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

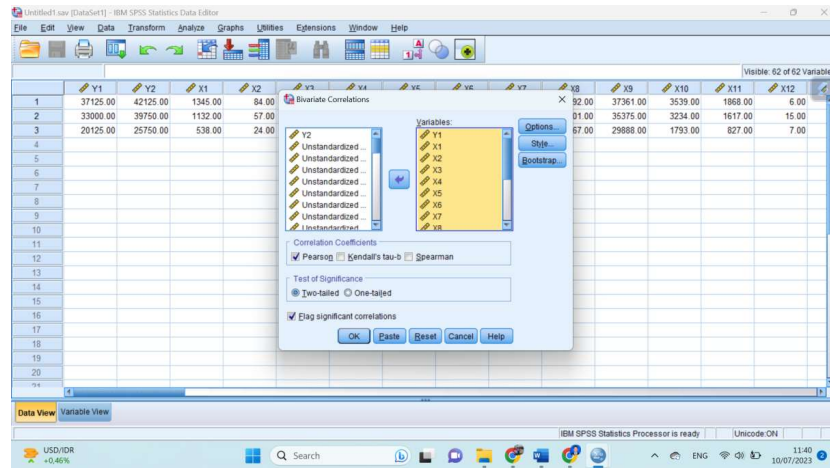
- Pilih opsi "*Analyze*" dari menu utama SPSS.
- Dalam submenu "*Analyze*", pilih opsi "*Correlate*" dan kemudian "*Bivariate*".



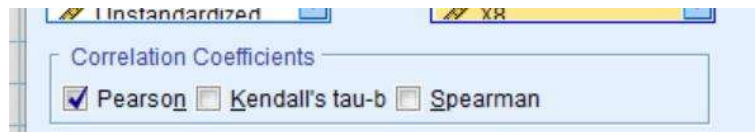
- Akan muncul jendela "*Bivariate Correlations*" yang memungkinkan memilih variabel-variabel yang ingin dikorelasikan.



- Pilih variabel-variabel yang relevan dalam daftar variabel yang tersedia dan pindahkan mereka ke kotak "*Variables*" menggunakan tanda panah.



6. Untuk mendapatkan koefisien korelasi Pearson, pastikan opsi "Pearson" dicentang di bagian "*Correlation Coefficients*".



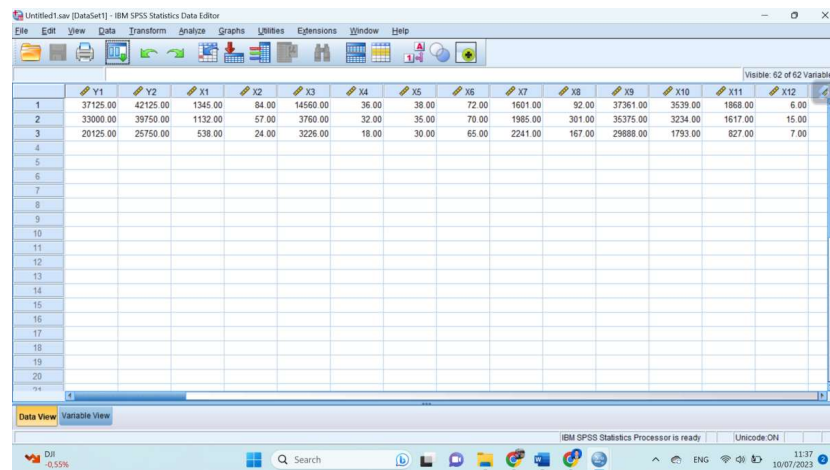
7. Setelah memilih variabel dan opsi korelasi yang diinginkan, klik "OK" untuk menjalankan analisis korelasi.
8. SPSS akan menghasilkan *output* yang mencakup tabel korelasi yang menunjukkan koefisien korelasi antara pasangan variabel yang dipilih, beserta nilai signifikansi untuk masing-masing koefisien. *Output* ini akan membantu Anda menilai kekuatan dan signifikansi statistik hubungan antara variabel-variabel yang terlibat dalam bangkitan dan tarikan sekolah.

		Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
Y1	Pearson Correlation	1	1.000	.973	.717	1.000	.989	.999	-.920	-.073	1.000	.999	1.000	.16
	Sig. (2-tailed)			.014	.147	.491	.014	.093	.029	.257	.953	.016	.045	.001
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X1	Pearson Correlation	1.000	1	.978	.733	.999	.992	1.000	-.928	-.096	1.000	.996	1.000	.16
	Sig. (2-tailed)			.014	.133	.476	.028	.078	.015	.243	.939	.001	.059	.016
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X2	Pearson Correlation	.973	.978	1	.858	.968	.996	.983	-.985	-.300	.979	.955	.973	-.04
	Sig. (2-tailed)				.147	.133		.343	.161	.055	.118	.110	.806	.131
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X3	Pearson Correlation	.717	.733	.858	1	.702	.811	.749	-.933	-.747	.734	.667	.716	-.56
	Sig. (2-tailed)					.491	.476	.343		.504	.398	.461	.234	.463
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X4	Pearson Correlation	1.000	.999	.968	.702	1	.986	.996	-.911	-.052	.999	.999	1.000	.20
	Sig. (2-tailed)				.014	.028	.161	.504		.106	.043	.271	.967	.029
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X5	Pearson Correlation	.989	.992	.996	.811	.986	1	.995	-.967	-.217	.993	.977	.989	.04
	Sig. (2-tailed)				.093	.078	.055	.398	.106	.063	.164	.861	.077	.138
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
X6	Pearson Correlation	.999	1.000	.963	.749	.998	.995	1	-.937	-.119	1.000	.993	.999	.14
	Sig. (2-tailed)			.029	.015	.118	.461	.043	.063	.228	.924	.014	.074	.031
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

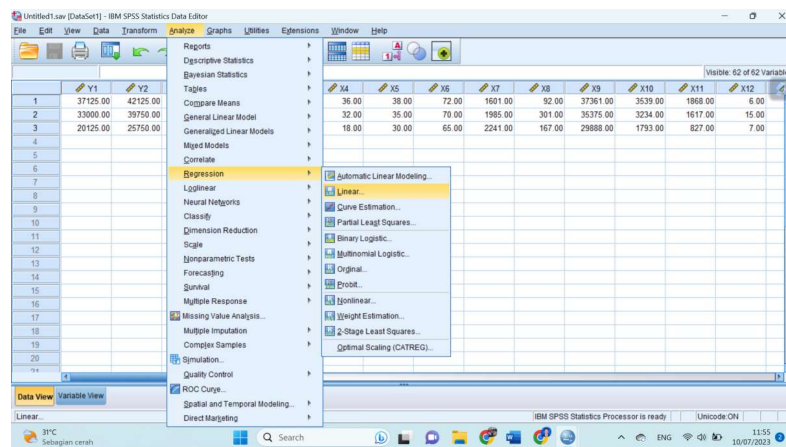
2.4.3 Regresi Linear Bergada

Regresi linier berganda digunakan untuk memprediksi bangkitan dan tarikan sekolah di Jayapura dengan mempertimbangkan hubungan korelasi antara variabel-variabel yang terlibat. Berikut adalah langkah-langkah menggunakan SPSS untuk melakukan analisis regresi linier berganda:

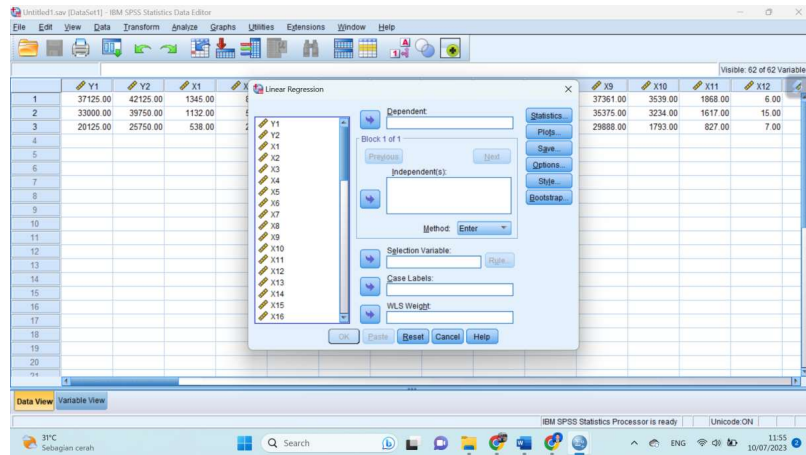
1. Buka perangkat lunak SPSS dan buka dataset yang berisi variabel-variabel yang akan digunakan dalam analisis.



