

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan bidang sains yang begitu penting dalam peradaban manusia. Pembelajaran serta penguasaan matematika adalah hal yang penting bagi semua peserta didik pada setiap tingkat pendidikan mereka, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Pernyataan ini didukung oleh Siagian (2016) bahwa matematika adalah bahasa ilmu, dan sebagai bahasa, ia harus dipelajari dan dipahami oleh setiap orang yang ingin memahami dunia di sekitar mereka. Matematika juga merupakan alat penting untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta merupakan fundamental bagi banyak bidang studi lainnya. Gagasan ini sesuai dengan pendapat Saragih (2019) yang mengemukakan bahwa matematika adalah ilmu yang berakar kuat dalam penalaran dan pemikiran kritis. Pembelajaran bidang studi matematika membantu mengembangkan keterampilan peserta didik untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa penguasaan matematika oleh peserta didik bukan hanya sebagai sarana untuk memecahkan masalah kehidupan nyata, tetapi juga untuk membantu pengembangan peserta didik untuk bernalar dan berpikir analitis.

Salah satu ruang lingkup materi matematika yang terdapat dalam kurikulum untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah statistika. Statistika merupakan ilmu yang berkaitan dengan suatu data. Pengetahuan tentang konsep dasar statistika sangat membantu dalam memahami berbagai jenis informasi statistik yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Nisa, Zulkardi, dan Susanti., (2019) yang mengemukakan bahwa statistika merupakan ilmu yang sangat penting dan banyak manfaatnya bagi kehidupan sehari-hari. Fakhmi, Sampoerno, dan Meiliasari (2021) berpendapat bahwa banyak informasi yang ditampilkan dalam bentuk pernyataan statistik, tabel, diagram, atau grafik. Jika pengetahuan tentang konsep-konsep dasar statistika tidak dimiliki atau kurang, dapat menyulitkan individu untuk memahami informasi statistik tersebut.

Berdasarkan tinjauan kurikulum pendidikan di Indonesia, statistika menjadi cabang ilmu yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Menurut Afriadi (2018) seharusnya pembelajaran statistika

optimal dipelajari oleh peserta didik mulai dari tingkat sekolah dasar dan menengah. Namun pada kenyataannya, pemahaman peserta didik terhadap konsep statistika masih belum memuaskan. Hal tersebut didukung oleh laporan hasil nilai ulangan harian statistika di SMP Negeri 8 Tasikmalaya yang didapat saat peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 8 Tasikmalaya.

Tabel 1. Hasil Nilai Ulangan Harian Statistika

Kelas	KKM	Rata-Rata Nilai Ulangan Harian		
		T.A. 2020/2021	T.A. 2021/2022	T.A. 2022/2023
VII A	75	58,7	59,1	58,9
VII B		58,9	59,8	59,4
VII C		56,1	55	54,8
VII D		59,4	56,3	57,2
VII E		60,1	58,8	57,9
VII F		57,8	58,1	59
VII G		63,7	61,2	59,7
VII H		55,8	59,4	60
VII I		61,3	60,1	57,3
VII J		61,8	54,8	53,8
VII K		54,7	54,8	55,6
Persentase ≥ KKM		23,46%	22,48%	22,29%

Sumber: Pendidik Pelajaran Matematika VII SMP Negeri 8 Tasikmalaya

Dari tabel data nilai hasil nilai ulangan statistika belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan yaitu 75. Peserta didik yang mencapai KKM sebanyak 23%, peserta didik yang belum mencapai KKM sebanyak 77% di SMP Negeri 8 Tasikmalaya. Dari hasil laporan tersebut dapat diketahui bahwa peserta didik nyatanya masih mengalami kesulitan-kesulitan dalam belajar materi statistika, khususnya menganalisis masalah yang berhubungan dengan materi ukuran pemusatan data. Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi, Khodijah, dan Zanthi (2020) yang menyatakan bahwa kesulitan peserta didik dalam

menyelesaikan soal statistika berada pada indikator menentukan nilai rata-rata dari suatu data dengan persentase kesalahan 80% yang termasuk kategori tinggi. Sedangkan indikator menentukan median pada suatu data dengan persentase kesalahan sampai 90% yang masuk kriteria sangat tinggi (Ashidiqi & Setiawan, 2021). Faktor penyebabnya yaitu karena peserta didik kurang memahami konsep dasar statistika dan kurangnya ketelitian dalam mengerjakan soal yang diberikan.

