

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 DOMINASI OTAK**

##### **2.1.1 Definisi Otak**

Menurut Firdaus (2012: 14), otak merupakan organ pada manusia yang paling canggih, kompleks, dan luar biasa dibandingkan organ tubuh yang lainnya. Otak manusia ibarat perangkat lunak (*software*) yang dapat memproses segala sesuatu yang diterima oleh alat-alat indra, yang kemudian diinterpretasikan berupa rasa dan tindakan. Otak manusia juga bertugas dalam mengatur suatu proses kognitif, seperti menghafal, berpikir, belajar dan lain sebagainya. Organ ini pun termasuk bagian dari sistem syaraf pusat yang berperan sebagai koordinator atau pusat pengendali dalam tubuh. Sistem saraf pusat yang terdapat pada otak berperan penting dalam menentukan respon seseorang terhadap stimulus dan rangsangan yang diterimanya dari lingkungan.

Otak manusia terdiri atas tiga bagian, yaitu otak besar (*cerebrum*), otak kecil (*cerebellum*), dan otak tengah (*midbrain*). Pembagian otak tersebut nampak hanya selama perkembangan otak pada fase embrio. Sedangkan otak pada manusia dewasa terdiri atas beberapa bagian (*lobus*), yaitu otak besar (otak depan), otak belakang (otak kecil), dan otak tengah (*midbrain*). Otak kanan dan otak kiri termasuk bagian otak besar. Bagian otak besar yang terdapat di belahan kiri disebut otak kiri (*left hemisphere*), sedangkan bagian otak besar yang ada di belahan kanan dinamakan otak kanan (*right hemisphere*). Keduanya memiliki fungsi yang sangat penting dalam kehidupan manusia.

### **2.1.2 Definisi Dominasi Otak**

Dominasi menurut kamus pelajar (2003: 167) merupakan penguasaan oleh pihak yang kuat kepada pihak yang lemah. Sedangkan pengertian dominasi jika dilihat dari sudut pandang otak dalam kamus lengkap psikologi (2006: 145) merupakan kecenderungan satu sisi dari otak untuk berfungsi lebih penting daripada sisi lainnya guna mengontrol tubuh. Dengan demikian, dominasi otak merupakan kecenderungan penggunaan salah satu dari belahan otak. Setiap orang pada umumnya memiliki kecenderungan untuk dominan pada salah satu belahan otak. Ada yang dominan menggunakan otak kiri, ada yang dominan menggunakan otak kanan.

Menurut Yohanes (2012), dominasi peran dari belahan otak dapat terjadi karena dipengaruhi oleh lingkungan yang melingkupi orang tersebut, misalnya: sistem pendidikan di keluarga, di sekolah, dan di masyarakat. Dominasi itu menyebabkan fungsi belahan otak lainnya menjadi lemah.

### **2.1.3 Otak Kanan dan Otak Kiri**

Pada tahun 1950-an, Juhn Wada melakukan suatu penelitian pada otak manusia menggunakan tes yang dinamakan tes Wada. Dia melakukan tes ini untuk mencari tahu fungsi dari otak kanan dan otak kiri. Dalam percobaannya, Juhn Wada menyuntikkan zat amobarbital ke pembuluh darah leher seseorang. Zat tersebut berfungsi untuk menonaktifkan sel yang terdapat pada belahan otak. Apabila zat tersebut disuntikkan pada belahan otak bagian kanan, maka bagian yang aktif hanya otak kiri. Begitu juga sebaliknya, apabila zat tersebut disuntikkan pada belahan otak bagian kiri, maka bagian yang aktif hanya otak kanan. Setelah Juhn Wada menyuntikkan zat tersebut di bagian leher kiri seorang pasien dia memberikan beberapa peralatan dapur pada pasien tersebut dan ternyata pasien tersebut dapat memilih serta memilah alat-alat

dapur tersebut, tetapi tak mampu membahasakannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketika otak kiri seseorang nonaktif, maka ia tidak memiliki kemampuan untuk berbahasa. Ia mengerti apa yang dibicarakan oleh orang-orang tetapi tak mampu untuk berbahasa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa otak kiri mempunyai fungsi dalam berbahasa dan otak kanan berfungsi dalam hal kreativitas. Penelitian Dough Hall menyatakan bahwa otak kanan dan otak kiri berpengaruh terhadap kepribadian seseorang. Orang yang lebih didominasi otak kiri sifat dan kepribadiannya akan berbeda dengan orang yang lebih didominasi otak kanan. (Firdaus, 2012: 53)

Tabel 2.1 Pengaruh Otak Kanan dan Otak Kiri Terhadap Kepribadian

<b>Otak Kanan</b>	<b>Otak kiri</b>
Humoris	Serius
Rumit	Sederhana
Menyenangkan	Membosankan
Boros	Hemat
Mempercayai intuisi	Mempercayai fakta
Berantakan dan kacau	Rapi dan terorganisir
Tujuan ide adalah ekspresi diri	Tujuan ide adalah keuntungan
Lebih memilih perasaan	Lebih memilih keilmuan
Suka berpetualang	Hati-hati
Bermimpi besar	Berpengetahuan umum
Tukang sorak	Pendukung diam
Pelanggar aturan	Pembuat aturan
Bebas/liberal	Konservatif
Spontan	Mudah ditebak

Sumber: Firdaus (2012: 50)