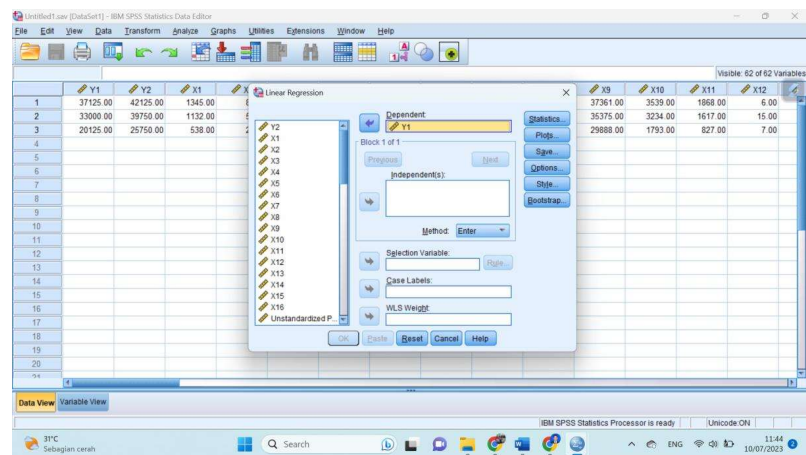
2. Pilih opsi "Analyze" dari menu utama SPSS.
3. Dalam submenu "Analyze", pilih opsi "Regression" dan kemudian "Linear".



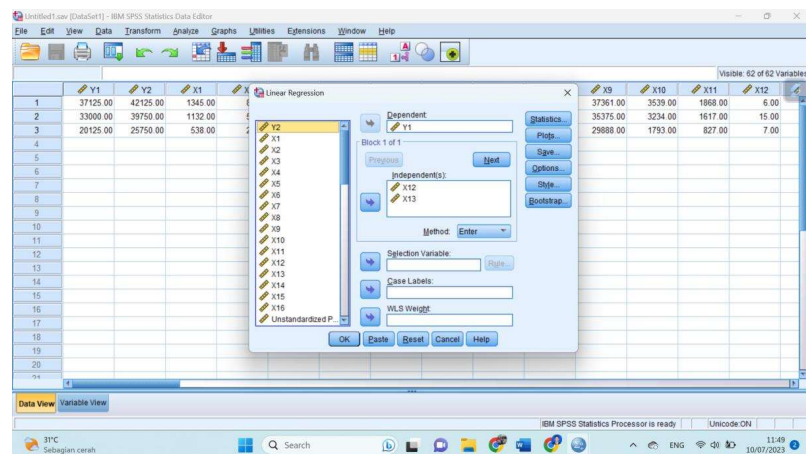
4. Akan muncul jendela "Linear Regression" untuk memilih variabel dependen dan variabel independen.



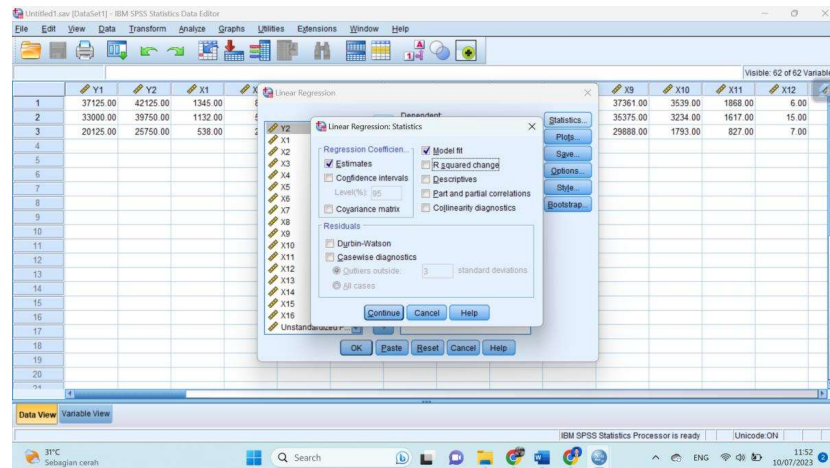
5. Pilih variabel dependen (Y) dan pindahkan ke kotak "Dependent" menggunakan tanda panah.



