

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik Variabel

1. Pengembangan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2002 pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru.

Pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus. Langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar di mana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan (Punaji Setyosari, 2013: 222-223).

Pada hakikatnya pengembangan adalah upaya pendidikan baik formal maupun non formal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, teratur, dan bertanggung jawab dalam rangka memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, mengembangkan suatu dasar kepribadian yang seimbang, utuh, selaras, pengetahuan, keterampilan sesuai dengan bakat, keinginan serta kemampuan-kemampuan sebagai bekal atas prakarsa sendiri untuk menambah, meningkatkan, mengembangkan diri ke arah tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal dan pribadi mandiri (Iskandar Wiryokusumo dalam Afrilianasari : 2014)

Pengembangan adalah suatu sistem pembelajaran yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya

proses belajar yang bersifat internal atau segala upaya untuk menciptakan kondisi dengan sengaja agar tujuan pembelajaran dapat tercapai (Gagne dan Brings dalam Warsita, 2003: 266)

Dari beberapa pendapat para ahli yang ada ditarik kesimpulan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar, terencana dan terarah untuk membuat atau memperbaiki, sehingga menjadi produk yang semakin bermanfaat untuk meningkatkan dan mendukungserta meningkatkan kualitas sebagai upaya menciptakan mutu yang lebih baik.

2. Buku Saku Digital

a. Pengertian

Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia (2008:185), buku saku adalah buku yang berukuran kecil yang dapat disimpan dalam saku dan mudah dibawa kemana-mana. Selain itu Setyono, Sukarmin & Wahyuningsih (2013:118) berpendapat buku saku bisa diartikan sebagai “buku dengan ukuran kecil, mempermudah dibawa kemana-mana, dan dapat dibaca kapanpun”. Definisi secara umum buku saku dari pengertian tersebut adalah buku yang berukuran kecil yang berisi informasi dan dapat disimpan dalam saku sehingga mudah dibawa kemana-mana. Melalui buku saku siswa dapat memperoleh informasi tanpa banyak membuang waktu untuk mengetahui inti dari informasi tersebut.

Buku dapat memberikan informasi yang akurat, namun seiring dengan berkembangnya zaman sudah banyak buku yang bertransformasi menjadi buku elektronik yang lebih praktis. Pada *Oxford Advance Learner's Dictionary* dalam Dhimas Ardiansyah dan Lusiana Rakhmawati (2013:328) menyebutkan bahwa buku elektronik (disingkat *E-Book*) atau buku digital adalah buku yang ditampilkan di layar komputer. Jika buku pada umumnya terdiri dari kumpulan kertas yang dapat berisikan teks atau gambar, maka buku elektronik berisikan informasi digital yang juga dapat berwujud teks atau gambar

Dari beberapa pendapat para ahli yang ada ditarik kesimpulan bahwa buku saku digital merupakan buku saku digital merupakan

pengembangan dari buku saku cetak menjadi buku saku berbentuk berbentuk PDF (*E-Book*). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di dalam dunia pendidikan terus berkembang dengan berbagai strategi jika buku pada umumnya terdiri dari kumpulan kertas yang dapat berisikan teks atau gambar, maka buku elektronik berisikan informasi digital yang juga dapat berwujud teks atau gambar.

b. Karakteristik buku saku digital

Karakteristik buku saku yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Buku saku digital didesain secara sistematis agar siswa dapat dengan mudah mempelajarinya
- 2) Bahasa dan istilah yang digunakan dalam buku saku digital menggunakan bahasa yang mudah dipahami siswa
- 3) Menggunakan gambar yang menarik serta sesuai dengan materi penyajian data
- 4) Buku saku digital yang dikembangkan dalam penelitian ini berukuran 8 x 10 cm
- 5) Buku saku digital yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah buku saku berbasis model STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

c. Kelebihan buku saku digital adalah sebagai berikut :

- 1) Buku saku digital adalah berbentuk *PDF* jadi lebih praktis
- 2) Buku saku digital ini mudah dipahami peserta didik karena menyajikan materi singkat dan tampilan gambar-gambar.
- 3) Buku saku digital ini menyajikan materi pelajaran yang menarik karna dipenuhi warna-warna dan gambar.
- 4) Buku saku digital ini menjelaskan materi secara jelas dan sederhana atau singkat yang memudahkan pemahaman peserta didik.

d. Kekurangan buku saku digital adalah sebagai berikut

- 1) Peserta didik harus mempunyai android
- 2) Penulisan bahasa yang terlalu tinggi membuat peserta didik sulit memahami.
- 3) Materi pokok yang dijelaskan terlalu banyak tidak langsung pada intinya sehingga membingungkan peserta didik.