Penelitian lain yang berusaha menggali informasi terkait kesulitan peserta didik pada materi statistika juga dilakukan oleh Satriawan (2018) yang menemukan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep mean, median, modus, dan kesulitan dalam penerapan rumus mean, median dan modus pada data yang disajikan dalam bentuk tabel. Mediyani & Mahtuum (2020) dalam penelitiannya juga menemukan bahwa ada beberapa kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami konsep statistika, yaitu peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mencerna soal yang diberikan, selain itu peserta didik juga mengalami kesulitan dalam menentukan prinsip atau rumus apa yang harus digunakan serta dalam hal kemampuan akademik peserta didik masih sulit memahami konsep dari masalah yang diberikan karena lebih berkaitan dengan angka-angka serta logika.

Selaras dengan hal tersebut, hasil wawancara dengan salah seorang guru mata pelajaran Matematika di SMP Negeri 8 Tasikmalaya diperoleh informasi bahwasanya peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi statistika yakni pada materi ukuran pemusatan data yang mencakup konsep mean, median, dan modus dari suatu kumpulan data. Hal tersebut dipengaruhi oleh penguasaan materi prasyarat peserta didik yang masih kurang dalam memahami konsep yang telah diajarkan sehingga mengakibatkan timbulnya kesulitan pada pengaplikasian rumus. Selain itu, beberapa peserta didik hanya terfokus pada pengerjaan contoh soal sehingga ketika menemukan soal dengan data yang berbeda mereka mengalami kesulitan pada saat mengerjakannya dan sebagian lagi masih mengalami kendala dalam perhitungan data. Pengintegrasian teknologi dalam pembuatan media pembelajaran pun belum tersedia.

Menurut Centeno *et al.*, (dalam Surya, Zulkardi, dan Somakin., 2016) kesulitan dalam belajar statistika disebabkan oleh beberapa hal seperti konsep yang sedang dipelajari, pengetahuan awal peserta didik, serta metode atau pendekatan yang digunakan guru dalam mengajar. Hal ini sejalan dengan Lestariningsih (dalam Kusumaningsih,

Albab, dan Angga., 2019) yang menyatakan bahwa kegiatan belajar mengajar statistika di Indonesia pada umumnya berpusat pada guru (*teacher center*) tanpa upaya mengembangkan ide-ide matematika peserta didik melalui interaksi atau diskusi. Hal ini membuat peserta didik kesulitan memahami konsep dasar dalam materi statistika yaitu ukuran pemusatan data.

Untuk mengatasi kesulitan peserta didik, Widiawati, Marzal, dan Juwita (2018) berpendapat agar menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi tersebut. Sejalan dengan pendapat tersebut, Heuvel-Panhuizen (dalam Siahaan, 2006) menyatakan ketika peserta didik belajar matematika terpisah dari pengalaman mereka sehari-hari maka peserta didik akan cepat lupa dan tidak dapat mengaplikasikan matematika. Sari & Bernard (2020) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran yang dilakukan perlu menekankan pada pembelajaran yang lebih bermakna sehingga peserta didik tidak dengan mudah melupakan materi yang telah dipelajarinya. Pendapat-pendapat tersebut menyiratkan bahwa serangkaian kegiatan pembelajaran yang dikembangkan harus lebih bermakna dan berkaitan langsung dengan aktivitas yang dialami oleh peserta didik untuk menumbuhkan pemahaman konsep dari suatu materi.

