

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Model Pembelajaran *Inquiry***

##### **1. Pengertian Model pembelajaran *Inquiry***

Kata inkuiri berasal dari bahasa Inggris "*Inquiry*" penyelidikan. Menurut Joyce dalam (Nurhayati, 2019) model pembelajaran *Inquiry* adalah suatu pembelajaran yang melibatkan siswa dalam permasalahan nyata dan mengarahkan mereka pada sebuah penyelidikan, guru membantu siswa dalam mengidentifikasi pemecahan masalah konseptual dalam penyelidikan, agar siswa menemukan jalan keluar dari masalah tersebut. Sedangkan menurut Nurdyansyah dan Fahyuni proses inkuiri merupakan proses investigasi dengan mencari kebenaran dan pengetahuan yang memerlukan pikiran kritis, kreatif dan menggunakan intuisi.

Menurut Senjaya dalam (Nurhayati, 2019) menyatakan pembelajaran *Inquiry* juga berarti pembelajaran yang memfokuskan pada proses berpikir siswa baik secara kritis maupun analitis untuk mendapatkan jawaban atas suatu masalah dengan sendirinya. Menurut Senjaya dalam (Roni, 2015) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Inquiry* adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berfikir secara kritis dan analisis untuk mencari dan menemukan sendiri dari jawaban suatu masalah yang dipertanyakan.

Sementara itu menurut Segala (Roni, 2015) yang mendefinisikan metode *Inquiry* merupakan metode pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa yang berperan sebagai subjek belajar, sehingga dalam proses pembelajaran ini siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli yang telah dikemukakan sebelumnya, peneliti menyimpulkan model pembelajaran *Inquiry* adalah

pembelajaran yang memberi kebebasan kepada siswa untuk menyelesaikan suatu masalah secara aktif dan kreatif.

## 2. Prinsip Model *Inquiry*

Menurut Senjaya dalam (Ndarupita, 2018), ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam penggunaan *inquiry*, diantaranya ialah sebagai berikut:

### a. Berorientasi pada Pengembangan Intelektual

Tujuan utama dari strategi inkuiri adalah pengembangan kemampuan berpikir. Dengan demikian, strategi pembelajaran ini, selain berorientasi pada hasil belajar, juga berorientasi pada proses belajar. Oleh karena itu, kriteria keberhasilan dari proses pembelajaran dengan menggunakan strategi *inquiry* bukan ditentukan dari sejauh mana siswa dapat menguasai materi pelajaran, melainkan sejauh mana siswa beraktivitas (mencari dan menemukan).

### b. Prinsip interaksi

Proses pembelajaran merupakan proses interaksi, baik interaksi antara siswa maupun interaksi siswa dengan guru, bahkan antara siswa dengan lingkungan. Pembelajaran sebagai proses interaksi berarti menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar, tetapi pengatur lingkungan atau pengatur interaksi itu sendiri.

### c. Prinsip Bertanya

Peran guru yang harus dilakukan dalam menggunakan metode *inquiry* adalah guru sebagai penanya. Sebab, kemampuan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan termasuk bagian dari proses berpikir.

### d. Prinsip Belajar untuk Berpikir

Belajar bukan hanya mengingat sejumlah fakta, melainkan Juga proses berpikir (*learning how o think*), yakni proses mengembangkan potensi seluruh otak, baik otak kiri maupun kanan. Sedangkan, pembelajaran berpikir ialah pemanfaatan dan penggunaan otak secara maksimal.

e. Prinsip Keterbukaan

Pembelajaran yang bermakna adalah pembelajaran yang menyediakan berbagai kemungkinan sebagai hipotesis yang harus dibuktikan kebenarannya. Dalam hal ini, tugas guru adalah menyediakan ruang untuk memberikan kesempatan kepada siswa dalam mengembangkan hipotesis, dan secara terbuka membuktikan kebenaran hipotesis yang diajukan.

Model pembelajaran inkuiri memiliki 5 prinsip yang harus dikembangkan dalam proses belajar inkuiri, yaitu menemukan sendiri jawaban atas pertanyaan atau permasalahan yang sedang diselidiki.