3. Metode pembelajaran berbasis STEM

a. Pengertian model pembelajaran STEM

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan keempat disiplin ilmu tersebut secara terpadu ke dalam metode pembelajaran berbasis masalah. Metode pembelajaran berbasis STEM menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan untuk menyelesaikan suatu kasus.

Istilah STEM pertama kali digunakan oleh NSF pada tahun 1990 menjadi singkatan dari STEM. Definisi dasar dari setiap kata adalah: (1) Ilmu: adalah bagian dari ilmu yang mempelajari esta alam, fakta, fenomena dan keteraturan yang ada di dalamnya. (2) Teknologi: dibuat sebagai inovasi, perubahan, modifikasi lingkungan alami memberikan kepuasan terhadap kebutuhan dan keinginan manusia. Teknologi bertujuan untuk melakukan modifikasi pada dunia untuk memenuhi kebutuhan manusia, (3) Rekayasa: terdiri dari menentukan masalah (bertanya), membayangkan (membayangkan), merancang (merencanakan), membuat (menciptakan), dan mengembangkan (meningkatkan). Teknik adalah profesi di mana pengetahuan ilmiah dan matematika diperoleh melalui studi, eksperimen, dan praktik atau diterapkan untuk mengoperasikan atau merancang prosedur untuk memecahkan masalah guna memenuhi kebutuhan hidup manusia (4) Matematika: cabang dari disiplin yang mempelajari pola atau hubungan.

Sebagaimana dijabarkan oleh Torlakson (2014), definisi dari keempat aspek STEM sebagai berikut: Sains (*Science*) memberikan

pengetahuan kepada peserta didik mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam, Teknologi (*Technology*) adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan, Teknik (*Engineering*) adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah, Matematika (*Mathematics*) adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris. Masing-masing aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) jika diintegrasikan akan membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah secara jauh lebih komprehensif. Pengintegrasian seluruh aspek ini ke dalam proses pembelajaran, akan membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna.

Dalam pendekatan multidisiplin seperti gabungan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Pendidikan STEM adalah pendekatan dalam pendidikan di mana sains, teknologi, teknik, dan matematika terintegrasi dengan proses pendidikan berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang nyata serta dalam kehidupan profesional, STEM *education* menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep, prinsip, teknik Sains, Teknologi, Teknik Dan Matematika (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Hakikat pendidikan STEM adalah mengintegrasikan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika menjadi subjek transdisipliner baru antar disiplin di sekolah-sekolah, menawarkan kesempatan bagi siswa untuk memahami dunia daripada mempelajari fenomena yang sepotong-potong.

Tujuan Pendidikan STEM menurut Bybee (2013) adalah peserta didik yang melek STEM, diharapkan mempunyai pengetahuan, sikap dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam

kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu terkait STEM: memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk pengetahuan, penyelidikan serta desain yang di gagas manusia: kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural; mau terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM sebagai warga negara yang konstruktif, peduli serta reflektif dengan menggunakan gagasan STEM.

Dari beberapa pendapat para ahli yang ada ditarik kesimpulan bahwa STEM merupakan metode pembelajaran yang menggabungkan keempat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* berdasarkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

b. Langkah-langkah model pembelajaran STEM

Muhammad Syukri dkk (2013:109) menjelaskan pembelajaran STEM memiliki lima tahap dalam pelaksanaannya di kelas yaitu *observe, new idea, innovation, creativity*, dan *society* yang dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Pengamatan (*observe*), dalam tahap ini peserta didik dimotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki kaitan dengan konsep mata pelajaran yang diajarkan.
- 2) Ide baru (*new idea*), dalam tahap ini peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik mata pelajaran yang dibahas, selanjutnya peserta didik merancang ide baru. Peserta didik diminta mencari dan mencari ide baru dari informasi yang sudah ada, pada langkah ini peserta didik memerlukan keterampilan menganalisis dan berfikir keras.
- 3) Inovasi (*innovation*), langkah inovasi peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal yang telah dirancang dalam langkah

merencanakan ide baru yang dapat diaplikasikan dalam sebuah alat.

- 4) Kreasi (*creativity*), dalam langkah ini merupakan pelaksanaan dari hasil pada langkah ide baru.
- 5) Nilai (*society*) merupakan langkah terakhir yang dilakukan peserta didik yang dimaksud adalah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan peserta didik bagi kehidupan sosial yang sebenarnya.

c. Kelebihan Pembelajaran STEM

- 1) Bisa membuat siswa lebih bisa mengandalkan cara berpikir.
- 2) Wawasan siswa menjadi luas.
- 3) Siswa lebih mudah menyelesaikan berbagai masalah.
- 4) Siswa mampu berpikir kritis yang mana merupakan dasar dari bekal untuk menghadapi abad 21
- 5) Kolaborasi atau kerjasama bisa membuat siswa bisa lebih efektif.

d. Kekurangan Pembelajaran STEM

Berikut ini kemungkinan beberapa hambatan dalam implementasi STEM (Ejiwale, 2013).