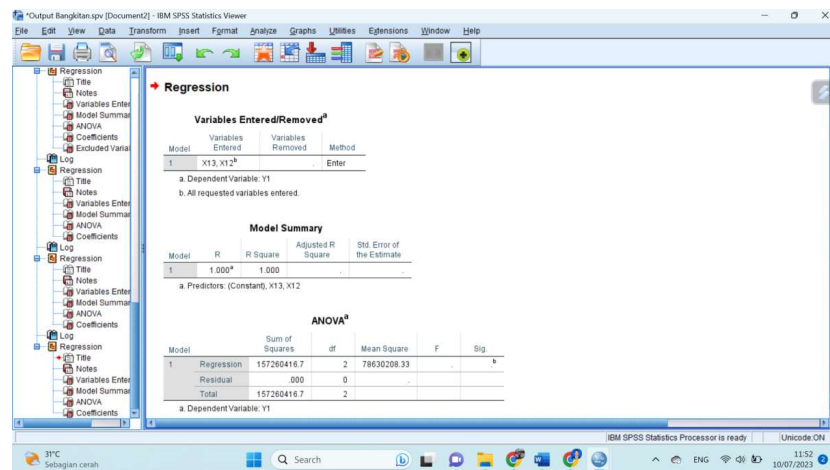
6. Pilih variabel independen yang relevan. Pindahkan variabel independen ke kotak "Independent (s)" menggunakan tanda panah.



7. Jika Anda ingin melihat nilai R^2 (koefisien determinasi) dan *Std. Error of The Estimate*, pastikan opsi "Statistics" dicentang. Anda juga dapat memilih opsi lain yang relevan, seperti koefisien standar, nilai F, dan lainnya.



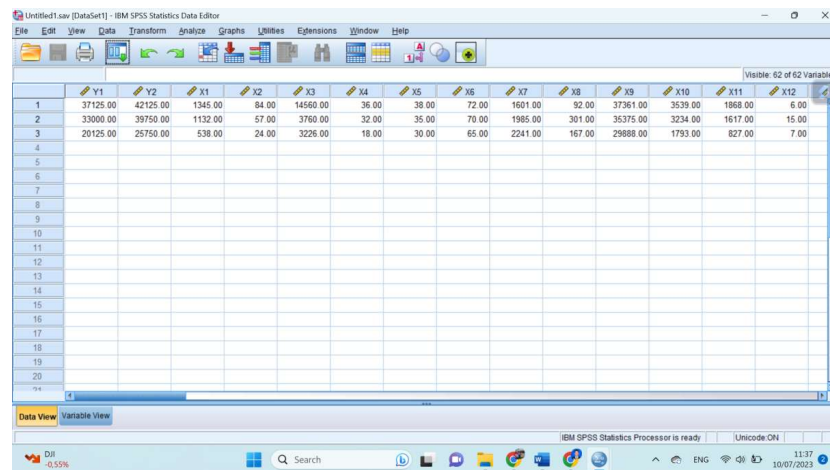
8. Setelah memilih variabel dependen dan independen serta opsi statistik yang diinginkan, klik "OK" untuk menjalankan analisis regresi linier berganda.
9. SPSS menghasilkan *output* yang mencakup model regresi linier berganda dengan koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen, nilai R^2 (koefisien determinasi) yang menunjukkan sejauh mana variabel independen menjelaskan variasi dalam variabel dependen, dan *Std. Error of The Estimate* yang menggambarkan seberapa akurat model dalam memprediksi variabel dependen.



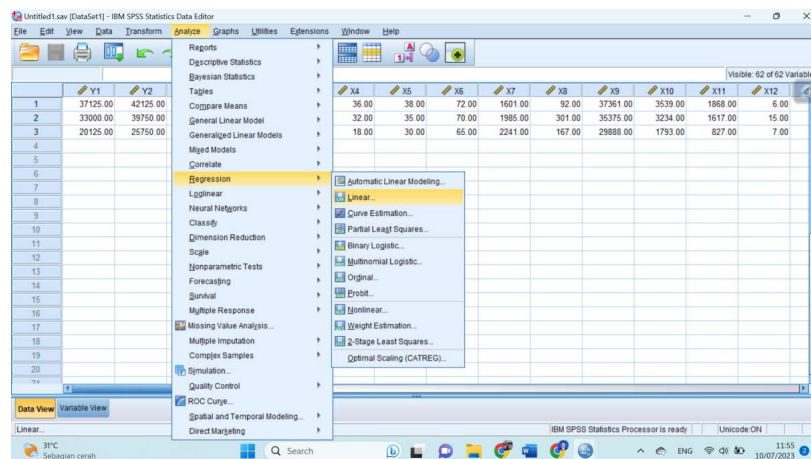
2.4.4 Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas digunakan untuk mengidentifikasi apakah ada keterkaitan yang kuat antara variabel independen dalam model regresi linier berganda. Dalam SPSS, langkah-langkah untuk melakukan uji multikolinieritas adalah sebagai berikut:

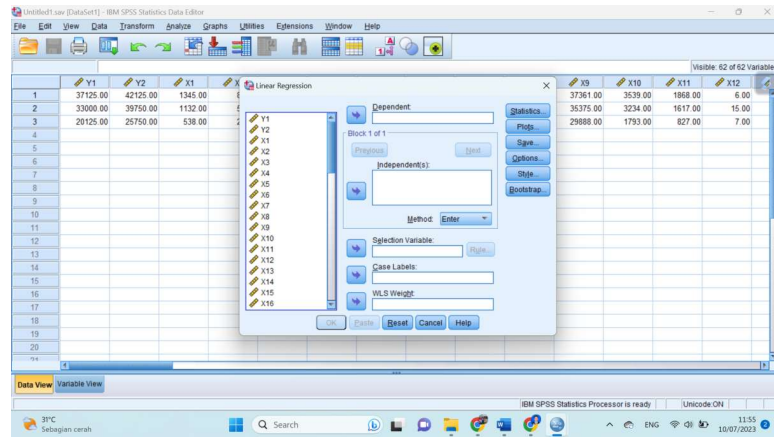
1. Buka perangkat lunak SPSS dan buka *dataset* yang berisi variabel-variabel yang digunakan dalam model regresi linier berganda.



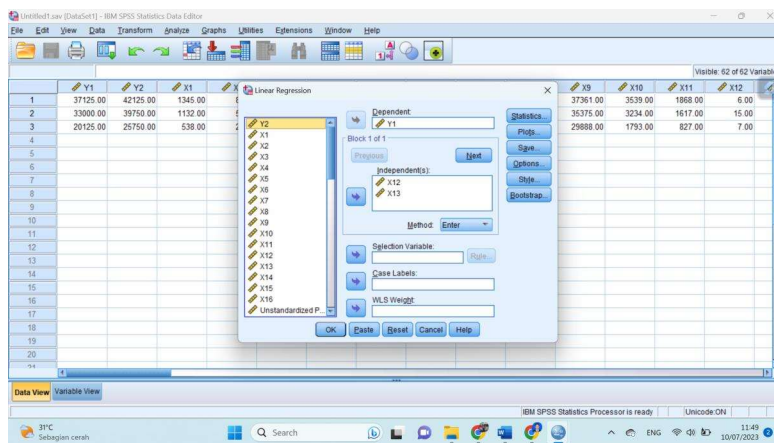
2. Pilih opsi "*Analyze*" dari menu utama SPSS.
3. Dalam submenu "*Analyze*", pilih opsi "*Regression*" dan kemudian "*Linear*".



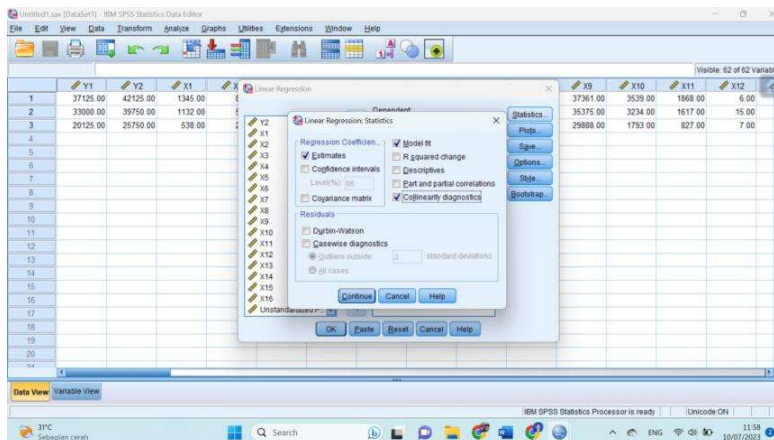
4. Akan muncul jendela "*Linear Regression*" untuk memilih variabel dependen dan variabel independen.



5. Pilih variabel dependen dan variabel independen yang sama seperti langkah-langkah sebelumnya.



6. Klik tombol "Statistics" di jendela "Linear Regression".
7. Di jendela "Linear Regression: Statistics", centang kotak "Collinearity Diagnostics" untuk mengaktifkan uji multikolinearitas.



