

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kemampuan Koneksi Matematis

1. Definisi Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi berasal dari kata berbahasa Inggris yakni *connection* artinya hubungan atau kaitan. Koneksi matematis merupakan keterkaitan konsep, teorema, ide-ide, dan hubungan konsep matematis dengan bidang lain atau kehidupan sehari-hari (Ansori, 2020). Kemampuan koneksi matematis menurut NCTM, (2000) adalah kemampuan peserta didik untuk menghubungkan antar konsep matematika dan mengimplementasikan di luar konteks matematika. Peserta didik dalam menghubungkan antar konsep dapat memahami materi yang berlangsung lebih lama dan mendalam (Wardani, 2024). Menurut Ningrum dkk., (2019), kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menyelesaikan keterkaitan antar topik matematika, disiplin ilmu lainnya, dan dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat indikator kemampuan koneksi matematika menurut NCTM (2000) adalah (1) Memahami dan menggunakan koneksi antar ide-ide matematika, (2) Memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan keseluruhan yang koheren, dan (3) Mengenali dan menerapkan matematika

dalam konteks di luar matematika. Menurut NCTM, (1989) koneksi matematika memiliki fungsi dalam menekankan matematika yang mengaitkan ide dan prosedur yang akan dibuat. Konsep dan prosedur dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan matematika dan selain ilmu matematika (Maulida dkk., 2019). Bruner (Suherman, 2001) menyatakan tidak ada konsep dalam pengoperasian matematika yang tidak terkoneksi dengan konsep lainnya karena esensi matematika selalu ada kaitannya dengan yang lain. Maka, di dapat pengertian dari kemampuan koneksi matematis yaitu kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam menghubungkan konsep dalam matematika itu sendiri, dalam bidang studi lain, dan kehidupan sehari-hari.

2. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

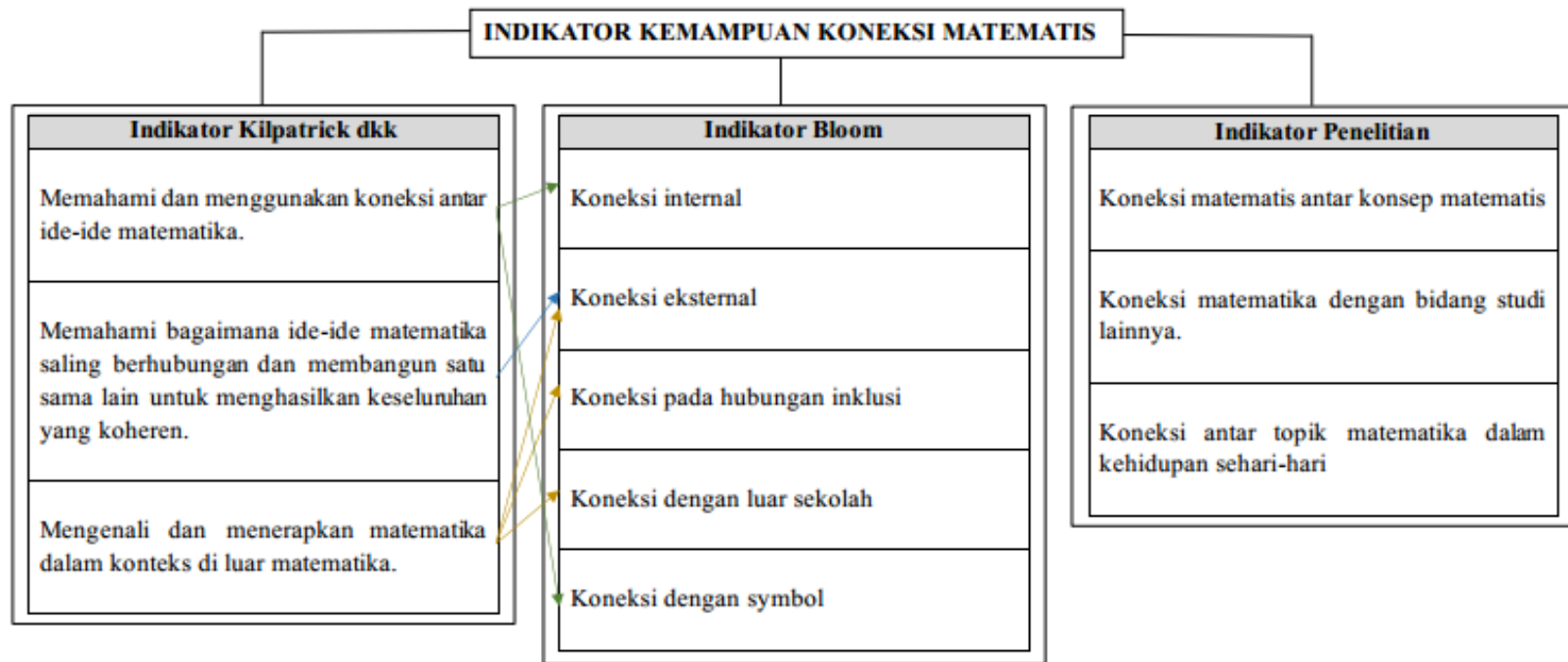
Berikut merupakan indikator Kemampuan Koneksi Matematis menurut (NCTM, 2000).