- 1) Persiapan mengajar yang buruk dan kurangnya ketersediaan guru STEM yang berkualitas
- 2) Kurangnya investasi dalam pengembangan profesional guru
- 3) Persiapan dan inspirasi siswa yang buruk
- 4) Kurangnya koneksi dengan individu pembelajar lain dalam berbagai macam cara
- 5) Kurangnya dukungan sistem sekolah
- 6) Kurangnya kolaborasi penelitian di bidang STEM
- 7) Persiapan bahan ajar yang kurang
- 8) Penyampaian konten dan metode penilaian kurang
- 9) Buruknya kondisi fasilitas laboratorium dan media pembelajaran
- 10) Kurangnya pemberian pengalaman langsung bagi siswa

4. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

a. Pengertian

Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah suatu keterampilan pada diri peserta didik agar mampu menggunakan kegiatan matematik untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah dalam ilmu lain dan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Soedjadi, 1994:36). Kemampuan pemecahan masalah amatlah penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang di kemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari (Russeffendi, 2006: 341).

NCTM sangat menyarankan memasukkan pemecahan masalah dalam matematika sekolah. Ada banyak pertimbangan untuk melakukan hal ini, yaitu: pertama, pemecahan masalah adalah suatu bagian terbesar dari matematika. Pemecahan masalah merupakan unsur pokok dari disiplin matematika dan mengurangi disiplin itu hanya dengan satu paket latihan-latihan dan ketrampilan- ketrampilan tanpa pemecahan masalah adalah salah dalam menggambarkan matematika sebagai suatu disiplin. Kedua, matematika mempunyai banyak aplikasi dan seringkali aplikasi-aplikasi tersebut merupakan masalah penting dalam matematika. Subjek matematika digunakan dalam pekerjaan, pemahaman, dan komunikasi dalam disiplin-disiplin yang lain. Ketiga, terdapat suatu motivasi intrinsik yang melekat dalam pemecahan masalah matematika. Memasukkan pemecahan masalah matematika di sekolah dapat merangsang minat dan antusias dari para siswa. Keempat, pemecahan masalah dapat merupakan suatu aktivitas yang menyenangkan, dan yang terakhir, pemecahan masalah harus terdapat di dalam kurikulum matematika sekolah agar dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan seni tentang pemecahan masalah. Seni tersebut sangat penting untuk memahami dan mengapresiasi matematika, karena itu pemecahan

masalah harus termuat dalam tujuan pembelajaran (Wilson, Fernandez & Hadaway, 1993).

Suherman, dkk (2003: 89) mengemukakan bahwa melalui kegiatan pemecahan masalah, aspek-aspek kemampuan penting seperti penerapan aturan pada masalah tidak rutin, penemuan pola, penggeneralisasian, komunikasi matematika, dan lain-lain dapat dikembangkan secara lebih baik. Dari kedua pendapat tersebut menunjukkan pemecahan masalah merupakan bagian penting dari pembelajaran matematika sehingga pemecahan masalah harus terdapat dalam kurikulum matematika sekolah.

Sehubungan dengan kemampuan pemecahan masalah NCTM (1989:11) merekomendasikan pembelajaran matematika harus dikembangkan dari situasi-situasi masalah. Selama situasi-situasi itu dikenal oleh siswa, konsep-konsep yang diciptakan dari objek, kejadian, dan hubungan-hubungan antara operasi dan strategi akan dapat dipahami dengan baik. Situasi masalah yang dimunculkan dalam pembelajaran harus cukup sederhana untuk dapat dipahami tetapi cukup kompleks untuk menyediakan keanekaragaman dalam pendekatan penemuan dari solusi masalah tersebut. Siswa harus bersedia menerima pendapat dari orang lain baik dari individu, kelompok kecil, atau kelompok besar dalam pembelajaran, dan bersikap terbuka juga fleksibel menyangkut metode-metode yang digunakan dalam menentukan atau menemukan solusi. NCTM juga menekankan pemakaian strategi yang beragam untuk memecahkan masalah, dan merekomendasikan guru untuk mendorong siswa menerapkan strategi ini. Strategi ini termasuk memanipulasi, mencoba-coba, mencoba kasus per kasus atau nilai khusus, menebak dan mengecek, mendaftar berbagai kemungkinan, mengumpulkan dan mengorganisasi data dalam tabel, mencari suatu pola dari tabel, menggambar suatu diagram, dan bekerja mundur (NCTM, 1989:76 & NCTM, 2000:53).

