

BAB II

KAJIAN TEORETIK

A. Deskripsi Konseptual

1. Kecerdasan Intelektual (IQ)

Kecerdasan dalam perspektif psikologi memiliki arti yang beraneka ragam. Menurut Chaplin (Syah, 2011), kecerdasan adalah kemampuan menyesuaikan diri dengan situasi baru secara cepat dan efektif atau kemampuan menggunakan konsep-konsep abstrak secara efektif. Thorndike (Azwar, 2002) menjelaskan bahwa kecerdasan terdiri dari tiga komponen, yaitu :

- a. Abstraksi, yaitu suatu kemampuan untuk bekerja dengan menggunakan gagasan dan simbol-simbol
- b. Mekanik, yaitu suatu kemampuan untuk bekerja dengan menggunakan alat-alat mekanis dan kemampuan untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan aktivitas indera-gerak (*sensory-motor*)
- c. Sosial, yaitu suatu kemampuan untuk menghadapi orang lain di sekitar diri sendiri dengan cara-cara yang efektif

Salah satu jenis kecerdasan yang dimiliki individu yaitu kecerdasan intelektual (IQ). Intelektual atau intelek atau kognitif sering juga disebut sebagai inteligensi. Istilah inteligensi berasal dari bahasa latin “*intelligere*” yang berarti menghubungkan atau menyatukan satu sama lain. Inteligensi diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan abstraksi

serta berpikir logis dan cepat, sehingga dapat menyesuaikan dengan situasi baru (Asrori, 2015) Seseorang dikatakan inteligen jika orang tersebut mampu berpikir abstrak dengan baik.

Kecerdasan intelektual (IQ) adalah kemampuan manusia untuk berpikir rasional, menganalisis, menentukan hubungan sebab-akibat, berpikir secara abstrak menggunakan bahasa, memvisualisasikan sesuatu, dan memahami sesuatu (Aritonang, 2013). Begitu banyak definisi tentang kecerdasan yang dikemukakan oleh para ahli. Definisi kecerdasan intelektual itu mengalami berbagai perubahan dari waktu ke waktu, tetapi sejak dahulu tidak pernah mengurangi penekanan pada aspek kognitifnya.

Menurut Misbach (2008) orang yang memiliki kecerdasan intelektual cukup tinggi dapat dilihat dari beberapa indikator berikut.

- a. Memiliki kemampuan matematis
- b. Memiliki kemampuan membayangkan ruang
- c. Kemampuan melihat sekeliling secara menyeluruh
- d. Menemukan hubungan antara suatu bentuk dengan bentuk lain
- e. Memiliki kemampuan untuk mengenali, menyambung, dan merangkai kata-kata serta mencari hubungan antara satu kata dengan kata lain.

Salah satu cara yang sering digunakan untuk menyatakan tinggi rendahnya tingkat kecerdasan intelektual atau inteligensi adalah

menerjemahkan hasil tes inteligensi ke dalam angka yang dapat menjadi petunjuk mengenai kedudukan tingkat kecerdasan seseorang bila dibandingkan secara relatif terhadap suatu norma. Secara tradisional, angka normatif dari hasil tes kecerdasan dinyatakan dalam bentuk rasio (*quotient*) dan dinamai *Intelligence Quotient* (IQ) (Azwar, 2002). Klasifikasi inteligensi menurut Stanford Binet (Sukardi, 2009) adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1. Klasifikasi Kecerdasan Intelektual (IQ)

IQ	Klasifikasi
160-169 150-159 140-149	Very Superior (sangat superior)
130-139 120-129	Superior
110-119	High Average (normal cerdas)
100-109 90-99	Average (normal)
80-89	Low Average (normal bawah)
70-79	Borderline Defective (lambat belajar)
60-69 50-59 40-49 30-39	Mentally Defective (lambat sekali)

Berdasarkan beberapa uraian di atas, kecerdasan intelektual (IQ) diartikan sebagai kemampuan yang dimiliki individu untuk berpikir

logis dan rasional, menganalisis, berpikir secara abstrak, memvisualisasikan, dan memahami sesuatu.