1. Memahami dan menggunakan koneksi antar ide-ide matematika.
2. Memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan keseluruhan yang koheren.
3. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika.

Menurut Hiebert & Carpenter, (1992) terdapat beberapa indikator sebagai berikut.

- a. Koneksi internal adalah hubungan representasi internal yang menghasilkan jaringan pengetahuan. Contoh dinosaurus tampak terlihat saling berkaitan karena mereka konsumsi jenis makanan yang sama.
- b. Koneksi eksternal adalah bentuk representasi yang berbeda dari konsep matematika yang sama. Contohnya bilangan bulat direpresentasikan secara lisan, simbol dan blok basis 10.
- c. Koneksi pada hubungan inklusi, contohnya diambil dari pekerjaannya berhubungan dengan penjumlahan dan pengurangan.
- d. Koneksi dengan luar sekolah, contohnya peserta didik menciptakan jaringan asosiasi untuk seperti jumlah, panjang, volume, dan sebagainya.
- e. Koneksi dengan simbol misalnya simbol numerik seperti 3, $\frac{1}{2}$, dan 2,8 ketika dihubungkan dengan representasi kuantitas lainnya seperti pengalaman sehari-hari.

Ada dua indikator telah dikemukakan sebagai acuan untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis peserta didik merupakan kombinasi indikator dari NCTM, Hiebert & Carpenter sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Berikut merupakan sub indikator kemampuan koneksi matematis.

No	Indikator	Sub indikator
1	Koneksi matematis antar konsep matematika	• Dapat mengenali koneksi antar konsep dalam satu materi. • Dapat menggunakan konsep untuk penyelesaian antar konsep. • Dapat menyelesaikan permasalahan yang berhubungan antar konsep matematika.
2	Koneksi matematika dengan bidang studi lainnya	• Dapat mengenali koneksi matematika dengan bidang studi. • Dapat menggunakan konsep matematika ke bidang studi lainnya.

No	Indikator	Sub indikator
		• Dapat menyelesaikan masalah matematika yang berhubungan bidang studi lainnya.
3	Koneksi antar topik matematika dalam kehidupan sehari-hari	• Dapat menggunakan konsep matematika dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. • Dapat menggunakan konsep matematika yang berkaitan kehidupan kehidupan sehari-hari. • Dapat menyelesaikan masalah matematika berhubungan kehidupan sehari-hari.

Tabel 2. 1 Sub Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

3. Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematis dalam penelitian dipengaruhi pemahaman konseptual peserta didik. Menurut Ngalim Purwanto dalam buku Maunah, (2014), ada dua faktor yang mempengaruhi peserta didik dalam kemampuan koneksi matematika, yaitu:

- a. Faktor yang terlibat dalam diri individu yaitu faktor internal, antara lain kecerdasan, konsentrasi belajar, motivasi belajar, karakteristik peserta didik, dan kebiasaan belajar.
- b. Faktor dari luar diri individu yaitu faktor eksternal, seperti lingkungan sosial, cara mengajar guru, kurikulum sekolah, sarana dan prasarana.