Penelitian-penelitian untuk mengatasi kesulitan peserta didik pada materi ukuran pemusatan data yang dikemas dalam kerangka desain pembelajaran telah banyak dilakukan para peneliti (Surya *et al.*, 2016; Sari, 2017; Afriadi, 2018; Kusumaningsih *et al.*, 2019; Fakhmi *et al.*, 2021). Dari penelitian tersebut terdapat penelitian yang kurang jelas unsur pedagogisnya (Kusumaningsih *et al.*, 2019) dan sebagian besar menggunakan model *realistic mathematics education* (RME), sehingga belum ada penelitian sejenis yang menggunakan model pembelajaran yang lain. Oleh sebab itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dalam rangka membantu peserta didik agar lebih mudah dalam mempelajari materi ukuran pemusatan data dengan model pedagogis dan konteks yang berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Salah satu inovasi dalam pembelajaran matematika yaitu dengan menggunakan konteks yang dekat dengan lingkungan kehidupan peserta didik sebagai titik awal dalam pembelajaran. Menurut Zulkardi & Ilma (dalam Prahmana, 2017) sebagai dasar dari pengetahuan peserta didik, konteks menjadi langkah awal untuk pembelajaran matematika. Konteks yang sudah digunakan oleh peneliti sebelumnya pada materi

ukuran pemusatan data yaitu konteks *game rating* (Kusumaningsih *et al.*, 2019), konteks mal (Surya *et al.*, 2016), dan konteks Indeks Massa Tubuh (IMT) (Fakhmi *et al.*, 2021). Ketika peserta didik berada di sekolah, maka hal-hal yang ada di lingkungan sekitar sekolah dapat dijadikan sebagai konteks (Sukirwan, Warsito, dan Saleh., 2022), sehingga ukuran tinggi badan peserta didik dipilih sebagai konteks pada materi ukuran pemusatan data dalam penelitian yang dilakukan dengan menerapkan konsep *dot plot*. *Dot plot* memungkinkan peserta didik untuk melihat frekuensi titik data dengan jelas, sehingga lebih mudah untuk mengidentifikasi tren dan pola. Mereka berfungsi sebagai jembatan antara data mentah dan konsep statistik yang lebih kompleks, seperti ukuran pemusatan data, yang sering sulit dipahami oleh peserta didik (Karaca & Ay, 2024).

Dengan permasalahan dan hasil penelitian yang ada, peneliti tertarik untuk membuat suatu desain pembelajaran dengan konteks ukuran tinggi badan pada materi ukuran pemusatan data. Konteks tersebut dipilih karena relevan dengan aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, dengan harapan konteks tersebut dapat mengatasi masalah serta kesulitan belajar yang dialami oleh peserta didik pada materi ukuran pemusatan data.

Selain penggunaan konteks, untuk menghasilkan pembelajaran yang bermakna diperlukan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Pemilihan model pembelajaran tersebut berdasarkan pada permasalahan yang dapat ditemukan pada kegiatan yang dialami oleh peserta didik sendiri sehingga sangat relevan dengan model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* (PBL). Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi kemampuan dan pengetahuannya dalam menemukan konsep yang akan dipelajari. *Problem based learning* merupakan metode pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah nyata sebagai pusat pembelajaran (Kusuma, 2021).

Rosyidah & Mustika juga memaparkan bahwa kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran statistika: 1) kesulitan dalam diagram lingkaran; 2) kesulitan dalam memahami rumus-rumus yang ada kemudian kurangnya ketelitian dalam perhitungan; 3) kesulitan ketika berhadapan dengan soal cerita ini karena kebiasaan mereka menghafalkan urutan dari penyelesaian (Rosyidah & Mustika, 2021).

Solusi lain untuk meminimalisasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep suatu materi adalah dengan menggunakan bantuan teknologi. Kecanggihan teknologi

pada saat ini merupakan alternatif solusi yang bisa digunakan untuk menunjang kegiatan proses pembelajaran. NCTM (2000) menyatakan bahwa teknologi penting dalam belajar dan mengajar matematika, teknologi mempengaruhi matematika yang diajarkan dan meningkatkan proses belajar peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, Hernawati & Jailani (2019) menyebutkan bahwa tantangan pendidikan pada abad ke-21 adalah mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran dan teknologi digunakan sebagai alat sekaligus cara untuk mencapai tujuan pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

Desain pembelajaran yang dirancang ini menggunakan alat bantu *Geogebra*, karena didasari oleh penelitian yang dilakukan Siregar, Rofik, Anto, Sahara, dan Fuady (2021) yang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika efektif dengan menggunakan pembelajaran berbasis IT dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Pemilihan *software Geogebra* didasari oleh penelitian yang dilakukan oleh Nofitri, Kons, Desyandri (2022) mengungkapkan bahwa *software Geogebra* merupakan media pembelajaran interaktif sehingga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik serta memudahkan pengguna untuk menuangkan hasil pemikirannya ke dalam aplikasi sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dan guru sebagai fasilitator.