2. Kemampuan Abstraksi Matematis

Menurut Mitchelmore dan White (2004) objek kajian matematika adalah objek abstrak yang dapat berupa konsep-konsep, ide-ide, dan gagasan-gagasan. Abstraksi adalah gagasan yang digunakan manusia untuk menggambarkan, memahami, dan menyederhanakan dunia. Abstraksi dalam pengertiannya merupakan pola-pola mental yang individu gunakan untuk merasakan dan memahami lingkungannya, sedangkan abstraksi dalam matematika adalah proses untuk memperoleh intisari konsep matematika, menghilangkan kebergantungannya pada objek-objek dunia nyata yang pada mulanya mungkin saling terkait, dan memperumumnya sehingga ia memiliki terapan-terapan yang lebih luas atau bersesuaian dengan penjelasan abstrak lain untuk gejala yang setara (Jacobsen, 2009).

Abstraksi berawal dari sebuah himpunan objek, selanjutnya dikelompokkan berdasarkan sifat dan hubungan penting, kemudian digugurkan sifat dan hubungan yang tidak penting. Hasil abstraksi terdiri atas himpunan semua objek yang mempunyai sifat dan hubungan penting, sehingga abstraksi merupakan sebuah proses dekontektualisasi. Proses ini linier, berawal dari objek-objek menuju pada kelas atau struktur dan disebut objek pada level yang lebih tinggi (Wiryanto, 2014).

Mitchelmore dan White (2007) membagi abstraksi ke dalam dua kelompok, yang pertama yaitu abstraksi empiris (*empirical abstraction*) dan yang kedua yaitu abstraksi teoritis (*theoretical abstraction*). Konsep Skemp (Mitchelmore dan White, 2007) menyebutkan bahwa abstraksi empiris terdiri dari pengakuan kesamaan dan diikuti dengan perwujudan kesamaan dalam sebuah objek mental yang baru, sedangkan abstraksi teoritis adalah abstraksi yang terdiri atas penciptaan konsep untuk kemudian digunakan atau disesuaikan dengan berbagai teori (Mitchelmore dan White, 2007).

Alur proses abstraksi empiris dan abstraksi teoritis berbeda, pada abstraksi empiris, individu membentuk konsep baru berdasar pada pengamatan dan pengalaman, sedangkan pada abstraksi teoritis, konsep baru dibentuk dengan melakukan pencocokan konsep, jadi dengan pengalaman-pengalaman yang sudah terbentuk dan tersimpan lebih dahulu dalam pemikiran individu (Wiryanto, 2015). Pada abstraksi empiris, konsep baru dibentuk berdasarkan pengamatan dan pengalaman sedangkan pada abstraksi teoritis, konsep baru dibentuk dengan mencocokkan konsep yang sudah jadi dengan pengalaman dan pemikiran individu. Contoh abstraksi empiris yaitu ketika memperhatikan sebuah objek bangun datar, konsep baru mengenai bangun datar dapat diperoleh setelah ada perlakuan terhadap objek tersebut seperti dengan memperhatikan karakteristik atau mungkin dengan melakukan

pengukuran. Setiap individu yang berbeda dapat pula memiliki kesimpulan yang berbeda mengenai objek tersebut, sedangkan contoh abstraksi teoritis yaitu ketika memperhatikan sebuah objek bangun ruang, konsep bangun ruang dapat diperoleh setelah ada pencocokan atau pengaitan dengan konsep bangun datar.

Penjelasan lain tentang abstraksi dikemukakan oleh Piaget yang diulas oleh Dubinsky (Tall, 2002), Piaget membedakan abstraksi menjadi tiga macam yaitu : abstraksi empiris (*empirical abstraction*), abstraksi empiris semu (*pseudo-empirical abstraction*), dan abstraksi reflektif (*reflective abstraction*).