8. Klik "Continue" untuk kembali ke jendela "Linear Regression".



9. Klik "OK" untuk menjalankan analisis regresi linier berganda dengan uji multikolinearitas.



10. SPSS akan menghasilkan output yang mencakup berbagai informasi tentang model regresi linier berganda, termasuk tabel "Collinearity Diagnostics". Tabel ini akan menyediakan nilai toleransi (*tolerance*), *variance inflation factor* (VIF), dan faktor-faktor lain yang membantu dalam mengevaluasi multikolinearitas dalam model. Nilai toleransi yang rendah dan VIF yang tinggi menunjukkan adanya multikolinearitas yang signifikan antara variabel independen.

IBM SPSS Statistics Viewer

Regression

Residual: 800
Total: 157260416.7

a. Dependent Variable: Y1
b. Predictors: (Constant), X12, X13

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	Partial			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-7723.411	.000						
	X12	622.514	.000	.346				.974	1.027
	X13	17.823	.000	.995				.974	1.027

a. Dependent Variable: Y1

Collinearity Diagnostics^a

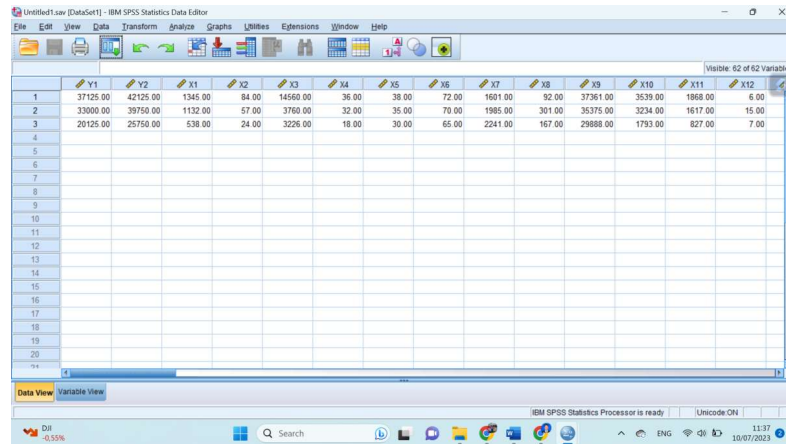
Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	X12, X13
1	1	2.851	1.000	.00	.02
	2	.129	4.699	.02	.77
	3	.020	11.920	.98	.21

a. Dependent Variable: Y1

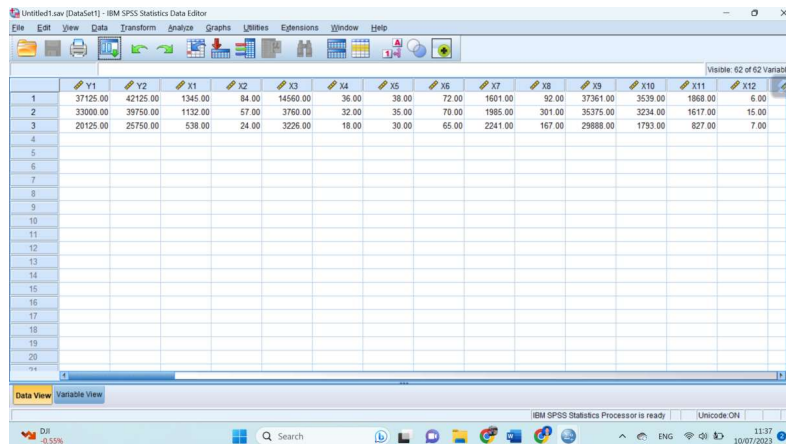
2.4.5 Uji Normalitas

Dalam SPSS, langkah-langkah untuk melakukan uji normalitas dengan menggunakan P-P Plot adalah sebagai berikut:

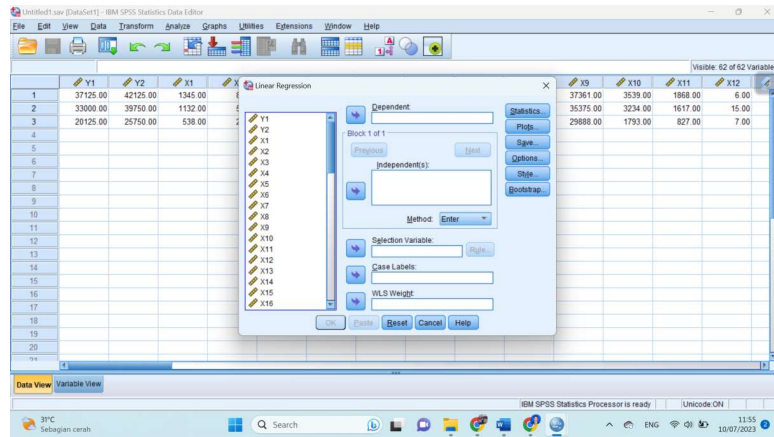
1. Buka perangkat lunak SPSS dan buka dataset yang berisi variabel-variabel yang digunakan dalam model regresi linier berganda.



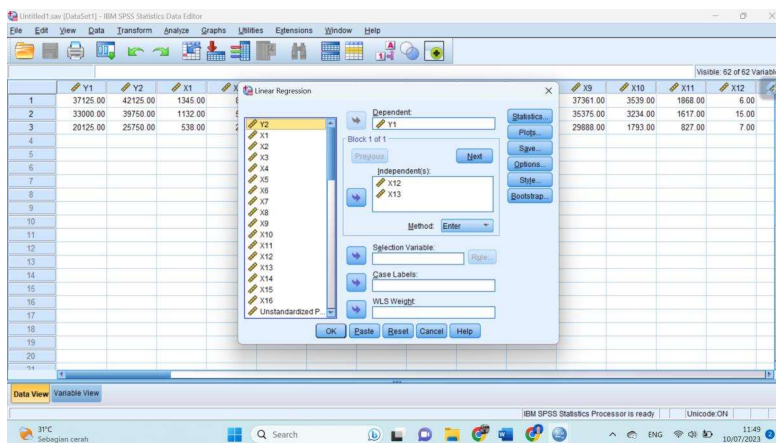
2. Pilih opsi "Analyze" dari menu utama SPSS.
3. Dalam submenu "Analyze", pilih opsi "Regression" dan kemudian "Linear".



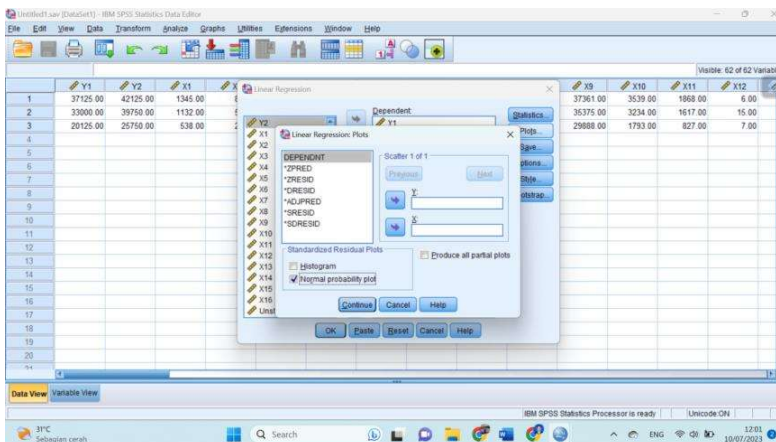
4. Akan muncul jendela "Linear Regression" untuk memilih variabel dependen dan variabel independen.



5. Pilih variabel dependen dan variabel independen yang sama seperti langkah-langkah sebelumnya.



6. Klik tombol "Plots" di jendela "Linear Regression".
7. Di jendela "Linear Regression: Plots", centang kotak "Normality probability plot" untuk mengaktifkan uji normalitas.



8. Pilih "P-P Plot" dari opsi "Plots" drop-down menu. Opsi ini akan menghasilkan P-P Plot (*Probability-Probability Plot*) yang digunakan untuk menguji normalitas.
9. Klik "Continue" untuk kembali ke jendela "Linear Regression".
10. Klik "OK" untuk menjalankan analisis regresi linier berganda dengan uji normalitas menggunakan P-P Plot.
11. SPSS menghasilkan output yang mencakup berbagai informasi tentang model regresi linier berganda, termasuk P-P Plot yang menunjukkan distribusi residual (sisa). Untuk menilai normalitas dengan membandingkan pola garis pada P-P Plot dengan garis diagonal yang merupakan distribusi normal. Jika titik-titik berada mendekati garis diagonal, maka residual dianggap mengikuti distribusi normal.