Menurut Hiebert & Carpenter, (1992) dalam koneksi matematika diperlukan pengetahuan konseptual untuk menguasai matematika. Sebelum adanya pemahaman terdapat pengetahuan konseptual yang memiliki keterkaitannya dengan pengetahuan prosedural. Prosedur matematika direpresentasikan secara konseptual. Apabila dalam pembelajaran mengaitkan prosedur dengan berbagai pengetahuan konseptual yang didasarnya, maka prosedur menjadi keterkaitan erat dengan pengetahuan konseptual. Misalnya, prosedur mengurangi multidigitit memiliki langkah secara urut namu prinsip matematika yang mendasari prosedur tersebut mengaitkan kesetaraan dan pengelompokan ulang, hal ini digambarkan sebagai koneksi yang saling terkait dengan erat. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematika dipengaruhi pemahaman

konseptual peserta didik karena adanya faktor internal maupun eksternal dan pemahaman konseptual diperlukan untuk menguasai matematika.

B. Pemahaman Konseptual

1. Definisi Pemahaman Konsep

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pemahaman dari kata paham artinya perilaku cara memahami dan memahami. Menurut Anderson dkk., (2001) ada beberapa jenis pemahaman, yaitu:

- a. Interpretasi adalah peserta didik mampu menyampaikan suatu informasi dari satu delegasi ke delegasi lain.
- b. Ilustrasi adalah peserta didik dapat memberikan contoh atau ilustrasi suatu konsep atau prinsip tertentu.
- c. Penugasan adalah peserta didik sadar dengan contoh atau peristiwa dalam kategori tertentu.
- d. Ringkasan adalah peserta didik dapat menyajikan pernyataan yang memberikan informasi atau gambaran umum tentang suatu topik umum.
- e. Referensi adalah peserta didik memahami dan menemukan pola dalam serangkain peristiwa atau contoh.
- f. Penjelasan adalah peserta didik mampu membuat dan menggunakan model sebab akibat. Pemahaman adalah kemampuan dalam memahami dan menafsirkan informasi melalui pikiran.

Konsep artinya ide atau gagasan dinyatakan dalam bentuk konkret atau abstrak (Eliza & Susilawati, 2019). Pemahaman konsep merupakan

penguasaan matematika yang telah dipelajari dalam menjelaskan keterkaitan antar konsep dan di implementasikan secara efisien, luwes, akurat, dan tepat dalam memecahkan permasalahan (Wulandari dkk., 2024). Menurut Kilpatrick dkk., (2001) pemahaman konsep matematis adalah kemampuan dalam memahami ide-ide matematika yang menyeluruh dan fungsional. Dari beberapa pernyataan ahli diatas, pemahaman konseptual adalah penguasaan matematika yang telah dipelajari peserta didik dapat menerapkan permasalahan dengan konsep berbagai bentuk dan dapat menyelesaikan permasalahan secara luwes.

2. Indikator Pemahaman Konsep

Peserta didik perlu memiliki pemahaman konseptual pada pelajaran matematika, sehingga harus memenuhi indikator pemahaman konseptual. Berikut indikator dari pemahaman konsep menurut (Kilpatrick dkk., 2001).

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasi contoh dengan bukan contoh.
- c. Mengelompokkan obyek berdasarkan sifat tertentu yang sesuai konsepnya.
- d. Menyajikan kembali konsep.
- e. Menerapkan konsep dan algoritma dalam menyelesaikan masalah.

Selanjutnya menurut Bloom, (1956), indikator pemahaman konseptual sebagai berikut.

1. *Translation* (penerjemah) memiliki kemampuan dalam mengubah simbol dari satu bentuk ke bentuk lainnya atau mengkategorikan simbol.

Terdapat nilai penting dalam penerjemahan dengan mengingat kembali pengetahuan secara sederhana.

a) Penerjemah abstrak dari satu tingkat ke tingkat lain

- Menerjemahkan masalah abstrak ke masalah konkret misalnya “nyatakan masalah menggunakan kalimat anda sendiri”.
- Menerjemahkan dari komunikasi yang panjang menjadi lebih singkat atau abstrak.
- Menerjemahkan abstraksi dari prinsip umum dengan memberikan contoh.

b) Penerjemah dari bentuk simbolis ke bentuk lain

- Menerjemahkan dalam bentuk simbol seperti rumus matematika, tabel, grafik, dan lainnya ke dalam bentuk verbal atau sebaliknya.
- Menerjemahkan konsep geometris dalam istilah verbal ke dalam istilah visual atau spasial.

c) Penerjemah dari bentuk verbal ke bentuk lain

- Kemampuan memahami makna kata tertentu berdasarkan konteksnya.
- Kemampuan mengubah persamaan matematika yang kompleks menjadi sederhana.