Dalam abstraksi empiris (*empirical abstraction*) setiap individu memperoleh pengetahuan dari objek-objek dan sifat-sifatnya, sehingga hal ini dapat diartikan bahwa pengetahuan yang individu peroleh berasal dari pengalaman-pengalaman yang timbul saat itu juga. Pengetahuan yang didapat bersifat internal yang diperoleh dari dalam diri setiap individu. Menurut Piaget (Tall, 2002), abstraksi jenis ini menghasilkan penurunan sifat-sifat umum suatu objek dan perluasan suatu generalisasi, ini berarti objek-objek itu dijelaskan dari hal khusus ke yang umum. Contoh abstraksi empiris yaitu saat kita memperhatikan warna atau berat suatu objek. Kedua sifat itu mungkin dimiliki oleh suatu objek secara bersamaan tetapi pengetahuan tentang sifat itu dapat diperoleh setelah diberi perlakuan seperti saat kita melihatnya sehingga

mengetahui warnanya dan mengangkatnya untuk mengetahui beratnya. Setiap individu yang berbeda didalam kondisi yang berbeda mungkin memiliki kesimpulan yang berbeda terhadap sifat suatu objek.

Abstraksi empiris semu (*pseudo-empirical abstraction*), abstraksi empiris semu berada ditengah-tengah antara abstraksi empiris dan abstraksi reflektif. Abstraksi ini terjadi saat individu diberikan suatu objek kemudian menemukan sifat-sifat dari objek melalui proses membayangkan tindakan yang akan dilakukan pada objek tersebut. Pada abstraksi ini menitik beratkan pada perlakuan terhadap objek dan sifat-sifat yang akan timbul dari perlakuannya. Contoh abstraksi empiris semu yaitu dalam pembelajaran geometri, ketika seorang siswa diminta untuk membayangkan sebuah kertas yang berbentuk persegi kemudian dilipat agar hasil lipatannya membentuk bentuk yang sama dalam upaya mencari sumbu simetrinya.

Abstraksi reflektif (*reflective abstraction*) menurut Piaget yaitu abstraksi yang digambarkan sebagai koordinasi umum dari tindakan-tindakan yang keseluruhannya bersumber dari subyek sendiri secara internal terhadap suatu objek. Proses ini mengantarkan pada suatu jenis generalisasi yang berbeda yang bersifat konstruktif dan menghasilkan suatu bentuk sistesis baru dari aturan yang khusus untuk menghasilkan pengertian baru. Pada aktivitas abstraksi reflektif dapat diketahui bagaimana cara siswa membangun pengetahuan konseptual. Sebagai

contoh, anak-anak yang membentuk aksi-aksi individu untuk membentuk pasangan dua, tiga, dan seterusnya dalam membentuk urutan secara keseluruhan dengan memasukkan dan mengkoordinasikan aksi dalam pikiran anak.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa abstraksi adalah proses memahami suatu gagasan yang bersifat abstrak, dan abstraksi matematis adalah proses memahami suatu gagasan atau konsep-konsep dalam objek matematika yang bersifat abstrak. Sehingga kemampuan abstraksi matematis dapat diartikan sebagai kemampuan individu dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, dengan cara mengidentifikasi objek matematika, menemukan konsep, melakukan manipulasi matematika, membuat generalisasi, dan mengubah masalah matematika ke dalam model matematika.

Kemampuan abstraksi matematis siswa dapat diukur dengan indikator-indikator sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi karakteristik objek matematika melalui pengamatan langsung

Kemampuan siswa untuk mengenali sifat-sifat objek dengan pengamatan langsung dengan kata lain siswa melihat dan merasakan objek tersebut secara nyata. Siswa dikatakan mampu mengidentifikasi karakteristik objek matematika melalui pengamatan langsung apabila siswa dapat menuliskan sifa-sifat dari objek yang

meliputi dari bentuk objek yang diamatinya secara langsung. Contohnya menuliskan bentuk dari penggaris dan menuliskan sifat-sifat dari bentuk penggaris yang diamatinya secara langsung.

b. Membuat generalisasi

Kemampuan siswa untuk menentukan atau menarik kesimpulan secara umum dari kondisi yang khusus. Siswa dikatakan mampu membuat generalisasi apabila siswa mampu menggambarkan pola umum yang diinginkan sesuai dengan aturan yang melandasi.