### 3. Pelaksanaan Pembelajaran *Inquiry*

Menurut Gulo dalam Jayawardana (2015: 2), kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran *Inquiry* adalah sebagai berikut:

a. Mengajukan pertanyaan atau permasalahan

Kegiatan *Inquiry* dimulai Ketika pertanyaan atau permasalahan diajukan. Untuk meyakinkan bahwa pertanyaan sudah jelas, pertanyaan tersebut dituliskan di papan tulis, kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis.

b. Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara atas pertanyaan atau solusi permasalahan yang dapat diuji dengan data. Untuk memudahkan proses ini, guru menanyakan kepada siswa gagasan mengenai hipotesis yang mungkin. Dari semua gagasan yang ada, dipilih salah satu hipotesis yang relevan dengan permasalahan yang diberikan

c. Mengumpulkan data

Hipotesis yang digunakan untuk menuntun proses pengumpulan data. Data yang dihasilkan dapat berupa table, matrik, atau grafik.

d. Analisis data

Siswa bertanggung jawab menguji hipotesis yang telah diperoleh. Factor penting dalam menguji hipotesis adalah pemikiran "benar" atau "salah". Setelah memperoleh kesimpulan, dari data percobaan, siswa

dapat menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Bila ternyata hipotesis itu salah atau ditolak, siswa dapat menjelaskan sesuai dengan proses Inquiry yang telah dilakukannya.

e. Membuat kesimpulan

Langkah penutup dari pembelajaran *Inquiry* adalah membuat kesimpulan sementara berdasarkan data yang diperoleh siswa

**4. Sintaks Pembelajaran *Inquiry***

Dalam upaya menanamkan konsep, misalnya konsep matematika pokok bahasan saling ketergantungan pada siswa tidak cukup hanya sekedar ceramah. Pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa diberi kesempatan untuk tahu dan terlibat secara aktif dalam menemukan konsep dari fakta-fakta yang di lihat dari lingkungan dengan bimbingan guru.

Pada penelitian ini tahapan pembelajaran yang di gunakan mengadaptasi dari tahapan pembelajaran *Inquiry* yang dikemukakan oleh Eggen & Kauchak (dalam Roni, 2019) adapun tahapan pembelajaran *Inquiry* sebagai berikut:

**Tabel 2. 1 Tahap Pembelajaran *Inquiry***

Fase	Prilaku Guru
a. Menyajikan pertanyaan atau masalah.	Guru membimbing siswa mengidentifikasi Masalah ditulis dipapan tulis. Guru membagi siswa dalam kolompok.
b. Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk berbagi pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
c. Merancang percobaan.	Guru memberika kesempatan pada

	<p>untuk menentukan langkah-langkah siswa yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing siswa mengurutka langkah-langkah percobaan</p> <p>Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.</p> <p>Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.</p>
d. Melakukan percobaan memperoleh informasi.	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
e. Menggumpulkan dan menganalisis data.	Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.
f. Membuat kesimpulan.	Guru membimbing Siswa dalam membuat kesimpulan

Sumber: Eggen & Kauchak (dalam Roni, 2019)

### 5. Quizizz

Menurut Yana, dkk (2019), *quizizz* merupakan sebuah web tool yang berupa permainan kuis online yang dapat digunakan sebagai penilaian formatif dalam pembelajaran (Basuki, 2019; Chaiyo, 2017). Penggunaan *quizizz* cukup mudah, kuis yang telah disusun dapat langsung ditambahkan ke dalam *quizizz* dan dapat diatur baik gambar, latar belakang maupun opsi pilihannya.

*Quizizz* adalah aplikasi pendidikan berbasis game, yang membawa aktivitas multi permaian ke ruang kelas dan membuatnya di kelas latihan interaktif dan menyenangkan. Dengan nmenggunakan *quizizz*, siswa dapat melakukan latihan di dalam kelas pada perangkat elektronik mereka. Tidak seperti pendidikan lainnya. *Quizizz* memiliki karakteristik permainan seperti avatar, tema, meme, dan musik menghibur dalam proses pembelajaran. *Quizizz* juga memungkinkan peserta didik untuk saling bersaing dan memotivasi mereka belajar.

Peserta didik mengambil kuis pada saat yang sama dikelas dan melihat peringkat langsung mereka di papan peringkat. Instruktur dapat memantau prosesnya dan unduh laporan ketika kuis selesai untuk mengevaluasi kinerja siswa. Menggunakan aplikasi ini membantu merangsang minat dan meningkatkan konsentrasi siswa.

Kuis dapat dibagikan dengan kode kepada siswa. *Quizizz* menyediakan data statistik dari hasil pengerjaan kuis oleh siswa yang dapat diunduh bentuk spreadsheet excel. Penggunaan *quizizz* cukup fleksibel karena terdapat pengaturan waktu dalam penyelenggaraan kuis. Berbagai kemudahan dari kelebihan dalam *quizizz* tersebut memungkinkan *quizizz* menjadi media dalam analisis konsep pemahaman siswa dalam materi sistem persamaan linear tiga variabel.

*Quizizz* adalah sarana penilaian *online* yang memungkinkan guru dan siswa untuk membuat dan menggunakannya. Sangat jelas bahwa guru dapat membuat soal kuis yang diinginkan sesuai dengan materi yang digunakan. Dalam pembuatan soal kuis tersebut *Quizizz* ini sangat memudahkan guru, dimana soal yang diinput kedalam *Quizizz* dapat disimpan dan diedit. Serta guru tidak perlu menggunakan *print out* untuk menyajikan soal kuis tersebut.

## **6. Kemampuan Pemahaman Konsep**

Menurut kamus bahasa Indonesia kata "kemampuan" berasal dari kata "mampu" yang berarti kuasa, bisa, sanggup melakukan sesuatu. Kemudian mendapat imbuhan ke-an menjadi "kemampuan" yang berarti kesanggupan, kecakapan, kekuatan, kekayaan.

Pemahaman menurut Nana Sudjana, (dalam Pumasari, 2014: 4) menyatakan bahwa pemahaman merupakan tingkat hasil belajar yang lebih tinggi dari pada pengetahuan yang diperoleh, perlu adanya mengenal atau mengetahui untuk dapat memahami. Menurut Purwanto (dalam Murizal dkk, 2012: 19). pemahaman adalah tingkat kemampuan yang mengharapkan siswa mampu memahami arti atau

konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya Berdasarkan pengertian pemahaman tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman adalah kemampuan individu dalam memahami dan mengemukakan tentang suatu materi yang diperolehnya.

Menurut kamus bahasa Indonesia konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret. Sedangkan menurut Sagala (dalam Rahayu, 2015: 6), konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi, sehingga melahirkan produk pengetahuan meliputi prinsip, hukum, dan teori Artinya konsep adalah sebuah ide atau pemikiran yang bisa dinyatakan dalam definisi berdasarkan dengan pemahaman sendiri.

NTCM (2000). menyebutkan bahwa pemahaman matematika merupakan aspek yang sangat penting dalam prinsip pembelajaran matematika. Menurut Van De Well, Karp, dan Bay-Williams (2010) satu diantara kecakapan matematis (*mathematie proficiency*) dalam matematika yang dimiliki oleh siswa adalah pemahaman konseptual. Sedangkan menurut Zulkardi (dalam Kamriah, 2013: 2), menyatakan bahwa mata pelajaran Artinya dalam mempelajari matematika menekankan pada konsep matematika siswa harus memahami konsep matematika terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut dalam dunia nyata.

Pemahaman konsep sangatlah penting, karena dengan penguasaan konsep akan memudahkan siswa dalam mempelajari matematika. Sasaran utama pembelajaran matematika adalah peserta didik mampu memahami apa yang telah dipelajari. Hal ini menuntut siswa agar lebih ditekankan pada pemahaman yang mendasarkan aspek pendekatan perkembangan kognitif. Bloom dalam Nurfarikhin (2010: 12), menjelaskan bahwa ranah kognitif dibagi dalam 6 tingkatan, yaitu:

1. Pengetahuan (*Knowledge*)

Pengetahuan (*Knowledge*) adalah kemampuan untuk mengenali dan mengingat peristilahan, definisi, fakta-fakta, gagasan, pola, urutan, metodologi, prinsip dasar, dsb.

2. Pemahaman (*Comprehension*)

Pemahaman (*Comprehension*) adalah kemampuan untuk memahami fakta melalui:

- a. Membaca gambaran, laporan, tabel, diagram, dsb
- b. Mengorganisasikan data
- c. Memberikan ide dasar dari sebuah teori/fakta
- d. Membandingkan dua atau lebih fakta

3. Aplikasi (*Application*)

Aplikasi (*Application*) adalah kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, dsb di dalam permasalahan baru.

4. Analisis (*Analysis*)

Analisis (*Analysis*) adalah kemampuan untuk menganalisa informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yg rumit.

5. Sintesis (*Synthesis*)

Sintesis (*Synthesis*) adalah kemampuan untuk menjelaskan struktur atau pola dari sebuah skenario yang sebelumnya tidak terlihat, dan mampu mengenali data/informasi yang harus didapat untuk menghasilkan solusi yang dibutuhkan mengusulkan sebuah rencana kerja atau langkah-langkah operasi menurunkan suatu hubungan yang abstrak

6. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi (*Evaluation*) adalah Kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, metodologi, dsb dengan



menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.

Konsep yang dimaksud didalam penelitian ini adalah konsep spltv yang kemudian digunakan sebagai dasar didalam kegiatan pembelajaran dan dasar dalam pemecahan masalah pada materi spltv. Sehingga kemampuan pemahaman konsep dalam penelitian ini adalah salah satu kecakapan matematika di mana siswa tidak hanya sekedar mengetahui saja tetapi mampu mengungkapkan dalam bentuk lain yang mudah dimengerti.

Kemampuan pemahaman konsep dapat dicapai dengan memperhatikan indikator-indikator sebagai berikut: (Wardani dalam Nurfaikhin, 2010:13)

1. Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep
2. Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat sesuai dengan konsepnya
3. Kemampuan memberikan contoh dan bukan contoh
4. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis
5. Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
6. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu
7. Kemampuan mengaplikasikan konsep/algorithm ke pemecahan masalah.

Untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika menurut NCTM (dalam Murizal dkk, 2012: 20) dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam:

1. Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan
2. Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh
3. Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep

4. Mengubah suatu bentuk representasi
5. Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep
6. Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep Membandingkan dan membedakan konsep-konsep

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan diatas serta dengan memperhatikan jenjang pendidikan pada sampel penelitian maka dengan ini peneliti membatasi indikator pencapaian yang meliputi: kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep, kemampuan memberikan contoh dan bukan contoh, dan kemampuan menggunakan memafaatkan dan memilih prosedur tertentu.

## 7. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (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:

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \\ \underline{x - 3y + z = -2} \quad - \\ \hline x + 2y = 8 \end{array}$$

- Dari persamaan kedua dan ketiga:

$$\begin{array}{r} x - 3y + z = -2 \\ \underline{x + 2y - z = 3} \quad + \\ \hline 2x - y = 1 \end{array}$$

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.

$$\begin{array}{r} x + 2y = 8 \quad | \times 1 | \quad x + 2y = 8 \\ 2x - y = 1 \quad | \times 2 | \quad \underline{4x - 2y = 2} \quad + \\ \hline 5x = 10 \\ x = 2 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} x + 2y = 8 \rightarrow \text{koefisien } x = 1 \\ 2x - y = 1 \rightarrow \text{koefisien } x = 2 \end{array}$$

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.

$$\begin{array}{r} x + 2y = 8 \quad | \times 2 | \quad 2x + 4y = 16 \\ 2x - y = 1 \quad | \times 1 | \quad \underline{2x - y = 1} \quad - \\ \hline 5y = 15 \\ y = 3 \end{array}$$

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:

$$\begin{array}{l} \Rightarrow 2x - y + z = 6 \\ \Rightarrow 2(2) - 3 + z = 6 \\ \Rightarrow 4 - 3 + z = 6 \\ \Rightarrow 1 + z = 6 \\ \Rightarrow z = 6 - 1 \\ \Rightarrow z = 5 \end{array}$$

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.

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

$$3x + y - 2z = 4$$

$$7x - 6y - z = 10$$

### **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.

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

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

- Substitusikan variabel atau peubah x ke dalam persamaan kedua

$$\Rightarrow 3x + y - 2z = 4$$

$$3(2y - z + 6) + y - 2z = 4$$

$$\Rightarrow 6y - 3z + 18 + y - 2z = 4$$

$$\Rightarrow 7y - 5z + 18 = 4$$

$$\Rightarrow 7y - 5z = 4 - 18$$

$$\Rightarrow 7y - 5z = -14 \dots\dots\dots \text{Pers. (1)}$$

- Substitusikan variabel x ke dalam persamaan ketiga

$$\Rightarrow 7x - 6y - z = 10$$

$$\Rightarrow 7(2y - z + 6) - 6y - z = 10$$

$$\Rightarrow 14y - 7z + 42 - 6y - z = 10$$

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

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

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

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

- 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.

$$4x + 3z = 10$$

$$4x + 5z = 14$$

o 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  $\{(1, 1, 2)\}$ .