Dari rekomendasi tersebut jelas bahwa NCTM sangat menganjurkan penggunaan masalah open ended dalam menyajikan suatu

situasi masalah karena dengan menggunakan masalah *open ended*, siswa bekerja dengan multi jawab dan multi cara/metode. Secara lebih tegas dalam NCTM (1989:76) dikatakan bahwa menghadirkan pada siswa permasalahan open ended adalah suatu karakteristik yang sangat penting dari pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah sangat berhubungan dengan kemampuan representasi.

Montague (2007) mengatakan bahwa pemecahan masalah yang sukses tidak mungkin tanpa representasi masalah yang sesuai. Siswa yang mempunyai kesulitan dalam merepresentasikan masalah matematika akan memiliki kesulitan dalam melakukan pemecahan masalah.

Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan dalam NCTM (2000: 67), *representasi idiosyncratic* yang dibangun oleh siswa ketika mereka memecahkan masalah dan menyelidiki ide-ide matematika memainkan peranan yang penting dalam membantu siswa memahami dan memecahkan masalah dan menyediakan jalan atau cara yang bermakna untuk merekam suatu metode solusi dan untuk menguraikan metoda itu kepada yang lain. Merupakan suatu hal yang penting bagi siswa tidak hanya belajar tentang representasi-representasi konvensional tetapi juga membangun, menghaluskan, dan menggunakan representasi mereka sendiri sebagai alat untuk mendukung pembelajaran dan mengerjakan matematika. Dari kedua pendapat tersebut, salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah dengan mengajarkan kepada siswa membuat representasi matematis yang sesuai dari suatu masalah. Representasi yang dibangun sendiri oleh siswa akan sangat membantunya dalam memecahkan suatu masalah matematis.

Beberapa strategi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan siswa antara lain: (a) siswa harus diberanikan untuk menerima ketidaktahuan dan merasa senang mencari tahu, (b) terkadang siswa diperbolehkan memilih masalah dari sejumlah masalah yang diberikan untuk membuat soal atau pertanyaan, dan (c)

siswa harus diberanikan untuk mengambil risiko dan mencari alternatif pemecahan masalah.

Dari beberapa pendapat para ahli yang ada ditarik kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah diperlukan untuk melatih siswa agar terbiasa menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupannya yang semakin kompleks, bukan hanya pada masalah matematika itu sendiri tetapi juga masalah-masalah dalam bidang studi lain dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah perlu terus dilatih sehingga seseorang itu mampu menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapinya.

b. Indikator

- 1) Mengidentifikasi masalah, memahami masalah dengan benar, menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya dalam masalah
- 2) Merencanakan penyelesaian masalah, menyatakan dan menuliskan model atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah
- 3) Menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana, melakukan operasi hitung dengan benar
- 4) Mengevaluasi, menarik kesimpulan dari jawaban yang diperoleh dan mengecek kembali perhitungan yang diperoleh

5. SPLTV

a. Pengertian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) merupakan suatu persamaan matematika yang terdiri atas 3 persamaan linear yang masing-masing persamaan bervariasi tiga dan sebuah konsep dalam ilmu matematika yang biasa digunakan untuk menyelesaikan kasus yang tidak bisa diselesaikan menggunakan persamaan linear satu variabel dan persamaan linear dua variabel.

b. Bentuk Umum Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Bentuk umum dari sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) ialah:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

Dengan $a_1, b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2, d_2, a_3, b_3, c_3, d_3$ adalah bilangan real.

Keterangan:

a_1, a_2, a_3 adalah koefisien dari x

b_1, b_2, b_3 adalah koefisien dari y

c_1, c_2, c_3 adalah koefisien dari z

d_1, d_2, d_3 adalah konstanta

x, y, z adalah variabel (peubah)

c. Ciri – Ciri Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Berikut ini merupakan ciri – ciri dari sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV):

- 1) Menggunakan relasi tanda sama dengan (=)
- 2) Memiliki tiga variabel
- 3) Ketiga variabel tersebut memiliki derajat satu (berpangkat satu)

d. Komponen Pembentuk Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Terdapat empat komponen penting yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV), yaitu:

1) Variabel

Variabel adalah notasi pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya secara jelas. Variabel disebut juga sebagai peubah.

Variabel biasanya dinotasikan dengan huruf kecil.

2) Konstanta

Konstanta adalah suku dari suatu bentuk aljabar yang berupa bilangan dan tidak memuat variabel.

3) Koefisien

Koefisien pada bentuk aljabar adalah faktor konstanta dari suatu suku pada bentuk aljabar.

4) Suku

Suku adalah sebuah variabel beserta koefisiennya atau konstanta pada bentuk aljabar yang dipisahkan oleh operasi jumlah atau selisih..

e. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV)

Himpunan penyelesaian dari sebuah sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) dapat dicari dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya:

1) Metode Eliminasi

Penyelesaian SPLTV dengan metode eliminasi dilakukan dengan cara menghilangkan salah satu variabel pada dua buah persamaan. Metode ini dilakukan sampai tersisa satu buah variabel. Metode eliminasi dapat digunakan pada semua SPLTV, tetapi membutuhkan langkah yang panjang karena setiap langkah hanya dapat menghilangkan satu variabel saja. Diperlukan minimal tiga kali metode eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian dari SPLTV

Berikut ini merupakan langkah – langkah penyelesaian SPLTV menggunakan metode eliminasi:

Langkah 1:

Pilih bentuk peubah (variabel) yang paling sederhana.

Langkah 2:

Eliminasi atau hilangkan salah satu peubah (misal x) sehingga diperoleh [SPLDV](#).

Langkah 3:

Eliminasi salah satu peubah SPLDV (misal y) sehingga diperoleh nilai salah satu peubah.

Langkah 4:

Eliminasi peubah lainnya (yaitu z) untuk memperoleh nilai peubah

yang kedua.

Langkah 5:

Tentukan nilai peubah ketiga (yaitu x) berdasarkan nilai (y dan z) yang diperoleh

Contoh:

Carilah himpunan penyelesaian dari tiap SPLTV berikut dengan menggunakan metode eliminasi.

$$2x - y + z = 6$$

$$x - 3y + z = -2$$

$$x + 2y - z = 3$$

Jawab:

Langkah pertama, kita tentukan variabel apa yang akan kita eliminasi terlebih dahulu. Supaya mudah, lihat peubah yang paling sederhana. Pada tiga persamaan di atas, peubah yang paling sederhana adalah peubah z sehingga kita akan mengeliminasi z terlebih dahulu.

Untuk menghilangkan variabel z , kita harus menyamakan koefisiennya. Berhubung koefisien z dari ketiga SPLTV sudah sama yaitu 1, maka langsung saja kita kurangkan atau jumlahkan persamaan pertama dengan persamaan kedua dan persamaan kedua dengan persamaan ketiga sedemikian rupa hingga peubah z hilang. Prosesnya seperti di bawah ini.

■ Dari persamaan pertama dan kedua:

$$2x - y + z = 6$$

$$\underline{x - 3y + z = -2} \quad -$$

$$x + 2y = 8$$

■ Dari persamaan kedua dan ketiga:

$$x - 3y + z = -2$$

$$\underline{x + 2y - z = 3} \quad +$$

$$2x - y = 1$$

Dengan demikian, kita peroleh SPLDV sebagai berikut.

$$x + 2y = 8$$

$$2x - y = 1$$

Langkah selanjutnya adalah kita selesaikan SPLDV di atas dengan metode eliminasi. Pertama, kita tentukan nilai x dengan mengeliminasi y . Untuk dapat mengeliminasi variabel y , maka kita harus menyamakan koefisien y dari kedua persamaan. Perhatikan penjelasan berikut.

$$x + 2y = 8 \rightarrow \text{koefisien } y = 2$$

$$2x - y = 1 \rightarrow \text{koefisien } y = -1$$

Agar kedua koefisien y sama, maka persamaan pertama kita kali dengan 1 sedangkan persamaan kedua kita kali dengan 2. Setelah itu, kedua persamaan kita jumlahkan. Prosesnya adalah sebagai berikut.

Kedua, kita tentukan nilai y dengan mengeliminasi x . Untuk dapat mengeliminasi peubah x , maka kita juga harus menyamakan koefisien x dari kedua persamaan.

$$x + 2y = 8 \quad | \times 1 | \quad x + 2y = 8$$

$$2x - y = 1 \quad | \times 2 | \quad \underline{4x - 2y = 2} \quad +$$

$$5x = 10$$

$$x = 2$$

Kedua, kita tentukan nilai y dengan mengeliminasi x . Untuk dapat mengeliminasi peubah x , maka kita juga harus menyamakan koefisien x dari kedua persamaan. Perhatikan penjelasan berikut

$$x + 2y = 8 \rightarrow \text{koefisien } x = 1$$

$$2x - y = 1 \rightarrow \text{koefisien } x = 2$$

Agar kedua koefisien x sama, maka persamaan pertama kita kali 2 sedangkan persamaan kedua kita kali 1. Setelah itu, kedua persamaan kita selisihkan. Prosesnya adalah sebagai berikut.