c. Menemukan konsep matematika dari suatu objek

Kemampuan siswa dalam menemukan konsep atau gagasan dari permasalahan matematika yang diberikan. Siswa dapat dikatakan mampu menemukan konsep matematika dari suatu objek apabila siswa menemukan konsep atau gagasan matematika dengan benar dari permasalahan yang telah diberikan.

d. Mengubah masalah matematika kedalam model matematika

Kemampuan siswa dalam mengilustrasikan ide atau kondisi dari permasalahan matematika kedalam bahasa dan simbol matematika. Siswa dikatakan dapat mengubah masalah matematika kedalam bentuk matematika apabila siswa mampu merubah suatu ide dari permasalahan yang diberikan kedalam model matematika dengan benar.

e. Melakukan manipulasi objek matematika yang abstrak

Kemampuan siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dimanipulasi dari sebuah objek matematis yang abstrak.

3. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi vektor.

Berikut ini merupakan uraian kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.

Pokok materi : Vektor

Kelas : X

Semester : II

Kompetensi Dasar :

3.5 Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga

4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga

Indikator Pencapaian Kompetensi :

3.5.1 Mampu menjelaskan kesamaan dua vektor

4.5.1 Mampu menentukan vektor basis dari vektor-vektor yang berada di ruang dimensi tiga melalui pengamatan gambar

4.5.2 Mampu menentukan panjang vektor dalam ruang dimensi tiga melalui pengamatan gambar

4.5.3 Mampu menentukan sudut antar vektor dalam ruang dimensi tiga

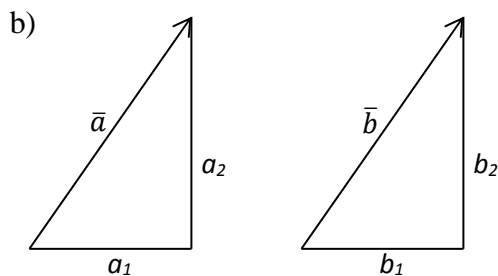
4.5.4 Mampu menentukan panjang vektor didalam ruang dimensi tiga

4.5.5 Mampu memecahkan permasalahan di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan panjang vektor

1) Kesamaan Vektor

a) Dua vektor atau lebih dikatakan sama jika mampu mempunyai panjang serta arahnya sama.

$$a = b, \text{ jika } \begin{cases} |a| = |b| \\ \text{arah } a = \text{arah } b \end{cases}$$



$$\text{Jika } \vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} \text{ dan } \vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}, \text{ maka } \vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow a_1 = b_1 \text{ dan } a_2 = b_2$$

Artinya :

- (1) Vektor \bar{a} sejajar dengan vektor \bar{b} .
- (2) Besaran \bar{a} sama dengan besaran \bar{b} .

2) Vektor Basis dalam Koordinat Ruang Dimensi Tiga

Dalam koordinat ruang (R^3), vektor-vektor dapat dinyatakan dengan basis \hat{i}, \hat{j} , dan \hat{k} . Vektor basis \hat{i}, \hat{j} , dan \hat{k} masing-masing merupakan vektor satuan yang searah sumbu X, Y , dan Z dengan pangkal pada titik O . Secara umum, setiap vektor di (R^3) dapat dinotasikan dalam kombinasi linier \hat{i}, \hat{j} , dan \hat{k} sebagai berikut.

$$\vec{v} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$$

Dimana \vec{v} adalah vektor di (R^3) dengan x, y , dan z sebagai komponen-komponennya. Sedangkan \hat{i}, \hat{j} , dan \hat{k} disebut vektor-vektor basis dalam ruang. Besar vektor $\vec{u} = (a, b, c)$ yaitu $|\vec{u}|$ dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$|\vec{u}| = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

3) Sudut Antara Dua Vektor

Mengingat perkalian titik-titik antara vektor \vec{u} dan \vec{v} dapat ditentukan dengan persamaan berikut, $u \cdot v = |u||v| \cos\theta$, maka kosinus sudut antara vektor u dan v dapat ditulis

$$\cos \theta = \frac{u \cdot v}{|u||v|}$$

B. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan kecerdasan intelektual (IQ) :

1. Artana (2014) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa secara parsial kecerdasan intelektual berpengaruh positif terhadap pemahaman akuntansi dengan nilai signifikansi $0,015 < 0,05$, kecerdasan emosional berpengaruh positif terhadap pemahaman akuntansi dengan nilai signifikansi $0,013 < 0,05$, kecerdasan spiritual berpengaruh negatif terhadap pemahaman akuntansi dengan nilai signifikansi $0,025 < 0,05$, dan perilaku belajar berpengaruh positif terhadap pemahaman akuntansi dengan nilai signifikansi $0,002 < 0,05$. Secara simultan kecerdasan intelektual, kecerdasan emosional, kecerdasan spiritual, dan perilaku belajar berpengaruh positif terhadap pemahaman akuntansi dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$.
2. Faiziah (2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa : 1) siswa dengan gaya belajar visual menguasai ketiga jenis kemampuan abstraksi matematis yaitu abstraksi empiris, abstraksi empiris semu, dan abstraksi reflektif, 2) siswa dengan gaya belajar auditori menguasai jenis abstraksi empiris, abstraksi empiris semu, dan cukup untuk abstraksi reflektif, 3) siswa dengan gaya belajar kinestika menguasai kemampuan abstraksi matematis pada jenis abstraksi empiris semu dan abstraksi reflektif, dan cukup untuk abstraksi empiris.

3. Sugeng (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa siswa kelompok kemampuan matematika tingkat tinggi mempunyai kemampuan abstraksi matematis yang baik, kelompok kemampuan matematika tingkat sedang mempunyai kemampuan abstraksi matematis yang kurang baik, dan kelompok kemampuan matematika tingkat rendah mempunyai kemampuan abstraksi matematis tidak baik.

C. Kerangka Pikir

Kecerdasan adalah kemampuan mental yang melibatkan proses berpikir secara rasional serta kemampuan untuk menggunakan daya pikir dalam memahami keadaan yang baru. Salah satu jenis kecerdasan yang dimiliki setiap individu yaitu kecerdasan intelektual. Kecerdasan intelektual merupakan kemampuan individu untuk menalar, merencanakan dan memecahkan masalah, serta melakukan abstraksi atau berpikir abstrak.

Abstrak adalah sesuatu yang tidak terwujud dalam bentuk nyata tetapi dapat dibayangkan. Berpikir abstrak berarti proses berpikir untuk memahami suatu gagasan yang bersifat abstrak dengan cara membayangkan. Berpikir abstrak seringkali digunakan di dalam memahami konsep-konsep matematika yang berisi berbagai simbol dan notasi, dan hal tersebut dapat diartikan sebagai abstraksi matematis. Kemampuan abstraksi matematis berarti kemampuan individu dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, dengan cara mengidentifikasi objek matematika,

menemukan konsep dari suatu objek, melakukan manipulasi objek matematika, membuat generalisasi, dan mengubah masalah matematika ke dalam model matematika.

. Kemampuan abstraksi matematis di pengaruhi oleh kecerdasan intelektual. Hal ini dikarenakan seseorang yang memiliki kecerdasan intelektual yang tinggi, seseorang tersebut belum tentu mampu dalam membayangkan gagasan yang abstrak. Mengingat bahwa setiap individu memiliki tingkat kecerdasan intelektual yang berbeda-beda, maka kemampuan abstraksi matematis setiap siswa juga dapat berbeda-beda. Siswa yang memiliki kecerdasan intelektual tinggi belum tentu kemampuan abstraksi yang dimilikinya lebih baik dengan siswa yang memiliki kecerdasan intelektual rendah. Untuk itu, peneliti akan meneliti kemampuan abstraksi matematis siswa untuk masing-masing tingkat kecerdasan intelektual (IQ) yang dimiliki.