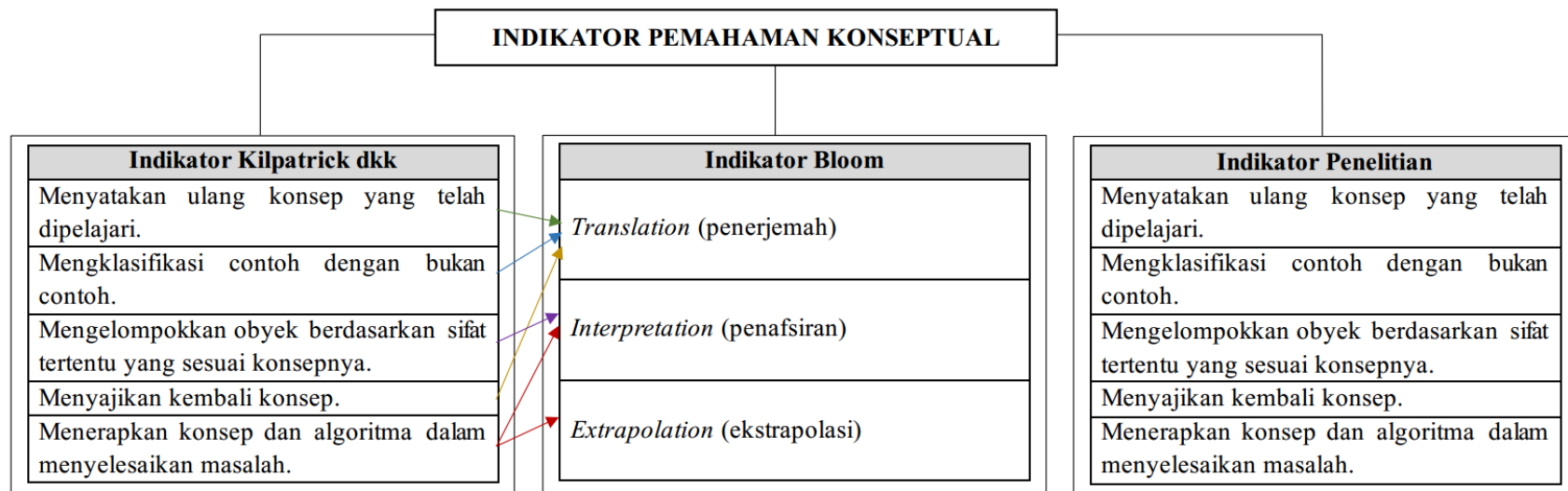
2. *Interpretation* (penafsiran) merupakan kemampuan yang dapat menjelaskan materi. Terdapat Batasan-batasan penafsiran yang dapat diambil.

- Kemampuan untuk menafsirkan dengan menjelaskan berbagai jenis bahan bacaan.
- Membedakan antara kesimpulan yang dijamin atau bertentangan dari kumpulan data.
- Menafsirkan berbagai jenis data sosial.
- Membuat kualifikasi yang tepat untuk menafsirkan data.

3. *Extrapolation* (ekstrapolasi) merupakan proses dalam memperluas informasi untuk memprediksi situasi. Ekstrapolasi menjadi tujuan pendidikan yang mencakup sebagai berikut.

- Kemampuan untuk menarik kesimpulan dari data.
- Mengenali keterbatasan data.
- Merumuskan Kesimpulan secara akurat.

Sehingga, terdapat dua indikator telah dikemukakan sebagai acuan untuk menganalisis pemahaman konseptual peserta didik merupakan kombinasi indikator dari Bloom dan Killpatrick dkk sebagai berikut.



Gambar 2. 2 Indikator Pemahaman Konsep

Berikut merupakan sub indikator dari pemahaman konseptual.

Indikator	Sub Indikator
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.	Menerjemahkan masalah abstrak ke masalah konkret.
Mengklasifikasi contoh dengan bukan contoh.	Menerjemahkan abstraksi dari prinsip umum dengan memberikan contoh.
Mengelompokkan obyek berdasarkan sifat tertentu yang sesuai konsepnya.	Membuat klasifikasi yang tepat untuk menafsirkan data.
Menyajikan kembali konsep.	Menerjemahkan dalam bentuk simbol seperti rumus matematika, tabel, grafik, dan lainnya ke dalam bentuk verbal atau sebaliknya.
Menerapkan konsep dan algoritma dalam menyelesaikan masalah.	• Kemampuan mengubah persamaan matematika yang kompleks menjadi sederhana.