$$x + 2y = 8 \quad | \times 2 | \quad 2x + 4y = 16$$

$$2x - y = 1 \quad | \times 1 | \quad \underline{2x - y = 1} \quad -$$

$$5y = 15$$

$$y = 3$$

Sampai pada tahap ini kita sudah memperoleh nilai $x = 2$ dan $y = 3$. Langkah terakhir, untuk mendapatkan nilai z , kita substitusikan nilai x dan y tersebut ke dalam salah satu SPLTV, misalnya persamaan $2x - y + z = 6$ sehingga kita peroleh:

$$\Rightarrow 2x - y + z = 6$$

$$\Rightarrow 2(2) - 3 + z = 6$$

$$\Rightarrow 4 - 3 + z = 6$$

$$\Rightarrow 1 + z = 6$$

$$\Rightarrow z = 6 - 1$$

$$\Rightarrow z = 5$$

Dengan demikian kita peroleh nilai $x = 2$, $y = 3$ dan $z = 5$ sehingga himpunan penyelesaian SPLTV di atas adalah $\{(2, 3, 5)\}$

2) Metode Substitusi

Penyelesaian SPLTV dengan metode substitusi dilakukan dengan cara menyubstitusikan nilai salah satu variabel dari satu persamaan ke persamaan lain. Metode ini dilakukan sampai diperoleh semua nilai variabel dalam SPLTV. Metode substitusi lebih mudah digunakan pada SPLTV yang memuat persamaan berkoefisien 0 atau 1.

Berikut ini merupakan langkah-langkah penyelesaian SPLTV dengan metode substitusi:

Langkah 1:

Pilihlah salah satu persamaan yang paling sederhana, kemudian nyatakan x sebagai fungsi y dan z , atau y sebagai fungsi x dan z , atau z sebagai fungsi x dan y .

Langkah 2:

Substitusikan x atau y atau z yang diperoleh pada langkah 1 ke dalam dua persamaan yang lainnya sehingga didapat [sistem persamaan linear dua variabel](#) (SPLDV).

Langkah 3:

Selesaikan SPLDV yang diperoleh pada langkah 2.

Contoh:

Carilah himpunan penyelesaian SPLTV berikut ini dengan metode substitusi.

$$\begin{aligned}x - 2y + z &= 6 \\3x + y - 2z &= 4 \\7x - 6y - z &= 10\end{aligned}$$

Jawab:

Pertama, kita tentukan dulu persamaan yang paling sederhana. Dari ketiga persamaan yang ada, persamaan pertama lebih sederhana. Dari persamaan pertama, nyatakan variabel x sebagai fungsi y dan z sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\Rightarrow x - 2y + z &= 6 \\ \Rightarrow x &= 2y - z + 6\end{aligned}$$

■ Substitusikan variabel atau peubah x ke dalam persamaan kedua

$$\begin{aligned}\Rightarrow 3x + y - 2z &= 4 \\ \Rightarrow 3(2y - z + 6) + y - 2z &= 4 \\ \Rightarrow 6y - 3z + 18 + y - 2z &= 4 \\ \Rightarrow 7y - 5z + 18 &= 4 \\ \Rightarrow 7y - 5z &= 4 - 18 \\ \Rightarrow 7y - 5z &= -14 \dots\dots\dots \text{Pers. (1)}\end{aligned}$$

■ Substitusikan variabel x ke dalam persamaan ketiga

$$\begin{aligned}\Rightarrow 7x - 6y - z &= 10 \\ \Rightarrow 7(2y - z + 6) - 6y - z &= 10 \\ \Rightarrow 14y - 7z + 42 - 6y - z &= 10 \\ \Rightarrow 8y - 8z + 42 &= 10\end{aligned}$$

$$\Rightarrow 8y - 8z = 10 - 42$$

$$\Rightarrow 8y - 8z = -32$$

$$\Rightarrow y - z = -4 \dots\dots\dots \text{Pers. (2)}$$

■ Persamaan (1) dan (2) membentuk SPLDV y dan z:

$$7y - 5z = -14$$

$$y - z = -4$$

■ Selanjutnya kita selesaikan SPLDV tersebut dengan metode substitusi. Pilih salah satu persamaan yang paling sederhana yaitu persamaan kedua. Dari persamaan kedua, kita peroleh

$$\Rightarrow y - z = -4$$

$$\Rightarrow y = z - 4$$

■ Substitusikan peubah y ke dalam persamaan pertama

$$\Rightarrow 7y - 5z = -14$$

$$\Rightarrow 7(z - 4) - 5z = -14$$

$$\Rightarrow 7z - 28 - 5z = -14$$

$$\Rightarrow 2z = -14 + 28$$

$$\Rightarrow 2z = 14$$

$$\Rightarrow z = 14/2$$

$$\Rightarrow z = 7$$

■ Substitusikan nilai $z = 7$ ke salah satu SPLDV, misal $y - z = -4$ sehingga kita peroleh

$$\Rightarrow y - z = -4$$

$$\Rightarrow y - 7 = -4$$

$$\Rightarrow y = -4 + 7$$

$$\Rightarrow y = 3$$

■ Selanjutnya, substitusikan nilai $y = 3$ dan $z = 7$ ke salah satu SPLTV, misal $x - 2y + z = 6$ sehingga kita peroleh

$$\Rightarrow x - 2y + z = 6$$

$$\Rightarrow x - 2(3) + 7 = 6$$

$$\Rightarrow x - 6 + 7 = 6$$

$$\Rightarrow x + 1 = 6$$

$$\Rightarrow x = 6 - 1$$

$$\Rightarrow x = 5$$

Dengan demikian, kita peroleh nilai $x = 5$, $y = 3$ dan $z = 7$. Sehingga himpunan penyelesaian dari SPLTV di atas adalah $\{(5, 3, 7)\}$.

3) Metode Gabungan

Penyelesaian SPLTV dengan metode gabungan dilakukan dengan cara menggabungkan metode eliminasi dan metode substitusi. Metode ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode eliminasi terlebih dahulu lalu menggunakan metode substitusi, atau sebaliknya.

Tentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel di bawah ini dengan menggunakan metode campuran.

$$x - y + 2z = 4$$

$$2x + 2y - z = 2$$

$$3x + y + 2z = 8$$

Jawab:

■ Metode Eliminasi (SPLTV)

Langkah pertama, kita tentukan variabel mana yang akan kita eliminasi terlebih dahulu. Untuk mempermudah, lihat variabel yang paling sederhana. Dari ketiga SPLTV di atas, variabel yang paling sederhana adalah y sehingga kita akan mengeliminasi y dulu. Untuk menghilangkan y , maka kita harus menyamakan koefisien masing-masing y dari ketiga persamaan. Perhatikan penjelasan berikut.

$$x - y + 2z = 4 \rightarrow \text{koefisien } y = -1$$

$$2x + 2y - z = 2 \rightarrow \text{koefisien } y = 2$$

$$3x + y + 2z = 8 \rightarrow \text{koefisien } y = 1$$

Agar ketiga koefisien y sama, maka kita kalikan persamaan pertama dan persamaan ketiga dengan 2 sedangkan persamaan kedua kita kalikan 1. Prosesnya adalah sebagai berikut.

$$x - y + 2z = 4 \quad | \times 2 | \quad 2x - 2y + 4z = 8$$

$$2x + 2y - z = 2 \quad | \times 1 | \quad 2x + 2y - z = 2$$

$$3x + y + 2z = 8 \quad | \times 2 | \quad 6x + 2y + 4z = 16$$

Setelah koefisien y ketiga persamaan sudah sama, maka langsung saja kita kurangkan atau jumlahkan persamaan pertama dengan persamaan kedua dan persamaan kedua dengan persamaan ketiga sedemikian rupa hingga variabel y hilang. Prosesnya seperti di bawah ini.

- Dari persamaan pertama dan kedua:

$$2x - 2y + 4z = 8$$

$$\underline{2x + 2y - z = 2} +$$

$$4x + 3z = 10$$

- Dari persamaan kedua dan ketiga:

$$2x + 2y + z = 2$$

$$\underline{6x + 2y + 4z = 16} -$$

$$-4x - 5z = -14$$

$$4x + 5z = 14$$

Dengan demikian, kita peroleh [SPLDV](#) sebagai berikut.

$$4x + 3z = 10$$

$$4x + 5z = 14$$

■ Metode Substitusi (SPLDV)

Dari SPLDV pertama kita peroleh persamaan x sebagai berikut.

$$\Rightarrow 4x + 3z = 10$$

$$\Rightarrow 4x = 10 - 3z$$

Lalu kita substitusikan persamaan y tersebut ke SPLDV kedua sebagai berikut.

$$\Rightarrow 4x + 5z = 14$$

$$\Rightarrow (10 - 3z) + 5z = 14$$

$$\Rightarrow 10 + 2z = 14$$

$$\Rightarrow 2z = 14 - 10$$

$$\Rightarrow 2z = 4$$

$$\Rightarrow z = 2$$

Kemudian, untuk menentukan nilai x , kita substitusikan nilai $z = 2$ ke dalam salah satu SPLDV, misalnya persamaan $4x + 3z$ sehingga kita peroleh:

$$\Rightarrow 4x + 3(2) = 10$$

$$\Rightarrow 4x + 6 = 10$$

$$\Rightarrow 4x = 10 - 6$$

$$\Rightarrow 4x = 4$$

$$\Rightarrow x = 1$$

Langkah terakhir, untuk menentukan nilai y , kita substitusikan nilai $x = 1$ dan $z = 2$ ke dalam salah satu SPLTV di atas, misalnya persamaan $x - y + 2z = 4$ sehingga kita peroleh:

$$\Rightarrow x - y + 2z = 4$$

$$\Rightarrow (1) - y + 2(2) = 4$$

$$\Rightarrow 1 - y + 4 = 4$$

$$\Rightarrow 5 - y = 4$$

$$\Rightarrow y = 5 - 4$$

$$\Rightarrow y = 1$$

Dengan demikian kita peroleh nilai $x = 1$, $y = 1$ dan $z = 2$ sehingga himpunan penyelesaian SPLTV di atas adalah $\{(1, 1, 2)\}$.

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian (2019) yang berjudul pengembangan buku saku berbasis model *problem based learning (pbl)* bermuatan karakter terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dalam materi pola bilangan pada siswa Kelas VII SMP Negeri 13 Sungai Raya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1. Berdasarkan hasil validasi ketiga validator terhadap bahan ajar buku saku yaitu tingkat kevalidan dengan rata-rata persentase sebesar 85,78% dengan kriteria sangat valid, maka bahan ajar buku saku dapat digunakan atau dapat diujicobakan. 2. Tingkat kepraktisan dengan rata-rata persentase dari respon guru sebesar 76,47% dengan kriteria praktis dan rata-rata persentase dari respon siswa sebesar 87,22% dengan kriteria sangat praktis. Dari hasil

pengisian angket oleh guru dan siswa tersebut maka bahan ajar buku saku dapat dikatakan praktis bagi guru dan sangat praktis bagi siswa. 3. Berdasarkan hasil posttest yang telah dikerjakan siswa dengan hasil 21 siswa yang tuntas dan 7 siswa yang tidak tuntas, dan menghasilkan tingkat keefektifan dengan rata-rata persentase sebesar 75% dengan kriteria efektif, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar buku saku yang dikembangkan efektif untuk menyelesaikan masalah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2. Penelitian Siti Latifah Munawarah (2020) yang berjudul pengembangan media pembelajaran buku saku berbasis *mind mapping* pada materi statistika siswa kelas IX MTs Mujahidin Pontianak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1. Berdasarkan hasil validasi ketiga validator terhadap media pembelajaran buku saku yaitu tingkat kevalidan dengan rata-rata persentase sebesar 86,66% dengan kriteria sangat valid, maka media pembelajaran buku saku dapat digunakan atau dapat diuji cobakan. 2. Tingkat kepraktisan dengan rata-rata persentase dari respon guru sebesar 76,47% dengan kriteria praktis dan rata-rata persentase dari respon siswa sebesar 87,04% dengan kriteria sangat praktis. Dari hasil pengisian angket oleh guru dan siswa tersebut maka media pembelajaran buku saku dapat dikatakan praktis bagi guru dan sangat praktis bagi siswa. 3. Berdasarkan hasil posttest yang telah dikerjakan siswa dengan hasil 21 siswa yang tuntas dan 4 orang siswa yang tidak tuntas, dan menghasilkan tingkat keefektifan dengan rata-rata persentase sebesar 84% dengan kriteria sangat efektif, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran buku saku yang dikembangkan sangat efektif untuk menyelesaikan kesulitan siswa MTs Mujahidin Pontianak khususnya pada materi statistika.
3. Penelitian Julia Anjela (2021) yang berjudul pengembangan buku saku berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemahaman matematis dalam materi himpunan pada kelas VII MTS Darut Tolibin Sungai Pinyuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengembangan

buku saku berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemahaman matematis dalam materi himpunan pada kelas VTI MTs Darut Tolibin Sungai Pinyuh yang dikembangkan dengan tahap model Borg dan Gall telah memenuhi tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Adapun jawaban-jawaban dari sub-sub masalah adalah sebagai berikut

1. Buku saku berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemahaman matematis mencapai tingkat kevalidan 84,08%. dengan kriteria valid.
2. Buku saku berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemahaman matematis mencapai tingkat kepraktisan 93,81% dengan kriteria sangat praktis.
3. Buku saku berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan pemahaman matematis mencapai tingkat keefektifan 79,17% dengan tingkat kepraktisan keefektifan.