Setelah menentukan konteks, model pembelajaran, dan alat bantu pembelajaran peneliti kemudian menyusun suatu *hypothetical learning trajectory* (HLT). HLT merupakan lintasan belajar peserta didik yang digunakan sebagai dugaan strategi berpikir peserta didik dalam memecahkan permasalahan atau memahami suatu konsep dalam aktivitas matematis berdasarkan tujuan yang diharapkan. Peneliti menyusun *hypothetical learning trajectory* (HLT) pada materi ukuran pemusatan data dengan konteks ukuran tinggi badan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *software Geogebra*. Setelah HLT dibuat, kemudian akan diujicobakan untuk melihat peranan konteks yang dipilih, serta melihat lintasan belajar yang dialami oleh peserta didik secara langsung menggunakan konteks ukuran tinggi badan dengan model *problem based learning* berbantuan *software Geogebra* dalam membentuk pemahaman peserta didik pada materi ukuran pemusatan data. Uji coba tersebut dilakukan dua kali, dengan uji coba pertama disebut *pilot experiment* dan uji coba kedua disebut *teaching experiment*. Dari uji coba tersebut HLT kemudian direvisi, disesuaikan dengan kondisi

peserta didik. Hasil revisi dari HLT setelah tahap uji coba kedua merupakan lintasan belajar yang digunakan.

Perlu adanya penelitian yang mendalam dan terarah untuk mengembangkan desain pembelajaran yang optimal dalam mengajarkan materi ukuran pemusatan data menggunakan pendekatan *problem based learning* berbantuan *software Geogebra*. Penelitian semacam ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman dan minat belajar peserta didik dalam menyelesaikan persoalan pada materi ini.

Dengan mempertimbangkan latar belakang di atas, dengan digunakannya *software Geogebra* maka kendala peserta didik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan aktivitas peserta didik bisa lebih mudah dipahami serta kekeliruan perhitungan pada materi ukuran pemusatan data pun dapat diminimalisasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan merancang desain pembelajaran pada materi ukuran pemusatan data dengan konteks tinggi badan melalui model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *Geogebra*. Sehingga penelitian ini berjudul: “Desain Pembelajaran Ukuran Pemusatan Data Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Geogebra*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagaimana peranan konteks ukuran tinggi badan dapat membantu proses matematisasi peserta didik pada materi ukuran pemusatan data melalui model *problem based learning* berbantuan *Geogebra*?
- (2) Bagaimana lintasan belajar materi ukuran pemusatan data melalui model *problem based learning* berbantuan *Geogebra*?
- (3) Bagaimana hasil belajar peserta didik pada materi ukuran pemusatan data melalui model *problem based learning* berbantuan *Geogebra*?

1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk memberikan batasan pengertian terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian agar tidak menimbulkan anggapan lain. Berikut definisi operasional setiap variabel yang ditulis dalam penelitian:

(1) Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran adalah suatu proses yang terstruktur untuk merencanakan pembelajaran yang efektif dan efisien, dengan tujuan mengatasi masalah dalam pembelajaran dan menghasilkan proses pembelajaran yang berkualitas, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Desain pembelajaran yang dimaksud pada penelitian ini yaitu dimulai dari penentuan konteks, pembuatan HLT, pembuatan LKPD (realisasi dari HLT), implementasi pembelajaran pada *pilot experiment*, revisi HLT dan LKPD, dan implementasi pembelajaran pada *teaching experiment* sehingga hasilnya adalah lintasan belajar peserta didik yang sesungguhnya.

(2) Lintasan Belajar (*Learning Trajectory*)

Lintasan belajar mengacu pada urutan proses berpikir peserta didik saat mengatasi masalah atau memahami konsep selama pembelajaran yang melibatkan beberapa kegiatan pembelajaran yang dijalani peserta didik untuk mencapai tujuan belajar.

(3) *Hypothetical Learning Trajectory*

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan rangkaian pembelajaran hipotetis yang dirancang secara sistematis dan terencana untuk memandu peserta didik mencapai konsep matematika tertentu agar meningkatkan hasil belajar peserta didik. HLT ini melibatkan langkah-langkah pembelajaran yang berurutan, mulai dari konsep dasar hingga tingkat kompleks, dengan mempertimbangkan perkembangan kognitif peserta didik. Dalam konteks pembelajaran matematika, HLT merinci serangkaian aktivitas, pertanyaan panduan, dan sumber daya yang dapat digunakan untuk mengembangkan pemahaman peserta didik secara bertahap.

(4) Konteks Pembelajaran

Konteks adalah situasi konkret yang dimanfaatkan oleh pendidik sebagai upaya untuk membantu peserta didik memahami jalannya pemikiran pada proses pembelajaran. Pemanfaatan dan penggunaan konteks lingkungan sekitar sebagai salah satu metode dapat membantu peserta didik memahami materi matematika dengan cara belajarnya dengan aktivitas atau pengalaman sehari-hari yang pernah mereka alami di lingkungan mereka. Adapun konteks yang dipakai dalam penelitian ini adalah ukuran tinggi badan.

(5) Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan keaktifan peserta didik untuk selalu berpikir kritis dan

selalu terampil dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan aktivitas serta kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik di kehidupan nyata, sehingga hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan oleh peserta didik serta mendorong peserta didik untuk berpikir kritis. Langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* yaitu: 1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual atau kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah.

(6) *Software Geogebra*

Software Geogebra merupakan media pembelajaran yang mendukung untuk memotivasi peserta didik dalam pembelajaran. Menurut penelitian Ryandi & Diah, pembelajaran menggunakan GeoGebra bisa membantu peserta didik memahami konsep secara terstruktur (Ryandi & Santri, 2021). Hal ini sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Nur bahwa *Geogebra* merupakan media yang dapat memvisualisasikan objek-objek matematika dengan cepat, akurat, dan efisien (Nur, 2016).

(7) Pembelajaran Ukuran Pemusatan Data Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Geogebra*

Pembelajaran pemusatan data melalui *Problem Based learning* berbantuan *Geogebra* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang membantu peserta didik untuk memahami konsep pemusatan data dan memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep pemusatan data menggunakan *Geogebra* sebagai alat bantu proses perhitungan yang dilakukan pada tahapan menganalisis dan mengevaluasi hasil untuk mengetahui benar atau tidaknya hasil pemecahan masalah pada materi tersebut meliputi mean, median, dan modus yang telah dilakukan peserta didik. Tujuan utama dari pembelajaran ini adalah mengembangkan capaian hasil belajar peserta didik dengan mengaitkan konsep matematika pemusatan data dengan situasi kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam pemecahan masalah dunia nyata dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap pelajaran matematika.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan menerapkan desain pembelajaran pada materi pemusatan data dengan model *problem based learning* melalui

perancangan *hypothetical learning trajectory* dengan konteks matematika yaitu ukuran tinggi badan untuk membantu proses matematisasi peserta didik sehingga menghasilkan lintasan belajar yang efektif dan efisien serta capaian hasil belajar yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, sebagai berikut:

(1) Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan kegunaan bagi pengembangan pengetahuan dalam penelitian di bidang pendidikan, terutama penelitian yang berkaitan dengan desain pembelajaran menggunakan *design research*.

(2) Secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran yang positif dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan yang bermanfaat bagi:

- a. Bagi peserta didik, diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini dapat lebih memahami konsep ukuran pemusatan data secara maksimal.
- b. Bagi guru, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai desain penelitian sebagai salah satu alternatif desain pembelajaran yang disesuaikan dengan lintasan belajar peserta didik dalam pembelajaran konsep ukuran pemusatan data.
- c. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam membuat serta mengimplementasikan suatu desain pembelajaran menggunakan lintasan belajar peserta didik berbantuan *software Geogebra* sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajarinya, dan menambah profesionalitas dalam menyiapkan suatu desain pembelajaran.
- d. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat menjadi tambahan literatur sekaligus referensi yang berguna untuk pengembangan desain pembelajaran matematika, khususnya pada materi ukuran pemusatan data dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. Penelitian ini juga diharapkan menjadi dasar bagi penelitian lanjutan, serta mendorong peneliti lain untuk melakukan studi perbandingan yang melibatkan berbagai variabel.