Indikator	Sub Indikator
	• Merumuskan kesimpulan secara akurat.

Tabel 2. 2 Sub Indikator Pemahaman Konseptual

C. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

1. Definisi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Menurut Anton & Rorres, (1991), persamaan linear merupakan garis yang menghubungkan titik potong x dan y pada bidang kartesius dapat direpresentasikan ke dalam persamaan bentuk aljabar berikut.

$$a_1x + b_1y = c_1$$

Persamaan diatas disebut persamaan linear peubah x dan y . Secara umum persamaan linear dengan variabel sebanyak n misal $x_1, x_2, \dots, x_n$ dapat dinyatakan ke dalam bentuk berikut.

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$$

Dimana $a_1, a_2, \dots, a_n \in R$ adalah koefisien dan $b \in R$ adalah konstanta. Lipschutz & Lipson, (2004) menyatakan sistem persamaan terdiri dari dua variabel yang tidak diketahui x dan y dengan bentuk dasar sebagai berikut.

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Dari buku Tosho, (2021) yang dipakai peserta didik saat ini, penyelesaian dari sistem persamaan adalah nilai variabel x dan y membuat kedua persamaan menjadi pernyataan yang benar. Maka, didapat definisi dari sistem persamaan linier dua variabel adalah menentukan dua persamaan linear yang terdiri dari dua variabel (x, y) dan konstanta (a, b, c).

2. Metode Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Metode penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel menurut Tosho, (2021) ada 4, yaitu metode eliminasi, substitusi, campuran, dan grafik.

a. Metode Eliminasi

Menurut Dawkins, (2007), metode eliminasi adalah metode dengan mengalikan kedua persamaan yang angka bersesuaian sehingga koefisien sama dengan tanda berlawanan. Dapat diartikan metode eliminasi merupakan dua persamaan linear menghilangkan salah satu variabel untuk menentukan nilainya. Berikut contoh soal sistem persamaan linear dua variabel dengan langkah metode eliminasi.

$$2x + y = 12$$

$$x - y = 3$$

Tentukan nilai variabel x dan y dari dua persamaan dengan menggunakan metode eliminasi!

Penyelesaian:

(2) Menentukan persamaan 1 dan persamaan 2.

$$2x + y = 12 \quad \dots \text{ (persamaan 1)}$$

$$x - y = 3 \quad \dots \text{ (persamaan 2)}$$

(3) Mengalikan kedua persamaan untuk menghilangkan salah satu variabel.

Mengeliminasi variabel y

$$\begin{array}{rcl} 2x + y = 12 & \left| \begin{array}{l} \times 1 \\ \times 1 \end{array} \right| & \begin{array}{l} 2x + y = 12 \\ x - y = 3 \end{array} \\ x - y = 3 & & \hline \end{array}$$

$$3x = 15$$

$$x = 5$$

Kemudian, mengeliminasi variabel x

$$\begin{array}{r|l} 2x + y = 12 & \times 1 \\ x - y = 3 & \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2x + y = 12 \\ 2x - 2y = 6 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ - \end{array}$$

$$3y = 18$$

$$y = 6$$

(4) Menyimpulkan himpunan penyelesaian dari kedua persamaan linear.

Himpunan penyelesaian $\{x, y\}$ maka himpunan penyelesaian dari kedua persamaan linear diatas adalah $\{5, 6\}$.

b. Metode Substitusi

Metode substitusi adalah menyelesaikan salah satu persamaan dengan memasukkan variabel ke persamaan yang lain untuk mencari nilai yang tersisa kemudian dimasukkan ke persamaan lainnya (Dawkins, 2007). Oleh karena itu, substitusi artinya metode penyelesaian dengan cara memasukkan satu persamaan ke persamaan lainnya untuk mencari nilai setiap variabel. Berikut contoh soal sistem persamaan linear dua variabel dengan langkah metode substitusi.

Tentukan persamaan $2x + y = 12$ dan $y = 4x$ menggunakan metode substitusi!