Profesor Roger Sperry dari Universitas California juga melakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai fungsi otak kanan dan otak kiri. Ia menegaskan bahwa otak kanan selalu berhubungan dengan kreativitas, seperti musik, visual, warna gambar, dan

wilayah imajinasi lainnya. Sedangkan otak kiri berfungsi dalam aspek akademik, seperti bahasa, matematis, pemikiran logis, runtut, dan analisis. (Ghofar, 2009: 17)

Menurut Fidaus (2012: 39-41), adapun ciri-ciri seseorang yang dominan menggunakan otak kanannya, yaitu:

1. Lebih memilih profesi yang melibatkan perasaan dan bidang pekerjaan yang mengutamakan kreativitas dan sosial, seperti penasihat, seniman, guru, musisi, dan lain sebagainya;
2. Lebih percaya terhadap kekuatan imajinasi daripada logika;
3. Memiliki kemampuan mengingat yang sangat baik;
4. Tidak menyukai kegiatan yang terlalu memeras otak;
5. Mempunyai hobi membaca buku novel atau fiksi;
6. Mampu mengingat mimpi-mimpi dengan jelas;
7. Lebih suka menonton film daripada berita;
8. Memiliki kemampuan membaca serta mengerti makna-makna foto dan gambar yang dilihat daripada membaca angka-angka;
9. Lebih mengutamakan perasaan (*feeling*) yang kuat daripada logika dalam mengambil keputusan.

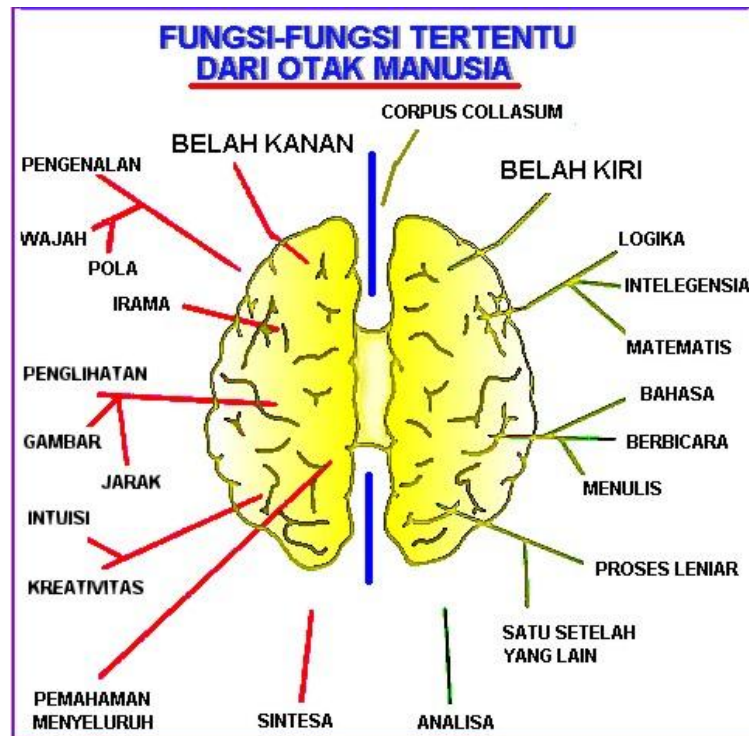
Sedangkan ciri-ciri seseorang yang dominasi menggunakan otak kiri, yaitu:

1. Menginginkan profesi yang cenderung berhubungan dengan ilmu eksakta, seperti *programmer*, dokter gigi, akuntan, peneliti, penasihat keuangan, teknisi, dan pekerjaan lain yang berkaitan dengan itu;
2. Lebih senang membaca koran, majalah dan buku-buku nonfiksi;
3. Mudah lupa;
4. Suka berolahraga;
5. Tertarik terhadap bidang mesin;
6. Lebih suka menjadi arsitek daripada orang yang mendesain interior;
7. Pandai berbicara;

8. Memiliki disiplin waktu yang tinggi;
9. Cenderung membuat keputusan berdasarkan logika dibanding perasaan.

Adapun beberapa perbedaan struktural antara otak kanan dan otak kiri menurut Firdaus (2012: 44), yaitu:

1. Belahan otak kanan mempunyai bentuk lebih besar dan berat dibandingkan belahan otak kiri. Badan sel yang membentuk warna kelabu pada otak juga lebih banyak terdapat pada belahan otak kanan.
2. Bagian pengaturan pendengaran (*cortex auditory primer*) pada *gyrus heschl* lebih besar pada belahan otak kanan. Hal ini berhubungan dengan kegiatan berbahasa dan musik.
3. Bagian *thalamus* yang disebut *nucleus posterior lateral* lebih besar pada belahan otak kiri. Sedangkan bagian lain yang dinamakan *nucleus geniculatum medial* lebih besar pada belahan otak kanan. Dalam hal ini, *thalamus* belahan otak kiri dominasi dalam pengaturan kegiatan berbahasa.
4. *Fissura syvi* (*fissura lateralis*) lebih dalam pada belahan otak kiri. Akibatnya, bagian kulit otak yang disebut *temporal-parietal cortex* lebih luas pada belahan otak kanan. Bagian ini berhubungan dengan fungsi spasial.
5. Bagian *broca* yang mengatur kemampuan berbahasa lebih tampak pada bagian permukaan belahan otak kanan. Daerah tersebut berhubungan dengan bunyi atau suara.
6. *Neurotransmitter* berbeda penyebaran dan jumlahnya pada kedua belah otak, baik belahan otak kiri maupun belahan otak kanan.
7. Secara fisik, belahan otak kanan meluas kedepan, sedangkan belahan otak kiri meluas kebelakang.



Gambar 2.1 Fungsi-fungsi tertentu dari otak manusia

Perbedaan struktur tersebut menghasilkan perbedaan fungsi pada masing-masing belahan otak.

Tabel 2.2 Tabel Perbedaan Fungsi Otak Kanan dan Otak Kiri Dalam Berbagai Hal

No.	Hal-hal yang dicermati	Otak kanan	Otak kiri
1.	Pikiran	Bersifat konkret dan holistik	Bersifat abstrak, linear, dan analitis
2.	Gaya berfikir	Lebih mengedepankan intuisi, artistik, dan sintesis	Lebih mengedepankan rasional, logis, dan analitis
3.	Bentuk pengungkapan bahasa	Nuansa emosi dari bahasa	Aspek leksikal dan sintaksis
4.	Kemampuan memutuskan	Kurang inisiatif, <i>low sense of self</i> , serta berfokus pada hutan (bersifat kompleks)	Intropeksi, berkehendak, berinisiatif, mengenal diri, serta berfokus pada pohon (bersifat sempit)
5.	Kekhususan fungsi	Berhubungan dengan musik, mimpi yang dalam, dan imajinasi	Terkait kemampuan membaca, menulis, aritmatika, motorik, dan sensoris

No.	Hal-hal yang dicermati	Otak kanan	Otak kiri
6.	Waktu	Sedang berlangsung ( <i>lived time</i> ) dan tidak dibatasi waktu	Sekuensial dan terukur
7.	Kemampuan spasial	Sangat bagus, khususnya untuk ruang dan gambar	Kurang bagus
8.	Kontrol motorik	Tubuh bagian kiri	Tubuh bagian kanan
9.	Ekspresi pikiran	Nonverbal (bahasa tubuh)	Verbal (kata-kata)

*Sumber: Firdaus (2012: 45)*

Tabel 2.3 Perbedaan Cara Kerja Otak Kanan dan Otak Kiri

No.	Otak kanan	Otak kiri
1.	Divergen	Konvergen
2.	Analogi	Digital
3.	Konkret	Abstrak
4.	Bebas	Terarah
5.	Imajinatif	Proporsional
6.	Keterkaitan	Analitis
7.	Tidak linier	Linier
8.	Intuitif	Rasional
9.	Majemuk	Berurutan
10.	Holistis	Parsial
11.	Subjektif	Objektif
12.	Simultan	Satu-satu
13.	Fleksibel	Kaku
14.	Kreatif	Matematis
15.	Visual	Verbal
16.	Pencari pola	Penggunaan pola

*Sumber: Firdaus (2012: 45)*

#### 2.1.4 Potensi Otak Kanan

Potensi otak kanan berkaitan dengan hal-hal yang berhubungan dengan insting, naluri, fitrah, visual dan lain sebagainya. Diantaranya yaitu:

### 1. Penglihatan

Otak di bagian kanan ini sangat berpengaruh dalam penglihatan. Jika otak kiri lebih mengenal nama seseorang, maka otak kanan akan lebih menghafal bentuk wajah daripada sebuah nama.

### 2. Indra spasial/ke-ruang-an

Indra spasial ini dapat melihat objek di dalam pikiran. Ada dua macam indra spasial, yaitu:

- 1) Objek spasial. Objek spasial ini dapat memungkinkan dalam ‘memutar-mutar’ objek di dalam pikiran. Manusia menggunakan potensi ini untuk membangun rumah, mendesain perhiasan, memperbaiki mobil, dan lain-lain.
- 2) Navigasi spasial. Dengan kecerdasan navigasi spasial, hewan bisa mengetahui dimana dia berada ketika berada di lingkungan yang sangat luas; memastikan mereka tidak sedang tersesat dan tidak buta arah. Manusia menggunakan kemampuan ini untuk menemukan mobil mereka di tempat parkir, atau ketika mencari barang yang akan dibeli di pusat perbelanjaan. Menerjemahkan lokasi menjadi sebuah peta, menunjuk dengan jari, serta menggunakan lokasi dan nama jarak.

### 3. Irama

Otak kanan memiliki kemampuan dalam berirama. Misalnya saja dalam menghafal nada dalam lagu. Otak kiri memiliki potensi dalam menghafal lirik dari lagu, sedangkan otak kanan akan lebih berperan dalam mengingat nada dalam lagu tersebut.

### 4. Indra tubuh

Karena otak itu ‘buta’ maka ia harus belajar tentang tubuh yang membawanya. *Proprioception* adalah salah satu indra tubuh yang menggunakan sensor pada otot untuk menginformasikan dimana posisi tungkai. Misalnya, jika



seseorang lemah pada bagian ini, maka seorang pemain piano akan salah memperkirakan dimana jarinya akan mendarat, atau seseorang yang sedang senam tidak tahu dengan pasti dimana posisi tungkai kakinya. Indra tubuh ini berguna ketika berolah raga.

## 5. Memori

Ada beberapa macam memori, yaitu:

- 1) Memori Wajah. Otak mengingat seseorang dengan lebih spesifik berdasarkan perbedaan mereka dari wajah. Hal sama terjadi juga pada hewan. Saat manusia melihat wajah sapi kebanyakan wajah dari sapi-sapi tersebut akan terlihat sama. Tapi kalau sapi melihat teman-temannya, wajah mereka tidak akan terlihat sama.
- 2) Memori Emosi. Memori emosi adalah fitur spesial dari bagian depan Temporal Lobus. Seperti memberi label emosi pada memori untuk membedakan mana memori yang lebih penting. Inilah salah satu dasar terjadinya trauma, phobia, dan prasangka-prasangka.

## 6. Area kreatif dan “Go” atau “Action” area

Jenis kreatif disini tergantung dari jenis talenta yang mana yang lebih kuat. Misalnya ada seseorang lebih kreatif dalam hal *dance*, atau seni, mungkin masalah musik, atau pun arsitektur. Di area ini terdapat pusat “Go” atau “Action”; bersegera bergerak atau merealisasikannya. Menurut Ippho Santosa, berpikirlah dengan otak kanan yaitu, segera laksanakan, action, tidak usah terlalu banyak mikir.

## 7. Area Penghambatan (*no area*)

Area ini terletak di bagian bawah Lobus Frontal. Tugasnya adalah menghambat area ‘Go’ atau “action” untuk menyeimbangkan dan mencegah seseorang melakukan hal-hal yang berbahaya. Area inilah yang memberikan pengajaran pada manusia mana yang benar mana yang salah,

mengedepankan hati nurani, dan belajar sopan santun. Jika area ini lemah dan tidak berkembang dengan baik, maka akan tercipta manusia dengan kontrol diri yang rendah, bahkan anti sosial dan berperilaku kriminal. Sebaliknya jika area ini kuat, maka seseorang akan cenderung untuk menepis datangnya ide-ide baru dan sugesti, sehingga menjadi pribadi yang *over protected* terhadap dirinya sendiri.

#### 8. *Premotor area*

Area ini, adalah area tempat kecerdasan gerakan-gerakan yang melibatkan otot. Misalnya, belajar gerakan-gerakan seperti dansa, gerakan mengayunkan raket, atau terampil mengocok kartu. Keterampilan ini dapat dipelajari secara mental. Maksudnya dipelajari dengan hanya membayangkan saja.

#### 9. *Practicing mentally*

Jika area ini kuat, maka seseorang dapat mempelajari gerakan-gerakan yang kompleks dalam waktu yang singkat. Sedangkan jika area ini lemah maka seseorang akan lambat belajar, dan butuh latihan yang lebih banyak.

### 2.1.5 Potensi Otak Kiri

Otak kiri merupakan salah satu kelebihan manusia dibandingkan hewan. Potensi dari otak kiri yang sudah diketahui oleh manusia, yaitu:

#### 1. Suara yang berupa bahasa

Pada bagian ini, manusia punya kemampuan membedakan jenis suara yang sangat kompleks. Misalnya, manusia dapat membedakan mana kata yang 'sad' mana kata 'sat', membandingkan suara manusia satu dengan yang lain, membedakan suara motor merk A dan B, bahkan mengetahui kondisi suatu mesin hanya dari mendengar suara saja.

## 2. Penglihatan dan kemampuan membaca

Penglihatan pada manusia terkhususkan untuk membaca. Otak ini mempelajari susunan-susunan garis pada alfabet. Terkadang ada sebagian kecil orang yang mengalami gangguan pada bagian ini sehingga mengakibatkan mereka susah membaca dan menulis. Seseorang yang terkena disleksia kesulitan untuk menyusun atau membaca kalimat dalam urutan terbalik tetapi juga dalam berbagai macam urutan, termasuk dari atas ke bawah, kiri dan kanan, dan sulit menerima perintah yang seharusnya dilanjutkan ke memori pada otak. Scan otak disleksia menunjukkan bahwa ada perbedaan pemrosesan informasi bila dibandingkan dengan otak orang normal.

## 3. Pe-lafadz-an/ejaan

Manusia memiliki kemampuan berfikir (didalam hati) dengan berbahasa, bahkan berfikir dengan bahasa asing. Dibagian otak ini ada bagian yang disebut dengan "*angular gyrus*" yang berfungsi untuk mencocokkan antara bunyi dengan huruf. Di bagian ini juga merupakan bagian penting untuk pengucapan (*spelling*).

## 4. Tata bahasa (*grammar*)

Kecerdasan *grammar* merupakan kecerdasan spasial untuk masalah bahasa. Maksudnya adalah kecerdasan dalam menempatkan kata atau menyusun kata-kata. Misalnya, kemampuan untuk membedakan "anjing mengejar manusia" berbeda artinya dengan "manusia mengejar anjing".

## 5. Ide kreatif

Ide kreatif versi otak kiri berbeda dengan otak kanan. Pada otak kiri, kecerdasannya berupa kreativitas dalam hal menyusun kata, konsep dan mengurutkan simbol serta memori dalam sebuah pola (*sequential*) sehingga dapat memikirkan hal-hal yang akan dikatakan dengan baik. Seseorang yang otak kirinya berkembang dengan baik memiliki ciri:

- 1) Fasih dalam berbicara
  - 2) Dapat menyusun kata-kata untuk menyampaikan ide dengan kata-kata yang baik dan tidak membutuhkan waktu lama
  - 3) Baik dalam improvisasi pidato
  - 4) Cepat dalam memikirkan “apa yang harus dikatakan”
  - 5) Pandai membawa percakapan pada percakapan “cerdas” bukan “bicara hal yang tidak bermanfaat”
  - 6) Baik dalam berfilsafat dengan konsep-konsep abstrak
6. Penghambatan dan kekhawatiran
- Lobus frontal bagian bawah dari otak ini bertugas untuk menghentikan orang dari melakukan hal-hal yang mengundang masalah. Khusus bagian kiri lobus ini berhubungan erat dengan bahasa verbal, memiliki tugas untuk tidak mengatakan hal yang salah pada waktu yang salah. Area ini penting dalam hal ‘berbicara dalam hati’ dan kecemasan. Jika area ini terlalu kuat, maka orang tersebut akan terlalu cemas sehingga ia akan takut untuk melakukan sesuatu atau mengatakan sesuatu. Takut untuk melakukan sesuatu dan akhirnya tidak melakukan apa-apa. Tetapi jika otak ini kurang berkembang, maka orang tersebut mungkin dapat mengatakan hal yang tidak baik, seperti terlalu banyak bersumpah atau terlalu banyak berbicara.
7. Area Premotor
- Bagian atas-kiri-depan yang berpotensi dalam hal merekam pola urutan. Tugas area ini yaitu:
- 1) penggunaan alat-alat, mengoperasikan suatu alat secara berurutan dengan tangan kanan
  - 2) Pemikiran logis, menyusun ide-ide secara runtut
  - 3) Alasan ‘sebab’ dan ‘akibat’ yang merupakan dasar pemikiran ilmiah dan cara menganalisis
  - 4) Grammar: Berfikir, berbicara, dan menulis dengan bahasa tertentu

- 5) Aturan ketika bermain games : bagaimana caranya bermain sebagaimana yang di perintahkan (namun banyak juga games seperti catur yang lebih menggunakan otak kanan)
- 6) Kecenderungan mengikuti resep dan instruksi
- 7) Kepekaan dan kepedualian terhadap waktu
8. Area motorik

Otak bagian kiri memiliki tugas mengatur urusan motorik tubuh bagian kanan dan begitu juga sebaliknya, otak kanan mengatur urusan motorik tubuh bagian kiri. Karena otak kiri identik dengan bahasa verbal, gagap kemungkinan disebabkan oleh kebingungan otak kanan dan otak kiri. Area motor dan premotor mencoba mengatur kemampuan bahasa.

## **2.2 GEOMETRI**

### **2.2.1 Definisi Geometri**

Kata “Geometri” berasal dari bahasa Yunani, “geo” yang berarti “bumi”, dan “metria” yang berarti “pengukuran”. Sehingga geometri dapat diartikan sebagai “ilmu pengukuran bumi”. Dalam kamus besar ilmu pengetahuan (2006: 300), geometri merupakan cabang matematika yang mempelajari garis, sudut, bidang, dan ruang. Sedangkan menurut Jacko (2010), geometri merupakan cabang ilmu dari matematika untuk mempelajari hubungan di dalam suatu ruang, dimana orang dapat mengetahui ruang dari ciri dasarnya. Ilmu yang menyangkut geometri sudah ada sejak zaman Mesir Kuno, di Lembah Sungai Indus dan Babilonia, sekitar 3.000 SM. Peradaban zaman dulu telah memiliki pengetahuan tentang irigasi, drainase dan dapat mendirikan bangunan-bangunan raksasa yang tertinggal di masa kini.

Usikin (dalam Abdussakir, 2011), mengemukakan beberapa pengertian dari geometri, yaitu:

1. geometri adalah cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual,

2. geometri adalah cabang matematika yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata,
3. geometri adalah suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak atau tidak bersifat fisik, dan
4. geometri adalah suatu contoh sistem matematika.

Dari pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa geometri merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan mengenai ruang dan semua struktur yang ada di dalamnya.

Tujuan pembelajaran geometri adalah agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematik, dan dapat bernalar secara matematik. Sedangkan Budiarto (dalam Abdussakir, 2011) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain, dan dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematik.

### **2.2.2 Geometri Ruang**

Sebuah bangun ruang dalam konteks geometri ruang merupakan himpunan semua titik, garis, dan bidang dalam ruang berdimensi tiga yang terletak dalam bagian tertutup beserta seluruh permukaan yang membatasinya. Bangun ruang dengan sisi datar adalah bangun ruang yang dibatasi oleh bidang datar. Bangun ruang dengan sisi datar disebut juga sebagai bidang banyak atau polihedron yang berasal dari bahasa Yunani polys yang berarti banyak dan hedron yang berarti permukaan. Bidang-bidang datar pembatas bangun ruang dinamakan sebagai bidang sisi. Ruas garis yang terbentuk oleh perpotongan antara dua bidang sisi bangun ruang disebut rusuk. Ujung-ujung dari rusuk ini dinamakan sebagai titik sudut.

### 2.3 KECERDASAN VISUAL-SPASIAL

Definisi kecerdasan menurut Hoerr (2007: 12) yaitu kemampuan untuk menyelesaikan masalah atau menciptakan suatu produk yang bernilai dalam masyarakat. Gardner mengemukakan delapan macam kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*), yaitu: (1) verbal-linguistik, (2) logis-matematis, (3) visual-spasial, (4) berirama-musik, (5) jasmaniah-kinestetik, (6) interpersonal, (7) intrapersonal, dan (8) naturalistik. Dari ke-8 kecerdasan tersebut, geometri memerlukan kecerdasan visual-spasial. Kecerdasan ini berada pada belahan otak kanan. Menurut Yaumi (2012: 88) kecerdasan visual-spasial merupakan suatu kemampuan untuk memahami gambar-gambar dan bentuk termasuk kemampuan untuk menginterpretasi dimensi ruang yang tidak dapat dilihat.

Menurut Rettig (dalam Yaumi, 2012: 16), ada tiga kunci dalam mendefinisikan kecerdasan visual-spasial, yaitu:

1. mempersepsi yaitu menangkap dan memahami sesuatu melalui panca indra
2. visual-spasial terkait dengan kemampuan mata khususnya warna dan ruang
3. mentransformasikan yaitu mengalihbentukkan hal yang ditangkap mata ke dalam bentuk wujud lain

Orang-orang yang memiliki kecerdasan visual-spasial adalah orang yang sangat berbakat dalam hal persepsi. Ciri-ciri kecerdasan visual-spasial menurut Gunadi (2012), yaitu:

1. memiliki ingatan yang tajam
2. dapat mengembangkan pola pemikiran yang tinggi dan keterampilan dalam memecahkan masalah
3. menerima penghargaan atas performanya
4. lebih dapat mengekspresikan emosi dan perasaannya

Adapun tanda-tanda seseorang yang memiliki kecerdasan visual-spasial menurut Rose Mini dkk. (2010), yaitu:

1. menghabiskan waktu luang dengan menggambar/melukis
2. senang melihat lukisan, foto, atau menonton film
3. mudah dalam memahami dan membaca peta/denah
4. lebih menyukai cara belajar yang melibatkan tabel/diagram
5. lebih menyukai membaca buku-buku atau bahan bacaan yang menggunakan ilustrasi daripada yang berisi tulisan saja
6. mampu membuat berbagai bentuk mainan

7. mampu membangun konstruksi bangunan saat bermain dengan balok-balok/lego, serta bisa mengikuti pola gambar pada permainan *puzzle*.

## 2.4 HUBUNGAN GEOMETRI DENGAN OTAK KANAN

Ilmu matematika mempekerjakan kedua bagian otak manusia, otak kanan dan otak kiri. Hal tersebut terjadi karena parietal lobus nya berkerja bersama ketika dihadapkan pada persoalan matematika. Menurut Wade dan Tavris (2007: 139), kemampuan matematika tidak hanya melibatkan area-area di lobus frontal kiri, namun juga area lobus parietal kiri dan kanan. Lobus parietal kiri digunakan untuk menghitung jumlah yang pasti dengan menggunakan bahasa. Lobus parietal kanan diperlukan untuk melakukan pembayangan secara visual atau spasial.

“Hemisfer kanan memiliki kemampuan lebih dalam memecahkan persoalan-persoalan yang menuntut kemampuan visual-spasial, kemampuan menggunakan peta, atau meniru pola berpakaian, mengenali wajah dan membaca ekspresi wajah.” (Sperry dalam Wade dan Tavris, 2007: 139).

”Belahan kanan memiliki perkembangan pesat dari indra spasial dan pola. Bagian kanan lebih baik daripada belahan kiri dalam mengkonstruksikan gambar-gambar geometris dan perspektif.” (Atkinson, dkk., 1983: 67).

Dari beberapa paparan di atas dapat disimpulkan bahwa ada beberapa cabang dari ilmu matematika yang lebih banyak menggunakan kinerja otak kiri, dan ada beberapa yang lebih banyak menggunakan kinerja otak kanan. Contohnya matematik Aljabar lebih dominan kinerja dari otak kiri daripada otak kanan dan Geometri lebih banyak menggunakan kinerja dari otak kanan daripada otak kiri. Hal tersebut terjadi karena geometri memerlukan keahlian visual-spasial dimana keahlian tersebut lebih ada pada otak kanan.



## 2.5 HASIL BELAJAR

Menurut Sudjana (2008: 22), ada empat unsur utama dalam proses belajar-mengajar, yaitu tujuan, bahan, metode dan alat, serta penilaian. Tujuan merupakan arah dari proses belajar-mengajar dimana siswa diharapkan mampu menguasai materi yang telah diajarkan. Bahan merupakan seperangkat pengetahuan ilmiah yang dijabarkan dari kurikulum untuk disampaikan dalam proses belajar-mengajar agar dapat mencapai tujuan yang sudah ditetapkan. Metode dan alat merupakan cara atau teknik yang digunakan dalam mencapai tujuan. Sedangkan penilaian merupakan upaya untuk mengetahui sejauh mana tujuan yang sudah ditetapkan tersebut tercapai. Penilaian berfungsi sebagai alat untuk mengetahui keberhasilan proses dan hasil belajar siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.

Berdasarkan teori taksonomi bloom, hasil belajar dicapai melalui tiga kategori ranah, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor.

Bloom (dalam Seifert, 2012: 150-152) mengklasifikasikan ranah kognitif sebagai hasil pembelajaran, yaitu:

1. Pengetahuan. Kemampuan untuk mengingat atau mengenali fakta dan gagasan berdasarkan permintaan.
2. Pemahaman. Kemampuan untuk menggunakan pengetahuan yang sudah diingat lebih-kurang sama dengan yang sudah diajarkan dan sesuai dengan maksud penggunaannya.
3. Aplikasi (penerapan). Kemampuan menggunakan gagasan-gagasan atau prinsip-prinsip umum terhadap situasi-situasi tertentu.
4. Analisis. Kemampuan untuk mengelompokkan sebuah gagasan atau wacana dan mengevaluasi masing-masing kelompok tersebut.
5. Sintesis. Kemampuan untuk mengkombinasikan beberapa elemen kedalam sebuah struktur yang lebih besar atau menyeluruh.

6. Evaluasi (penilaian). Kemampuan untuk menilai seberapa baik gagasan-gagasan dan materi-materi pengetahuan dalam memenuhi kriteria-kriteria tertentu.

Adapun beberapa jenis kategori ranah afektif sebagai hasil belajar, yaitu:

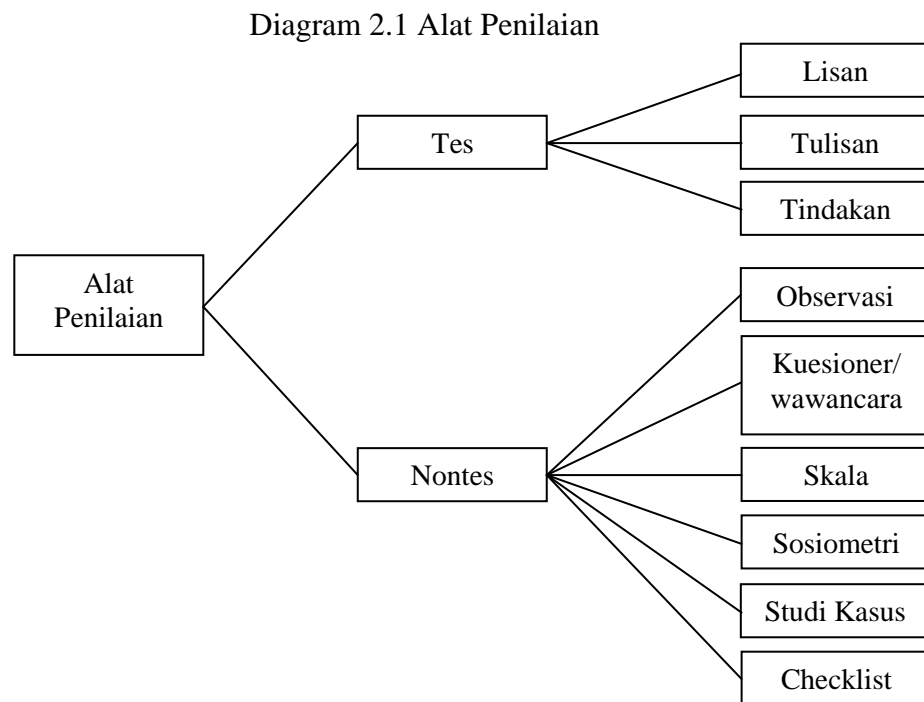
1. *Receiving/attending*, yaitu kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi) dari luar.
2. *Responding* (jawaban), yaitu reaksi yang diberikan setelah menerima stimulasi dari luar.
3. *Valuing* (penilaian), yaitu nilai dan kepercayaan terhadap stimulus yang diterima.
4. Organisasi, yaitu pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi.
5. Karakteristik nilai (internalisasi nilai), yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya.

Sedangkan ranah psikomotor memiliki enam tingkatan keterampilan, yaitu:

1. Gerakan refleks, yaitu keterampilan pada pergerakan yang tidak disadari.
2. Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
3. Kemampuan perseptual, yaitu kemampuan dalam membedakan visual, auditif, motoris, dan lain-lain.
4. Kemampuan di bidang fisik, yaitu kemampuan yang meliputi kekuatan, keharmonisan, dan ketepatan.
5. Gerakan-gerakan *skill*.
6. Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi *non-decursive*, seperti gerakan ekspresif dan interpretatif.

Ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar. Diantara ketiga ranah tersebut, yang akan digunakan oleh peneliti adalah ranah kognitif karena berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menguasai isi dari bahan pengajaran.

Dilihat dari segi alat, penilaian hasil belajar dibedakan menjadi dua, yaitu tes dan nontes. Jenis-jenis alat penilaian dapat dilihat dalam diagram 2.1 berikut.



Sumber: Sudjana (2008: 6)

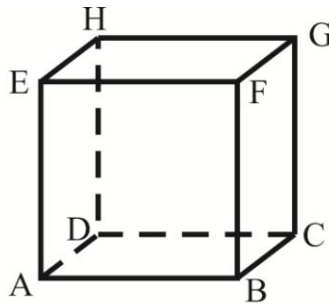
## 2.6 MATERI

### 2.6.1 Bangun Ruang

Bangun ruang adalah bangun matematika yang mempunyai isi ataupun volume. Bagian-bagian bangun ruang :

1. Sisi → bidang pada bangun ruang yang membatasi antara bangun ruang dengan ruangan di sekitarnya.
2. Rusuk → pertemuan dua sisi yang berupa ruas garis pada bangun ruang.
3. Titik sudut → titik hasil pertemuan rusuk yang berjumlah tiga atau lebih.

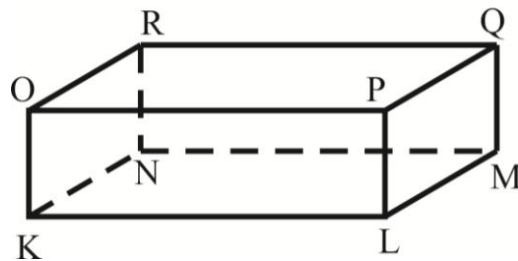
### 2.6.2 Kubus



Gambar 2.2 Kubus

Kubus merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh enam buah persegi yang kongruen. Kubus memiliki 8 titik sudut dan 12 rusuk dengan panjang yang sama. Contoh yang paling sederhana dari kubus adalah dadu.

### 2.6.3 Balok



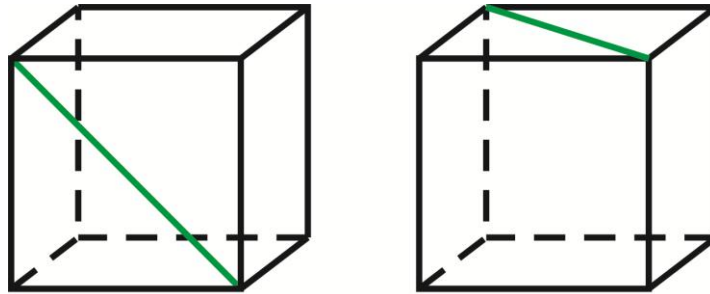
Gambar 2.3 Balok

Balok mirip dengan kubus, memiliki 8 titik sudut dan 12 rusuk. Balok dibatasi oleh tiga pasang persegi panjang yang kongruen dan masing-masing pasangan yang kongruen ini terletak sejajar. Contoh balok dalam kehidupan sehari-hari di antaranya adalah ruang kelas, kotak kemasan karton, dan balok kayu.

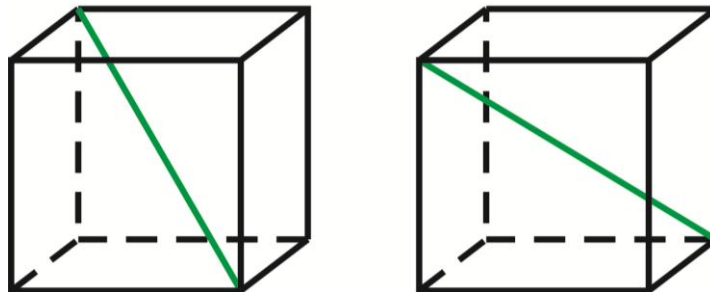
### 2.6.4 Diagonal Bidang, Diagonal Ruang, dan Bidang Diagonal

Diagonal bidang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada setiap bidang atau sisi bangun ruang. Diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dalam suatu ruang. Sedangkan bidang

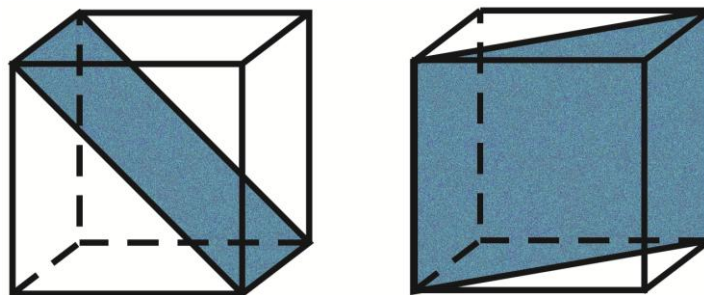
diagonal adalah bidang yang dibatasi oleh dua rusuk dan dua diagonal bidang. Perhatikan gambar 2.3, 2.4 dan 2.5.



Gambar 2.4 Diagonal Bidang



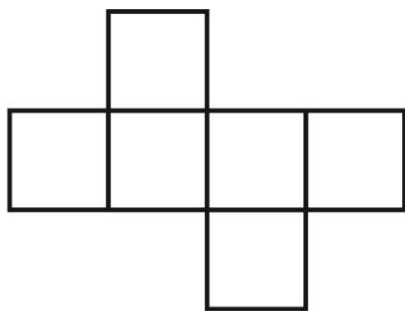
Gambar 2.5 Diagonal Ruang



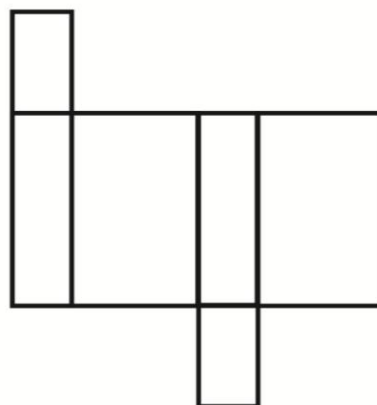
Gambar 2.6 Bidang Diagonal

### 2.6.5 Jaring-jaring Kubus dan Balok

Jika sebuah polihedron dipotong pada beberapa rusuknya dan dapat dibuka untuk diletakkan pada suatu bidang datar sehingga membentuk susunan yang saling terhubung maka susunan yang terbentuk disebut sebagai jaring-jaring. Sebaliknya, suatu jaring-jaring polihedron dapat dilipat dan disambung untuk membentuk suatu polihedron.



Gambar 2.7 Jaring-jaring Kubus



Gambar 2.8 Jaring-jaring Balok

### 2.6.6 Luas Permukaan Balok dan Kubus

Jika panjang rusuk balok adalah  $p$ ,  $l$ , dan  $t$ , maka Luas permukaan balok  $= 2pl + 2pt + 2lt = 2(pl + pt + lt)$ . Untuk kubus, dimana semua panjang rusuknya sama  $p = l = t = a$ , diperoleh Luas permukaan kubus  $= 6a^2$ .

### 2.6.7 Volume Balok dan Kubus

Volume diukur dalam satuan kubik, seperti centimeter kubik ( $\text{cm}^3$ ), inchi kubik ( $\text{in}^3$ ) atau meter kubik ( $\text{m}^3$ ). Satu  $\text{cm}^3$  menyatakan volume kubus dengan panjang rusuk 1 cm. Volume balok dengan panjang ( $p$ ), lebar ( $l$ ), dan tinggi ( $t$ ) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Volume Balok} = p \times l \times t$$

Pada kubus dengan panjang rusuk  $a$  berlaku  $p = l = t = a$ , maka volume kubus dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Volume Kubus} = a^3$$

## 2.7 HIPOTESIS

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teori yang sudah dipaparkan di atas, maka peneliti mengajukan hipotesis bahwa ada pengaruh tingkat dominasi otak kanan terhadap hasil belajar matematika materi geometri pada siswa tingkat SMP di Kecamatan Kebomas Gresik.