Penyelesaian:

(1) Menentukan persamaan 1 dan persamaan 2.

$$2x + y = 12 \quad \dots \text{(persamaan 1)}$$

$$y = 4x \quad \dots \text{(persamaan 2)}$$

(2) Memasukkan variabel kedalam persamaan.

Mensubstitusi persamaan 2 kedalam persamaan 1

$$2x + y = 12$$

$$2x + 4x = 12$$

$$6x = 12$$

$$x = 2$$

Kemudian, $x = 2$ disubstitusikan kedalam persamaan 2

$$y = 4x$$

$$= 4 \cdot 2$$

$$= 8$$

(3) Menyimpulkan himpunan penyelesaian dari kedua persamaan linear.

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{2, 8\}$

c. Metode Campuran

Metode campuran adalah mengeliminasi suatu variabel kemudian mensubstitusi kedalam persamaan persamaan (Tosho, 2021). Yang berarti metode campuran merupakan gabungan dari metode eliminasi dan metode substitusi. Berikut contoh soal sistem persamaan linear dua variabel dengan langkah metode campuran.

Tentukan persamaan $x + 3y = 7$ dan $2x + y = 6$ menggunakan metode campuran!

Penyelesaian:

(1) Menentukan persamaan 1 dan persamaan 2.

$$x + 3y = 7 \dots (\text{persamaan 1})$$

$$2x + 2y = 6 \dots (\text{persamaan 2})$$

(2) Eliminasi pada persamaan.

$$\begin{array}{r|l} x + 3y = 7 & \times 2 \\ \hline 2x + 2y = 6 & \times 1 \end{array} \begin{array}{l} 2x + 6y = 14 \\ 2x + 2y = 6 \end{array} -$$

$$4y = 8$$

$$y = 2$$

(3) Substitusi ke salah satu persamaan.

$$2x + 2y = 6$$

$$2x + 2(2) = 6$$

$$2x + 4 = 6$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

(4) Menyimpulkan himpunan penyelesaian dari kedua persamaan linear.

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{1, 2\}$

d. Metode grafik

Metode grafik adalah dua persamaan linear berupa grafik dapat digambar pada bidang koordinat dengan menentukan dua titik pada

garis tersebut dengan memisalkan variabel sama dengan nol (Tosho, 2021). Sehingga, metode grafik dalam sistem persamaan linear dua variabel artinya menggambarkan dua persamaan kedalam bidang koordinat. Berikut contoh soal sistem persamaan linear dua variabel dengan langkah metode grafik.

Carilah titik koordinat pada persamaan $x - 2y = 4$ dan $4x + 3y = 12$ untuk menggambar grafik!

Penyelesaian:

(1) Menentukan persamaan 1 dan persamaan 2.

$$x - 2y = 4 \quad \dots \text{(persamaan 1)}$$

$$4x + 3y = 12 \quad \dots \text{(persamaan 2)}$$

(2) Menentukan titik koordinat pada persamaan 1.

Mencari titik $x - 2y = 4$, jika $x = 0$ maka:

$$x - 2y = 4$$

$$0 - 2y = 4$$

$$-2y = 4$$

$$y = -2 \rightarrow \text{titik koordinat di } y (0, -2)$$

Jika $y = 1$, maka:

$$x - 2y = 4$$

$$x - 2.0 = 4$$

$$x - 0 = 4$$

$$x = 4 \rightarrow \text{titik koordinat di } x (4, 0)$$

(3) Menentukan titik koordinat pada persamaan 2.

Mencari titik koordinat $4x + 3y = 12$, jika $x = 0$ maka:

$$4x + 3y = 12$$

$$4.0 + 3y = 12$$

$$0 + 3y = 12$$

$$3y = 12$$

$$y = 4 \rightarrow \text{titik koordinat di } y (0,4)$$

Jika $y = 0$, maka:

$$4x + 3y = 12$$

$$4x + 3.0 = 12$$

$$4x + 0 = 12$$

$$4x = 12$$

$$x = 3 \rightarrow \text{titik koordinat di } x (3,0)$$

(4) Membuat grafik dari titik potong yang telah ditentukan.

Persamaan 1: $x - 2y = 4$ memperoleh titik koordinat $(0, -2)$ dan $(4,0)$.

Persamaan 2: $4x + 3y = 12$ memperoleh titik koordinat $(0,4)$ dan $(3,0)$.

Maka gambar grafiknya:

