## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas mengenai teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya hakikat matematika, kecerdasan visual spasial thinking. disposisi matematis, dan teori-teori lain yang relevan dengan penelitian.

### Kerangka Teoritis.

### Hakikat Matematika

Berbicara tentang hakikat matematika berarti berbicara tentang apa sebenarnya matematika itu, baik dilihat dari pengertian, karakteristik maupun peran matematika diantara cabang ilmu lain dan manfaatnya. Kata matematika berasal dari perkataan Latin mathematika yang awalnya diambil dari perkataan Yunani “mathematike” yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya “mathema” yang berarti pengetahuan atau ilmu (knowledge, science). Kata mathematike berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu “mathein” atau “mathenein” yang artinya belajar (berpikir), Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir atau bernalar (Rahmah, 2018) Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran (Russeffendi dalam Novita et al., 2018)). Dalam kamus besar Bahasa Indonesia hakikat adalah intisari atau dasar,

17

jadi hakikat matematika dapat diartikan sebagai intisari atau dasar dalam berpikir atau dalam pengetahuan.

Matematika adalah cara atau metode berpikir dan bernalar. Matematika dapat digunakan untuk membuat keputusan apakah suatu ide itu benar atau salah atau paling tidak ada kemungkinan benar. Matematika adalah suatu tempat eksplorasi dan penemuan, dimana setiap hari ide-ide baru ditemukan. Matematika adalah metode berpikir yang digunakan untuk memecahkan semua jenis permasalahan yang terdapat di dalam sains, pemerintahan, dan industri. Matematika adalah bahasa lambang yang dapat dipahami oleh semua bangsa berbudaya (Simangunsong, 2021)

Setiap manusia mempunyai penafsiran sendiri tentang Matematika, hal ini didasarkan karena sampai saat ini belum ada kepastian mengenai pengertian matematika. Para ahli sendiri masih berbeda-beda dalam menafsirkannya. Ada yang mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang, matematika merupakan bahasa simbol, matematika adalah bahasa numerik, matematika adalah ilmu yang abstrak dan deduktif, matematika adalah metode berpikir logis, matematika adalah ilmu yang mempelajari hubungan pola dan lain sebagainya. Beberapa pendapat Para Ahli mengenai Matematika diantaranya Johnson dan Rising (dalam Simangunsong, 2021) yang mengatakan bahwa Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Kline (1973) mengatakan

bahwa Matematika itu bukan pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam. Selanjutnya James dan James (1976), menjelaskan bahwa Matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya. Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis dan geometri. Tetapi ada pendapat yang mengatakan bahwa matematika terbagi menjadi empat bagian yaitu aritmatika, aljabar, geometris dan analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika-. Bourne mengatakan Matematika sebagai konstruktivisme sosial dengan penekanannya pada knowing how, yaitu pebelajar dipandang sebagai makhluk yang aktif dalam mengkonstruksi ilmu pengetahuan dengan cara berinteraksi dengan lingkungannya. Hal ini berbeda dengan pengertian knowing that yang dianut oleh kaum absolutis, dimana pebelajar dipandang sebagai makhluk yang pasif dan seenaknya dapat diisi informasi dari tindakan hingga tujuan. (Romberg, T. A.1992:752)

Mustafa (Tri Wijayanti, 2011) Menyebutkan bahwa matematika adalah ilmu tentang kuantitas, bentuk, susunan, dan ukuran, yang utama adalah metode dan proses untuk menemukan dengan konsep yang tepat dan lambang yang konsisten, sifat dan hubungan antara jumlah dan ukuran, baik secara abstrak, matematika murni atau dalam keterkaitan manfaat pada matematika terapan.

Secara istilah hakikat matematika banyak dikemukakan oleh beberapa tokoh dari sudut pandangnya masing-masing. Diantaranya yaitu Ismail (dalam Sarifudin & Evendi, 2020) yang mengatakan bahwa hakikat matematika adalah

ilmu yang membahas angka-angka dan perhitunganya, membahas masalah-masalah numerik, mengenai kuantitas dan besaran, mempelajari hubungan pola, bentuk dan struktur, sarana berfikir, kumpulan system, struktur dan alat. Selanjutnya Soejadi (dalam Wandini & Banurea, 2019) mengemukakan beberapa pendapat mengenai hakekat matematika yaitu:

1. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematik.
2. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi
3. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.
4. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
5. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logis.
6. Matematika adalah pengetahuan tentang unsur-unsur yang ketat.

Dari penjabaran tentang pengertian matematika diatas dapat diambil kesimpulan bahwa hakikatnya matematika adalah mata pelajaran yang berbeda dengan mata pelajaran yang lain, hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan Jihad (dalam Rusli et al., 2018) bahwa matematika jelas berbeda dengan mata pelajaran lain dalam beberapa hal berikut, yaitu:

1. objek pembicaraannya abstrak, sekalipun dalam pengajaran di sekolah anak diajarkan benda kongkrit, siswa tetap didorong untuk melakukan abstraksi;
2. pembahasan mengandalkan tata nalar, artinya info awal berupa pengertian dibuat seefisien mungkin, pengertian lain harus dijelaskan kebenarannya dengan tata nalar yang logis;
3. pengertian/konsep atau pernyataan sangat jelas berjenjang sehingga terjaga konsistensinya;
4. melibatkan perhitungan (operasi);
5. dapat dipakai dalam ilmu yang lain serta dalam kehidupan sehari-hari.

Dari definisi yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu yang diperoleh dengan menggunakan pemikiran dan penalaran serta menggunakan istilah-istilah yang didefinisikan secara cermat, jelas, dan tepat, representasinya dengan simbol-simbol atau bilangan serta mempunyai makna dan dapat digunakan. dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan bilangan.

### Kecerdasan Visual Spasial

### Berpikir Matematis

Secara konseptual, ranah pengembangan kemampuan berpikir matematis telah tersurat dalam rangkaian kompetensi pembelajaran yang dituangkan dalam Permendikbud RI Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Pada pembelajaran matematika khususnya, sudut pandang berpikir matematis tertulis dalam rangkaian kompetensi pembelajaran yang secara tingkatan menjadi satu kecakapan khusus yang harus dikuasai seorang siswa dalam satuan pendidikan dasar khususnya. Dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan, kemampuan berpikir matematis sebagai satu

konsep mendasar bagi siswa di Sekolah Dasar (SD). untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya harus senantiasa diberikan treatment dalam rangka peningkatan dan pengembangan kemampuan berpikir matematisnya (Muhammad Fajri, 2017)

Secara umum Presseisen (dalam Lairani Dwi, 2021) memberi pengertian berpikir sebagai suatu aktivitas mental dalam usaha untuk memperoleh pengetahuan. Dengan demikian, berpikir merupakan proses kognitif yang tidak dapat dilihat secara fisik. Hasil dari berpikir dapat berupa gagasan atau ide, pengetahuan, prosedur, argumen, dan keputusan. Sedangkan pengertian berpikir secara matematika menurut Sumarmo (dalam Kurniawati et al., 2021) adalah cara berpikir berkenaan dengan proses matematika (doing math) atau cara berpikir dalam menyelesaikan tugas matematika (mathematical task) baik yang sederhana maupun yang kompleks. Berdasarkan kedua pengertian tersebut maka berpikir matematik dapat diartikan sebagai sebuah aktivitas mental dalam usaha melaksanakan proses matematika (doing math) atau tugas matematika (mathematical task)

Dilihat dari kedalaman atau kekompleksan kegiatan matematika yang terlibat, Berpikir matematis dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu: taraf tinggi (high order mathematical thinking atau high level mathematical thinking) dan Taraf rendah (low order mathematical thinking atau low level mathematical thinking) ((Mujib, 2019)

Berpikir matematika taraf rendah mencakup: pemahaman tingkat rendah, seperti mengenal dan menghafal rumus serta menggunakan pada saat perhitungan

rutin/algoritmik (pemahaman: mekanikal, komputasional, instrumental, knowing how to). Berpikir matematika taraf tinggi meliputi: pemahaman tingkat tinggi (pemahaman: rasional, relasional, fungsional, knowing), berpikir kritis matematis, kreatif matematis dan intuitif (Abdullah, 2013).

### Pengertian Kecerdasan Visual Spasial.

Kecerdasan adalah anugerah yang harus disyukuri oleh setiap manusia yang memilikinya, sebab kecerdasan merupakan suatu kelebihan yang dimiliki manusia dibandingkan mahluk hidup lainya. Dengan kecerdasan, manusia dapat bertahan dan meningkatkan kualitas hidupnya dengan cara berpikir dan belajar tanpa henti. kecerdasan pada diri anak menurut Gardner (dalam (Musfiroh, 2014) kecerdasan dalam multiple intelligences meliputi kecerdasan verbal-linguistik (cerdas kata), kecerdasan logis-matematis (cerdas angka), kecerdasan visual-spasial (cerdas gambar-warna), kecerdasan musikal (cerdas musik-lagu), kecerdasan kinestetik (cerdas gerak), kecerdasan interpersonal (cerdas sosial), kecerdasan intrapersonal (cerdas diri), kecerdasan naturalis (cerdas alam), kecerdasan eksistensial (cerdas hakikat). Dimana setiap kecerdasan dalam multiple intelligences memiliki ciri tersendiri. Kecerdasan bergantung pada konteks, tugas serta tuntutan yang diajukan oleh kehidupan kita, dan bukan tergantung pada nilai IQ, gelar perguruan tinggi atau reputasi bergengsi. Kecerdasan dalam arti umum adalah suatu kemampuan umum yang membedakan kualitas manusia yang satu dengan manusia yang lainnya (Benjamin, D. J, Brown, S. A, & Shapiro, J. M., 2013). Adapun menurut Wechsler (dalam Sukma & Sutarni, 2018) “*Intelligence Quotient (IQ) is the phenomena that involves assessment regarding one’s capability to observe, analyze and interpret*

*the circumstances and also the intellectual aptitude of an individual which is measurable can be denoted numerically*”. David Weschler (dalam Sukma & Sutarni, 2018) memberikan rumusan tentang kecerdasan sebagai suatu kapasitas umum dari individu untuk bertindak, berpikir rasional dan berinteraksi dengan lingkungan secara efektif. Feldman (dalam Masdudi, 2017) mendefinisikan kecerdasan sebagai kecerdasan memahami dunia, berpikir secara rasional, dan menggunakan sumber-sumber secara efektif ketika dihadapkan dengan tantangan. Dalam pengertian ini kecerdasan berhubungan dengan kecerdasan memahami lingkungan atau kondisi alam sekitar, kecerdasan penalaran atau berpikir logis, dan sikap bertahan hidup dengan sarana dan sumber-sumber yang ada.

Menurut Djaali (dalam Masdudi, 2017), faktor yang dapat mempengaruhi intelegensi (Kecerdasan) sehingga terdapat perbedaan intelegensi seseorang dengan yang lain yaitu:

* + - 1. Pembawaan: Pembawaan ditentukan oleh sifat-sifat dan ciri-ciri yang dibawa sejak lahir. Batas kesanggupan kita yakni dapat tidaknya memecahkan suatu soal, pertama-tama ditentukan oleh pembawaan kita.
			2. Kematangan: Tiap organ tubuh manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Tiap organ (fisik maupun psikis) dapat dikatakan telah matang jika ia telah mencapai kesanggupan menjalankan fungsinya masing-masing.
			3. Pembentukan: Pembentukan ialah segala keadaan di luar diri seseorang yang mempengaruhi perkembangan inteligensi.
			4. Minat dan pembawaan yang khas: Minat mengarahkan perbuatan kepada suatu tujuan dan merupakan dorongan bagi perbuatan itu.
			5. Kebebasan: Kebebasan berarti bahwa manusia itu dapat memilih metode- metode yang tertentu dalam memecahkan masalah.

Dalam kecerdasan visual spasial. Visual bermakna gambar sedangkan spasial (persepsi ruang) yaitu hal-hal yang berhubungan dengan ruang dan tempat. Persepsi adalah tanggapan - tanggapan yang diperoleh setelah melihat gambar, bentuk atau model benda ruang. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian visual adalah sesuatu yang dapat dilihat dengan indra penglihatan mata. Visual adalah bagian dari informasi yang bisa memperjelas sesuatu. Sedangkan spasial dalam kamus Besar Bahasa Indonesia adalah berkenaan dengan ruang atau tempat.

Gardner (dalam Alimuddin, Novitasari, 2015) mendefinisikan kecerdasan visual spasial sebagai kemampuan untuk berpikir tiga dimensi dimana seseorang dengan kecerdasan ini akan mempunyai kapasitas mengelola gambar, bentuk, dan ruang tiga dimensi dengan aktivitas utama mengenali bentuk, warna, dan ruang serta menciptakan gambar secara mental maupun realistis serta umumnya terampil menghasilkan imajinasi mental dan menciptakan representasi grafis, mereka sanggup berpikir tiga dimensi, serta mampu mencipta ulang dunia visual.

Menurut Hariwijaya (dalam Achdiyat & Utomo, 2018) kemampuan visual- spasial adalah kemampuan seseorang untuk menangkap ruang dengan segala implikasinya. Sejalan dengan pendapat diatas, Carter (dalam Syafiqah, 2020) menyatakan bahwa kecerdasan visual-spasial adalah kemampuan persepsi dan kognitif yang menjadikan seseorang mampu untuk melihat hubungan ruang.

Sedangkan menurut Wahyuni, dkk (dalam Isnaini & Pujiastuti, 2020) visualisasi spasial merupakan kemampuan untuk memanipulasi benda dengan bentuk dua dan tiga dimensi. Selanjutnya Yaumi (dalam Nofia Aprianti, 2019) mengatakan kecerdasan visual spasial adalah kemampuan untuk memahami gambar dan bentuk termasuk kemampuan untuk menginterpretasi dimensi ruang yang tidak dapat dilihat. Kecerdasan visual spasial melibatkan kemampuan untuk melihat objek dari segala sudut pandang.

Kecerdasan visual-spasial dapat membantu siswa memahami konsep abstrak, mencakup persepsi spasial yang melibatkan hubungan spasial termasuk orientasi sampai pada kemampuan yang sulit yang melibatkan manipulasi serta rotasi mental. Seseorang yang memiliki kecerdasan visual spasial dapat menerjemahkan gambaran dalam pikirannya sendiri ke dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Achdiyat & Utomo (2018) bahwa Kecerdasan visual- spasial membuat seseorang mampu untuk memvisualisasikan gambar, mengenal bentuk dan benda, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan kemudian mewujudkannya dalam visual yang nyata, mengungkapkan data dalam bentuk grafik, dan memiliki kepekaan terhadap keseimbangan, warna, garis, bentuk, dan ruang. Kecerdasan visual-spasial membuat seseorang mempunyai kemampuan untuk memahami secara lebih mendalam hubungan antara objek dengan ruang. Menurut David F. Lohman (dalam Wikipedia, 2020) bahwa kecerdasan spasial - visual merupakan kemampuan untuk menghasilkan, memelihara, memanggil kembali dan mengubah imajinasi visual yang terstruktur dengan baik di otak kita. Kecerdasan visual-spasial menjadikan

seseorang memiliki kemampuan untuk memahami secara lebih mendalam hubungan antara objek dengan ruang.

Abraham (dalam Fitria Fauziyah:2019) mengatakan ada lima jenis kemampuan visual-spasial yaitu:

1. Hubungan keruangan (spatial relation)

Menunjukkan persepsi tentang posisi berbagai objek dalam ruang. Dimensi fungsi visual ini mengimplikasikan persepsi tentang tempat suatu objek atau simbol (gambar, huruf, dan angka) dan hubungan ruangan yang menyatu dengan sekitarnya.

1. Diskriminasi visual (visual discrimination)

Menunjukkan pada kemampuan membedakan suatu objek dari objek yang lain. Dalam tes kesiapan belajar misalnya anak diminta menemukan gambar kelinci yang bertelinga satu dari sederetan gambar kelinci yang bertelinga dua. Jika anak diiminta untuk membedakan antara huruf m dan n, anak harus mengetahui jumlah bonggol pada tiap huruf tersebut.

1. Diskriminasi dan bentuk latar belakang (figure-ground discrimination) Menunjuk pada kemampuan membedakan suatu objek dari latar belakang yang mengelilinginya. Anak yang memiliki kekurangan dalam bidang ini tidak dapat memusatkan perhatian pada suatu objek karena sekeliling objek tersebut ikut mempengaruhi perhatiannya, akibatnya dari keadaan semacam itu anak menjadi terkecoh perhatiannya oleh berbagai rangsangan yang berada disekitar objek yang harus diperhatikan.
2. Visual clouser

Menunjuk pada kemampuan mengingat dan mengidentifikasi suatu objek, meskipun objek tersebut tidak diperhatikan secara keseluruhan.

1. Mengenal objek (object recognition)

Menunjuk pada kemampuan mengenal sifat berbagai objek pada saat mereka memandang. Pengenalan tersebut mencakup berbagai bentuk geometri, hewan, huruf, angka, kata, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian pendapat para ahli di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa kecerdasan visual-spasial adalah kemampuan seseorang dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan, dan memanggil kembali informasi simbolik serta kemampuan untuk menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran dan selanjutnya mewujudkannya dalam bentuk nyata

### Ciri-ciri Kecerdasan Visual-Spasial.

Dari delapan kecerdasan yang disampaikan Gardner (N. E. Isnaini, 2020). Salah satunya adalah kecerdasan visual-spasial, yaitu kecerdasan yang berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam menangkap dunia ruang visual secara tepat dan dapat melakukan perubahan-perubahan terhadap persepsinya tersebut. Dengan mengasah kemampuan visual spasial siswa kita, maka siswa akan bisa menggunakan imajinasi dan kreatifitasnya untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Kemampuan visual spasial umumnya dimiliki oleh arsitek, pelukis, pemain catur, dekorasi dan ahli strategi perang. Orang yang memiliki kemampuan visual spasial akan lebih mudah belajar jika menggunakan gambar dalam belajar, membuat coretan dan symbol-simbol.

Menurut beberapa Ahli Kecerdasan Visual-Spasial memiliki ciri dan karakteristik tersendiri. Orang yang memiliki kecerdasan visual spasial ditandai dengan beberapa hal, yaitu: (1) dapat mengobservasi gambar secara mendetail; (2) mampu membayangkan bentuk dalam pikirannya dengan mudah; (3) dapat memperhatikan gambaran yang ada dari berbagai sudut sehingga dapat mengenali suatu lokasi dan tempat tertentu; dan (4) cenderung imajinatif dan kreatif. Pemikiran visual terdiri dari apa yang kita lihat, bayangkan atau gambar (Mckim dalam Rosidah, 2014). Masykur (Aryanti & Ferdianto, 2019) mengatakan bahwa Kecerdasan visual-spasial memiliki ciri-ciri antara lain: (1) Memberikan gambaran spasial visual yang jelas ketika mengerjakan sesuatu; (2) Mudah membaca peta atau diagram; (3) Menggambar sosok orang atau benda mirip dengan aslinya; (4) Sangat menikmati kegiatan visual, seperti teka-teki atau sejenisnya; (5) Mencoret-coret di atas kertas atau buku tugas sekolah; (6) Lebih mendalami informasi lewat gambar daripada kata-kata atau uraian. Siswa yang memiliki kecerdasan visual-spasial yang baik akan lebih mudah belajar dengan gambar-gambar visual. Mereka lebih mampu menyerap pembelajaran jika disajikan dengan bantuan benda-benda visual.

Selanjutnya Mulyana (dalam Ujang, 2016) menjelaskan ciri-ciri atau sifat yang menonjol pada anak berkecerdasan visual-spasial sebagai berikut:

1. Menyukai gambar bidang, bangun, peta, grafik, diagram.
2. Senang melukis dan memahat.
3. Senang menikmati pemandangan alam untuk mencari inspirasi.
4. Senang memvisualisasikan imajinasinya menjadi sebuah bentuk baru.
5. Dapat mengakomodasikan alat indranya dengan baik.
6. Mempunyai insting yang sangat tajam.
7. Lebih senang membaca sesuatu dari gambar atau peta daripada dari tulisan Sedangkan Armstrong (2013:37) juga mengungkapkan beberapa ciri-ciri

seorang anak yang berkecerdasan visual-spasial sebagai berikut

1. Dapat membuat gambar visual yang jelas dan baik.
2. Suka melamun dan berimajinasi.
3. Menyukai strategi pembelajaran yang menggunakan slide atau presentasi- presentasi visual lainnya.
4. Mampu menggambar dengan baik.
5. Menyukai kegiatan membaca peta, grafik, dan diagram serta merasa kegiatan tersebut lebih mudah dan lebih menyenangkan daripada membaca teks.
6. Suka mengerjakan teka-teki, labirin, atau kegiatan-kegiatan visual yang mirip.
7. Mampu menghafal gambar-gambar seperti foto-foto pahlawan dengan baik.
8. Banyak terdapat coretan pada buku tulis atau buku tugasnya

Orang yang memiliki kecerdasan visual cenderung berpikir dengan gambar dan sangat baik ketika belajar melalui presentasi visual seperti film, gambar, video dan demonstrasi yang menggunakan alat peraga. Mereka juga menyukai aktivitas menggambar, mengecat, mengukir, dan biasa mengungkapkan diri mereka melalui aktivitas seni. Mereka juga sangat baik untuk membaca peta, diagram, dan menyelesaikan teka-teki jigsaw. Seringkali, orang yang memiliki kecerdasan ini cenderung berimajinasi, melamun, dan berpikir secara mendalam. (Muhammad yaumi dalam Afriyanti., 2019)

Adapun karakteristik kecerdasan visual spasial menurut Yaumi (dalam Nofia Aprianti, 2019) dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Selalu menggambar ide-ide yang menarik
2. Senang mengatur dan menata ruang
3. Senang menciptakan seni dengan menggunakan media yang bermacam-macam
4. Menggunakan graphic organize sangat membantu dalam belajar dan mengingat sesuatu
5. Merasa puas ketika mampu memperlihatkan kemampuan seni
6. Senang menggunakan spreadsheet ketika membuat grafik, diagram, dan tabel
7. Menyukai teka teki tiga dimensi
8. Music video memberikan motivasi dan inspirasi dalam belajar dan bekerja
9. Dapat mengingat kembali berbagai peristiwa melalui gambar-gambar
10. Sangat mahir membaca peta dan denah.

Syamsu Yusuf & Juantika Nurihsan (2012:233) dalam bukunya mengatakan bahwa Karakteristik individu yang memiliki kecerdasan visual-spasial adalah:

1. Belajar dengan cara melihat dan mengobservasi benda. Memahami dengan baik wajah, objek, bentuk, dan warna secara detail serta keseluruhan pandangan dari benda tersebut.
2. Mengemudikan diri dan memahami objek-objek secara efektif melalui ruang, misalnya mengendalikan mobil, mendayung perahu, memimpin perjalanan dalam bentuk suatu celah atau menemukan jalan di hutan tanpa ada jejak sebelumnya.
3. Menerima membaca grafik, peta serta diagram. Ia juga mampu membaca penyajian grafik maupun media-media visual lainnya.
4. Menikmati membuat sketsa, menggambar, melukis, memahat, serta pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan bentuk-bentuk visual.
5. Menikmati membuat bangunan tiga dimensi, seperti origami, mainan berbentuk jembatan, rumah-rumahan atau kontainer. Ia juga mampu merubah objek-objek dalam imajinasinya serta mampu membayangkan memindahkan benda dalam imajinasinya.
6. Mampu melihat sesuatu dalam cara dan perspektif yang berbeda, ataupun mendeteksi objek yang “bersembunyi” diantara objek lainnya.
7. Mampu memersepsi pola-pola bentuk yang nyata maupun yang hampir tidak terlihat/halus.
8. Mampu menciptakan informasi kongkrit dan gambaran visual, serta cakap dalam mempresentasikan desain visual.
9. Menunjukkan minat berkarier menjadi artis, fotografer, insinyur, videografi, arsitek, desainer, pilot, ataupun karier yang berorientasikan visual lainnya.
10. Menciptakan bentuk-bentuk baru yang original dari media visual ruang atau pekerjaan-pekerjaan yang berkaitan dengan seni.

Amstrong (dalam Khiyarusoleh, 2016) menyebutkan beberapa materi kunci yang mampu menumbuhkan dan mengembangkan kecerdasan visual-spasial yaitu kegiatan mengapresiasi seni visual, peralatan konstruksi 3-D, bagan, grafik, diagram, dan peta yang berwarna-warni, kegiatan perenungan atau refleksi, aplikasi

menggambar dan melukis dengan komputer, cerita atau dongeng yang imajinatif, peta-peta pikiran (mind map) dan aktivitas-aktivitas kesadaran visual lainnya.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melatih dan meningkatkan kecerdasan visual spasial siswa dalam ruang kelas (Gunawan dalam Khiyarusoleh, 2016) yaitu:

1. Gunakan poster atau mind map sebagai sumber belajar.
2. Ajarkan cara membuat mind map, poster, grafik untuk membekali kemampuan siswa dalam mencatat materi.
3. Ganti poster atau mind map tersebut secara rutin sesuai dengan tema pembelajaran yang sedang diajarkan.
4. Gunakan alat peraga yang konkret.
5. Berilah tugas untuk membuat poster atau mind map

Selanjutnya Campbell (dalam Khiyarusoleh, 2016) juga menjelaskan beberapa desain pembelajaran yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan dan mengembangkan kecerdasan visual-spasial sebagai berikut:

1. Membangun lingkungan belajar yang berbasis visual dengan cara menempel gambar-gambar yang berhubungan dengan materi pelajaran di dinding kelas.
2. Mengajari siswa bagaimana cara memetakan pikiran dan membuat sebuah peta konsep (mind mapping) untuk merangkum semua materi ajar yang telah disampaikan.
3. Menyajikan materi pelajaran dengan menggunakan grafik, bagan, maupun gambar-gambar.
4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan imajinasinya tentang sebuah informasi dan memvisualisasikannya dalam bentuk nyata misalnya grafik, gambar, mind map, dan lain sebagainya.
5. Memberi tugas-tugas yang mampu meningkatkan kecakapan visualnya seperti membuat lukisan, tugas fotografi, atau mendesain sebuah bentuk tiga dimensi.
6. Memberi kesempatan pada siswa untuk memodifikasi atau mendesain ulang ruang kelas agar lebih nyaman untuk belajar.
7. Menggunakan spidol atau alat tulis yang berwarna-warni untuk menulis materi.
8. Memajang karya siswa yang berupa foto maupun gambar di majalah dinding kelas.
9. Sering mengajak siswa untuk melakukan komunikasi non verbal.
10. Memanfaatkan berbagai sarana dan prasarana pembelajaran yang dapat mengembangkan kecerdasan visual-spasial.

Dari penjabaran diatas Peneliti mengambil beberapa indikator mengenai seseorang yang memiliki kemampuan visual spasial sebagai berikut:

1. Mudah membaca gambar, peta atau diagram.

Siswa dengan kemampuan ini akan lebih mudah membaca gambar dalam bentuk dan posisi yang berbeda terkhusus pada geometri termasuk didalamnya adalah vektor.

1. Suka melamun dan berfantasi.

Siswa dengan kemampuan ini suka berimajinasi dan melamun untuk membayangkan suatu benda atau bentuk yang muncul di pikirannya. Adanya kemampuan ini siswa dapat membayangkan suatu bentuk yang dilihat atau dari

pemahaman soal yang diberikan. Hal tersebut akan membantu siswa dalam menentukan bentuk bangun apa yang diketahui dalam soal dan mengetahui rumus yang tepat untuk digunakan.

1. Suka mencoret-coret, menggambar, melukis atau membuat patung.

Siswa dengan kemampuan ini dapat dilihat dari kebiasaannya mencoret-coret, menggambar, melukis atau membuat patung. Siswa akan lebih mudah ketika diminta untuk melukiskan kubus, prisma, vektor dan geometri ruang lainnya. Ia akan dapat menentukan posisi titik, garis dan bidang, serta dapat menggambarkan jarak titik ke garis, sesuai bentuk soal yang disajikan.

1. Lebih memahami informasi lewat gambar daripada kata-kata uraian.

Ketika membaca buku siswa lebih memahami informasi melalui gambar daripada membaca deskripsinya. Hal ini akan menunjang pemahaman siswa dalam soal yang berbentuk gambar karena materi bangun datar adalah materi dengan bentuk gambar yang bisa dilihat oleh siswa.

1. Memberikan gambaran visual yang jelas ketika menjelaskan sesuatu

Siswa dengan kecenderungan keahlian ini akan terbiasa menjelaskan sesuatu dengan gambaran yang dapat dilihat, siswa akan menggambar bangun apa yang dimaksud dalam soal untuk mempermudah memecahkan solusinya

1. Sangat senang menikmati kegiatan visual spasial.

Siswa dengan kemampuan ini sangat tertarik dalam kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan gambar dan ruang khusus geometri ruang kubus dalam matematika. Hal ini dapat membantu siswa dalam mengetahui rumus apa yang

digunakan karena kubus berhubungan dengan kegiatan visual spasial dimana materi ini berada pada dimensi tiga.

### Manfaat kecerdasan visual-spasial

Kecerdasan visual-spasial memiliki manfaat yang luar biasa bagi anak, dengan kecerdasan Visual spasial akan memudahkan anak dalam memahami sesuatu dalam sebuah gambaran yang jelas. Melalui visualisasi seseorang dapat membayangkan sesuatu hal dan menggabungkannya dengan berbagai kemungkinan penggambaran lainnya, memodifikasi, sehingga kemudian terbentuk gambaran baru. Gambaran baru tersebut kemudian muncul sebagai ide-ide yang kreatif (Tindakan & Athfaal, 2017). Savitri (dalam Tinggi et al., 2020) mengatakan bahwa Manfaat kecerdasan visual-spasial bagi seseorang, di antaranya bisa digunakan untuk menciptakan karya seni yang bervariasi dan unik, memecahkan berbagai masalah dan memunculkan berbagai ide baru karena terbantu oleh kemampuan berimajinasi yang tinggi, merancang serta membangun sesuatu seperti gedung atau bangunan lainnya, sedangkan Indragiri (2010) mengatakan, Dengan meningkatkan kecerdasan visual-spasial pada diri anak, kita dapat

1. Membantu anak menggunakan imajinasi dan kreativitasnya dalam menyelesaikan masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari.
2. Membantu mereka untuk menghasilkan gagasan-gagasan baru.
3. Mendorong mereka lebih luwes dalam memandang berbagai hal.
4. Meningkatkan daya ingat anak.
5. Membantu mereka mengungkapkan perasaan dan emosi.

Hal senada juga disampaikan (Mas Ayu Fitria, 2020) tentang manfaat kecerdasan Visual spasial bagi anak yaitu:

1. Anak akan lebih mudah beraktivitas, karena ia mampu mengukur mana yang lebih jauh, lebih kecil, lebih tinggi, dan sebagainya.
2. Memudahkan menentukan arah, menggunakan peta dan melihat obyek dari berbagai sudut.
3. Menjadi lebih kreatif dan inovatif. Karena ia bisa menciptakan sesuatu berdasarkan kecerdasannya sendiri.
4. Menjadi mampu melakukan pembenahan tanpa perlu benar-benar mengubahnya. Anak mampu membayangkan bagaimana mengatur rak mainannya.
5. Anak menjadi mampu menciptakan karya seni.
6. Memudahkan anak belajar, karena ia umumnya tidak menghafal tetapi menggunakan kecerdasan ingatan visualnya.

Dari beberapa pendapat tentang pengertian, ciri dan karakteristik serta manfaat kecerdasan visual spasial yang telah dijabarkan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa kecerdasan visual-spasial adalah kecerdasan seseorang dalam memvisualisasikan ide dan imajinasinya kedalam gambar dan bentuk secara tepat. Kecerdasan tersebut dapat membantu anak dalam proses belajar mengajar serta mengenali lingkungan sekitarnya. Misalnya kecerdasan hubungan keruangan merupakan bagian yang sangat penting dalam belajar matematika, demikian juga kecerdasan membedakan berbagai huruf dan kata secara visual merupakan bagian yang esensial dalam belajar membaca.

### Kemampuan Memecahkan Masalah.

Krulik & Rudnik, dalam (Carson, 2007), mendefinisikan masalah secara formal sebagai berikut “*A problem is a situation, quantitatif or otherwise, that confront an individual or group of individual, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent or obvious means or path to obtaining a solution*.” Definisi tersebut menjelaskan bahwa masalah adalah suatu keadaan atau situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok individu yang memerlukan pemecahan (penyelesaian) tetapi individu atau kelompok tersebut tidak memiliki cara yang langsung dapat menentukan solusinya. Hal ini berarti masalah tersebut dapat ditemukan solusinya dengan menggunakan strategi berpikir yang disebut pemecahan masalah. Pernyataan Halmos sebagaimana dikutip oleh NCTM (2000: 341), pemecahan masalah adalah jantungnya matematika. Artinya sukses problem solving berarti sukses pada matematika sebagai isi dan strategi dalam menyelesaikan masalah.

Keberhasilan pemecahan masalah membutuhkan pengetahuan tentang konten matematika, pengetahuan tentang strategi dalam memecahkan masalah, efektif pemantauan diri, dan disposisi yang produktif untuk memecahkan masalah. Di Indonesia sendiri pemerintah telah membuat kebijakan agar pendidikan di Indonesia mampu menciptakan lulusan yang memiliki karakter problem solver. Permendikbud no 21 tahun 2016 tentang standar isi bahwa pendidikan di Indonesia harus mampu mencetak siswa yang memiliki karakter berpikir kreatif, kritis dan mandiri. Ini membuktikan bahwa pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan dalam proses pembelajaran ditinjau dari aspek kurikulum. Pentingnya pemecahan

masalah dalam pembelajaran juga disampaikan oleh National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). Menurut NCTM (dalam Cahyani & Setyawati, 2016) proses berpikir matematika dalam pembelajaran matematika meliputi lima kompetensi standar utama yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi. Rendahnya kemampuan ini akan berakibat pada rendahnya kualitas sumber daya manusia, yang ditunjukkan dengan rendahnya kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah.

Menurut Aunurrahman (dalam Faujana: 2017) kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi yang harus diajarkan kepada siswa. Sedangkan Adjie dan Maulana (dalam Faujana: 2017) mengatakan kemampuan dalam suatu masalah termasuk suatu keterampilan, karena dalam pemecahan masalah melibatkan segala aspek pengetahuan (ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi) dan sikap mau menerima tantangan. Pemecahan masalah adalah sebuah proses yang memerlukan logika dalam rangka mencari solusi dari suatu permasalahan. Kemampuan pemecahan masalah dapat dimiliki oleh siswa apabila guru mengajarkannya dengan efektif.

Wardhani (dalam Faujana: 2017) mengatakan pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Dalam mata pelajaran matematika siswa dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah apabila dapat menyelesaikan masalah melalui langkah-langkah pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan cara penyelesaian, melaksanakan rencana dan menafsirkan solusi.

Keterampilan pemecahan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata dapat diintegrasikan untuk menyelesaikan persoalan dan persaingan di dunia nyata pula. Kesiapan siswa yang terbiasa menghadapi permasalahan dalam suatu pembelajaran, akan mampu mempersiapkan mental yang lebih baik bagi siswa dalam menghadapi persoalan di dunia nyata (Cahyani & Setyawati, 2016)

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah. yang diawali dengan pemahaman terhadap masalah yang dihadapi kemudian mencari dan menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah matematis dan menafsirkan solusinya.

(Polya dalam Prastiwi & Nurita, 2016), kemampuan dalam pemecahan masalah ada 4 tahap diantaranya yaitu; (1) Understand the Problem (Memahami masalah), (2) Device a Plan (Menyusun rencana pemecahan masalah), (3) Carry Out the Plan (Melaksanakan rencana pemecahan masalah) (4) Look Back (Memeriksa kembali hasil yang diperoleh). Keempat tahapan Polya (dalam Hesti Cahyani, Ririn Wahyu Setyawati 2016) dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Memahami masalah (understand the problem).

Tahap pertama pada penyelesaian masalah adalah memahami soal. Siswa perlu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa saja yang ada, jumlah, hubungan dan nilai-nilai yang terkait serta apa yang sedang mereka cari. Beberapa saran yang dapat membantu siswa dalam memahami masalah yang kompleks: memberikan pertanyaan mengenai apa yang diketahui dan dicari, menjelaskan masalah sesuai dengan kalimat sendiri, menghubungkannya

dengan masalah lain yang serupa, fokus pada bagian yang penting dari masalah tersebut, mengembangkan model, dan menggambar diagram.

1. Membuat rencana (devise a plan).

Siswa perlu mengidentifikasi operasi yang terlibat serta strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini bisa dilakukan siswa dengan cara seperti: menebak, mengembangkan sebuah model, mensketsa diagram, menyederhanakan masalah, mengidentifikasi pola, membuat tabel, eksperimen dan simulasi, bekerja terbalik, menguji semua kemungkinan, mengidentifikasi sub-tujuan, membuat analogi, dan mengurutkan data/informasi.

1. Melaksanakan rencana (carry out the plan).

Apa yang diterapkan jelaslah tergantung pada apa yang telah direncanakan sebelumnya dan juga termasuk hal-hal berikut: mengartikan informasi yang diberikan ke dalam bentuk matematika dan melaksanakan strategi selama proses dan penghitungan yang berlangsung. Secara umum pada tahap ini siswa perlu mempertahankan rencana yang sudah dipilih. Jika semisal rencana tersebut tidak bisa terlaksana, maka siswa dapat memilih cara atau rencana lain.

1. Melihat kembali (looking back).

Aspek-aspek berikut perlu diperhatikan ketika mengecek kembali langkah- langkah yang sebelumnya terlibat dalam menyelesaikan masalah, yaitu: mengecek kembali semua informasi yang penting yang telah teridentifikasi, mengecek semua penghitungan yang sudah terlibat, mempertimbangkan

apakah solusinya logis, melihat alternatif penyelesaian yang lain dan membaca pertanyaan kembali dan bertanya kepada diri sendiri apakah pertanyaannya sudah benar-benar terjawab.

Sementara itu, menurut Krulik dan Rudnick, sebagaimana dikutip oleh Carson (2007: 21-22), ada lima tahap dalam memecahkan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Membaca (read).

Aktivitas yang dilakukan siswa pada tahap ini adalah mencatat kata kunci, bertanya kepada siswa lain apa yang sedang ditanyakan pada masalah, atau menyatakan kembali masalah ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami.

1. Mengeksplorasi (explore).

Proses ini meliputi pencarian pola untuk menentukan konsep atau prinsip dari masalah. Pada tahap ini siswa mengidentifikasi masalah yang diberikan, menyajikan masalah ke dalam cara yang mudah dipahami. Pertanyaan yang digunakan pada tahap ini adalah, “seperti apa masalah tersebut”?

1. Memilih suatu strategi (select a strategy)

Pada tahap ini, pesera didik menarik kesimpulan atau membuat hipotesis mengenai bagaimana cara menyelesaikan masalah yang ditemui berdasarkan apa yang sudah diperoleh pada dua tahap pertama.

1. Menyelesaikan masalah (solve the problem)

Pada tahap ini semua keterampilan matematika seperti menghitung dilakukan untuk menemukan suatu jawaban.

1. Meninjau kembali dan mendiskusikan (review and extend)

Pada tahap ini, siswa mengecek kembali jawabannya dan melihat variasi dari cara memecahkan masalah.

Menurut Adjie dan Maulana (dalam Faujana, 2017) ada 4 keterampilan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah antara lain:

1. Memahami soal

Dalam memahami soal, kita harus memahami dan mengidentifikasi yang diketahui, apa yang ditanyakan, serta mencari apa yang perlu dibuktikan.

1. Memilih pendekatan atau strategi pemecahan

Setelah memahami soal, memilih pendekatan atau strategi pemecah dengan apa yang diketahui saat memahami soal dan konsep untuk membentuk model atau proses matematika.

1. Menyelesaikan soal

Dalam menyelesaikan soal, kita melakukan proses atau operasi hitung secara sistematis dan benar dalam menerapkan strateginya untuk memperoleh solusi dari suatu masalah.

1. Menafsirkan solusi

Dalam menafsirkan solusi, kita harus memeriksa kebenaran jawaban apakah jawaban tersebut merupakan penyelesaian dari masalah yang semula.

Berdasarkan pendapat diatas peneliti mengambil indikator kemampuan pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Memahami Masalah.

Kemampuan untuk memahami dan mengidentifikasi masalah, seperti mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanya dan mencari apa yang perlu dibuktikan.

1. Merencanakan pemecahan masalah

Memilih pendekatan atau strategi dalam memecahkan masalah dengan apa yang diketahui saat memahami soal dan konsep untuk membentuk model atau proses matematika.

1. Menyelesaikan rencana suatu masalah

Melakukan proses atau operasi hitung secara sistematis dan benar dalam menerapkan strateginya untuk memperoleh solusi dari suatu masalah.

1. Menafsirkan solusi

Memeriksa kebenaran jawaban apakah jawaban merupakan penyelesaian dari masalah yang ditanyakan

### Disposisi Matematis.

Disposisi matematis erat hubungannya dengan kesenangan, motivasi, dan penerimaan diri siswa terhadap pembelajaran matematika yang diterimanya di dalam kelas. Itulah sebabnya mengapa kemampuan disposisi matematis dapat dijadikan penentu bagi keberhasilan siswa khususnya pada pelajaran matematika (Maharani et al., 2018). Menurut Nunnally (dalam Facioene dkk: 2000). Disposisi adalah suatu sikap atau kecenderungan sikap. Disposisi matematis (mathematical disposition) menurut Kilpatrick, Swafford, dan Findell (dalam Sumarmo, 2010: 2) adalah sikap produktif atau sikap positif serta kebiasaan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang logis, berguna, dan berfaedah. Lebih lanjut Kilpatrick,

Swafford & Findell (Diningrum et al., 2018) mengemukakan disposisi matematis adalah kecenderungan (1) memandang matematika sesuatu yang dipahami, (2) merasakan matematika sebagai sesuatu yang berguna dan bermanfaat, (3) meyakini usaha yang tekun dan ulet dalam mempelajari matematika akan membuahkan hasil, dan (4) melakukan perbuatan sebagai pebelajar dan pekerja matematika yang efektif.

NCTM (1989) (dalam Nopriana, 2015) menyatakan disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif. Disposisi siswa terhadap matematika terwujud melalui sikap dan tindakan dalam memilih pendekatan untuk menyelesaikan tugas. Definisi disposisi menurut Oetting (dalam <https://fahrudinsite.wordpress.com/2016/02/06/disposisi-matematika>, diakses 24 Desember 2021) adalah Kecenderungan terhadap keadaan atau tindakan; kecenderungan secara sadar atau secara alamiah atau keadaan pikiran, terutama yang ditunjukkan ketika berinteraksi dengan sesama manusia. Berdasarkan pengertian diatas disposisi dapat dibagi menjadi dua macam yaitu disposisi yang positif dan disposisi yang negatif.

Menurut Mahmudi (Aliah et al., 2020), disposisi matematis adalah salah satu syarat untuk dapat membentuk kemampuan matematis, termasuk salah satunya kemampuan pemecahan masalah matematis. Siswa yang memiliki disposisi matematis tinggi akan lebih gigih dan tekun dalam memecahkan masalah, serta dapat membentuk kebiasaan yang baik dalam pembelajaran matematika. Ini artinya dalam pembelajaran matematika ketiga aspek yaitu kognitif, psikomotorik dan

afektif saling terkait, bagaimana siswa bisa memiliki kognitif yang baik, jika keterampilan atau sikapnya terhadap matematika kurang.

Dalam 10 (sepuluh) Standard NCTM tahun 2000 (dalam Sumarmo, 2010) dikemukakan bahwa disposisi matematis menunjukkan: rasa percaya diri, ekspektasi dan metakognisi, gairah dan perhatian serius dalam belajar matematika, kegigihan dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah, rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan berbagi pendapat dengan orang lain. Disposisi matematis disebut juga productive disposition (sikap produktif), yakni tumbuhnya sikap positif serta kebiasaan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang logis, berguna dan berfaedah (Kilpatrick, Swafford, & Findell dalam Asmara, 2016).

Disposisi matematis merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan siswa dalam belajar. Disposisi matematis berkembang ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang tidak biasa dikerjakannya, sikap dan keyakinannya sebagai seorang pelajar menjadi lebih positif. Semakin banyak konsep matematika yang dipahami maka semakin yakin bahwa matematika itu dapat dikuasainya. Tujuannya agar kelemahan yang dialami oleh siswa dapat tersolusikan dengan langkah- langkah atau cara untuk mendorong upaya siswa lebih bertanggung jawab, gigih, ulet, dan rajin untuk masalah matematika yang dihadapi (Diningrum et al., 2018). Adanya disposisi yang positif dalam diri siswa membuat mereka berani dalam menghadapi masalah, penuh percaya diri dan tanggung jawab terhadap hasil belajar mereka. Hal ini senada dengan apa yang disampaikan Muslich (dalam Hamdan Sugilar, 2013). Disposisi matematis merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan belajar matematika siswa. Mahmudi (dalam Hamdan

Sugilar, 2013) mengatakan bahwa siswa memerlukan disposisi matematis untuk bertahan dalam menghadapi masalah, mengambil tanggung jawab dan membiasakan kerja yang baik dalam matematika. Sikap dan kebiasaan berpikir yang baik pada hakekatnya akan membentuk dan menumbuhkan disposisi matematis (mathematical disposition). Disposisi matematis siswa tidak akan tumbuh dan berkembang jika pembelajaran hanya berpusat kepada guru saja, siswa hanya diminta duduk manis dan mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru.

Dari pengertian disposisi matematis di atas dapat dilihat bahwa disposisi matematis merupakan bentuk karakter yang tumbuh dalam diri siswa setelah mengalami pembelajaran matematika. Bila guru mengembangkan disposisi matematis yang positif atau disebut di atas sebagai sikap produktif maka disamping siswa akan mendapatkan kemampuan matematika yang diharapkan juga terbentuk karakter yang baik pada diri siswa yang mencerminkan sikap seorang ilmuan yang baik dan peduli. Terbentuknya disposisi dalam diri siswa akan muncul rasa tanggung jawab sebagai ilmuwan serta kepedulian terhadap permasalahan yang terjadi di masyarakat di sekitarnya.

Disposisi matematis merupakan suatu kesadaran yang ada pada diri siswa untuk aktif dalam setiap pembelajaran (Febriyani et al., 2022). Disposisi matematis siswa dikatakan baik jika siswa tersebut menyukai masalah-masalah yang merupakan tantangan serta melibatkan dirinya secara langsung dalam menemukan atau menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika. Selain itu siswa merasakan dirinya mengalami proses belajar saat menyelesaikan tantangan

tersebut. Dalam prosesnya siswa merasakan munculnya kepercayaan diri, pengharapan dan kesadaran untuk melihat kembali hasil berpikirnya.

Perkins, Jay, dan Tishman (dalam Nurdika, 2019), mengungkapkan bahwa disposisi mengandung tiga serangkai elemen yang saling terkait, yaitu

1. Kecenderungan (inclination), yang merupakan bagaimana sikap siswa terhadap tugas.
2. Kepekaan (sensitivity), yang merupakan sikap siswa terhadap kesempatan atau kesiapan dalam menghadapi tugas.
3. Kemampuan (ability), yang merupakan kemampuan siswa untuk melewati dan melengkapi terhadap tugas yang sesungguhnya.

NCTM (dalam Asmara, 2016) disposisi matematis mencakup beberapa indikator sebagai berikut: (1) Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan; (2) Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk memecahkan masalah; (3) Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika; (4) Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika; (5) Kecenderungan untuk memonitor dan merefleksi proses berpikir dan kinerja diri sendiri;(6) Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari, dan (7) Penghargaan (appreciation) peran matematika dalam budaya dan nilainya, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Senada dengan Polking (dalam Mumun Syaban, 2009), mereka merinci indikator disposisi matematis sebagai berikut: menunjukkan gairah dalam belajar

matematika, menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar, menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.

Berdasarkan indikator yang disampaikan oleh para ahli di atas mengenai satu kesatuan ide indikator sebagai alat untuk mengembangkan dan mengukur disposisi matematis siswa peneliti menyimpulkan dan mengambil indikator disposisi matematis sebagai berikut:

* 1. Kepercayaan diri dalam Menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan Fleksibel dalam menyelesaikan masalah matematika
	2. Fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode alternatif untuk memecahkan masalah
	3. Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika
	4. Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika.
	5. Kecenderungan untuk memonitoring dan merefleksikan proses berpikir dan kinerja diri sendiri.
	6. Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari- hari.

Selanjutnya sesuai dengan indikator diatas dan dengan menggunakan instrumen disposisi matematis akan dilihat disposisi matematis siswa sehingga

dapat mengungkapkan sejauh mana disposisi matematis siswa terhadap pembelajaran matematika.

### Vektor.

### Pengertian Vektor.

Vektor adalah ruas garis berarah yang memiliki besaran (nilai) dan arah tertentu. Secara geometris, suatu vektor dapat digambarkan sebagai ruas garis berarah dengan panjang ruas garis menyatakan besar vektor dan arah ruas garis menyatakan arah vektor. Sebuah vektor dapat dinotasikan dengan beberapa ketentuan, diantaranya, satu huruf kecil bercetak tebal, satu huruf kecil bertanda panah diatasnya atau satu huruf kecil dengan garis bawah. Definisi dari vektor sendiri adalah ruas garis berarah. Contoh bentuk dari vektor dapat dilihat pada gambar berikut ini.



### Gambar 2. 1. Bentuk vektor di R2

Dari gambar 2.1 dapat dilihat bahwa vektor 𝑎̅ = 𝑐̅ mempunyai panjang vektor dan arah yang sama meskipun letaknya berbeda.

### Jenis-Jenis Vektor

Vektor dalam matematika dibagi dalam 4 jenis vektor yaitu:

1. Vektor Posisi

vektor yang posisi awalnya dititik 0 (0.0) dan titik ujungnya di A (𝑎1, 𝑎2).

1. Vektor Nol.

Vektor nol (null Vektor atau zero vektor) adalah suatu vektor yang panjangnya nol. Dalam koordinat vektor ditulis (0,0,0) dan biasanya diberi lambing 0̅ atau

0. Vektor nol berbeda dengan vektor lain. Dimana vektor ini tidak dapat dinormalisasi.

1. Vektor satuan

Vektor satuan adalah suatu vektor dengan panjang satu. Biasanya vektor satuan hanya digunakan untuk menunjukan arah. Suatu vektor dengan panjang sembarang dapat dibagi oleh panjang untuk mendapatkan vektor satuan. Hal ini dikenal dengan “normalisasi” suatu vektor.

1. Vektor Basis

Suatu vektor satuan yang saling tegak lurus. Dalam vektor ruang dua dimensi (R2) memiliki dua vektor basis yaitu 𝚤̅ = (1,0)𝑑𝑎𝑛 𝚥̅ = (0,1).

### Vektor dalam Bidang Dua Dimensi.

Vektor pada bidang dapat disebut juga sebagai vektor dua dimensi. Pada vektor dua dimensi kita mengenal vektor posisi. Vektor posisi adalah vektor yang berpangkal dipusat koordinat (0,0) dan berujung disuatu titik (x,y)



### Gambar 2. 2. Vektor Ruang dua (R2)

Dari gambar 2.2 diatas koordinat vektor ̅𝐴̅̅𝐶̅ = 𝑣̅ = (3.5) dan vektor ̅𝐴̅̅𝐵̅ =

𝑢̅ = (7.3). vektor bernilai positif jika arah vektor kekanan dan keatas dan sebaliknya vektor akan bernilai negative jika arah vektor kekiri dan ke bawah.



### Gambar 2. 3. vektor bernilai negative

### Vektor dalam Tiga Dimensi.

Vektor dalam ruang atau vektor tiga dimensi merupakan vektor yang memiliki tiga buah sumbu, yaitu x, y, dan z. Ketiga sumbu tersebut saling tegak lurus dan berpotongan di satu titik yang akan menjadi titik pangkal vektor tersebut. Penulisan vektor tiga dimensi dalam bentuk matriks (vektor kolom) sebenarnya

tidak jauh berbeda dengan vektor dua dimensi. Hanya saja, pada vektor tiga dimensi, terdapat tambahan satu komponen, yaitu komponen z.

Vektor dalam ruang atau vektor tiga dimensi merupakan vektor yang memiliki tiga buah sumbu, yaitu x, y, dan z. Ketiga sumbu tersebut saling tegak lurus dan berpotongan di satu titik yang akan menjadi titik pangkal vektor tersebut. Penulisan vektor tiga dimensi dalam bentuk matriks (vektor kolom) sebenarnya tidak jauh berbeda dengan vektor dua dimensi. Hanya saja, pada vektor tiga dimensi, terdapat tambahan satu komponen, yaitu komponen z. seperti terlihat pada gambar berikut.



### Gambar 2. 4. Sistem Koordinat Tiga Dimensi

### Penjumlahan Vektor.

Penjumlahan vektor secara geometrik merupakan penjumlahan vektor yang dilakukan dengan cara menggambarkan vektor-vektor yang hendak dijumlahkan dan vektor resultannya, selanjutnya besar vektor resultan diketahui dengan mengukur menggunakan penggaris. Terdapat beberapa cara menjumlahkan vektor secara geometrik antara lain cara segitiga, cara poligon (poligon = banyak sudut) dan cara jajaran genjang. Ketiga cara ini dinamakan sesuai bentuk gambarnya.



**Gambar 2. 5. Penjumlahan Vektor dengan aturan Jajar Genjang**



**Gambar 2. 6. Penjumlahan Vektor dengan Aturan Segitiga**

Gambar 2.4 adalah penjumlahan vektor 𝑎̅ dan vektor 𝑏̅ dengan aturuan Jajargenjang

yaitu 𝑅 = 𝑎̅ + 𝑏̅ dan gambar 2.5 penjumlahan vektor dengan menggunakan aturan segitiga.

# Kajian Materi

Tinjauan materi merupakan penjelasan materi yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengukur kecerdasan visual spasial siswa yang memiliki kemampuan matematika yang berbeda-beda dan juga untuk melihat bagaimana cara siswa dalam menyelesaikan masalah atau soal vektor yang akan diberikan. Vektor yang dibahas dalam penelitian ini adalah vektor di R2 dan R3.

Sebelum mempelajari jarak pada vektor, materi dasar yang harus dikuasai siswa adalah Teorema Pythagoras. Teorema pythagoras adalah suatu aturan matematika yang dapat digunakan untuk menentukan panjang salah satu sisi dari sebuah segitiga siku-siku. Yang perlu diingat dari teorema ini adalah hanya berlaku untuk segitiga siku-siku, tidak bisa digunakan untuk menentukan sisi dari sebuah segitiga lain yang tidak berbentuk siku-siku. Untuk mencari diagonal bidang sisi dan ruang sebuah kubus digunakan teorema Pythagoras. Secara umum rumus teorema Pythagoras adalah

𝑎2 + 𝑏2 = 𝑐2

Misalkan kita ingin mencari soal seperti gambar berikut.



**Gambar 2. 7. Vektor di R2**

Untuk menentukan Panjang vektor 𝒓̅ maka kita menggunakan teorema pyhtaogras dengan terlebih dahulu menentukan posisi 𝒓̅ nya

### Penelitian Yang Relevan

Untuk mempermudah dalam penyusunan tesis. Peneliti akan mendeskripsikan beberapa karya yang mempunyai relevansi dengan judul ini. Adapun karya-karya tersebut adalah:

1. Dalam skripsi yang ditulis oleh Nofia Afriyanti (2018) dalam penelitiannya yang berjudul : Hubungan Kecerdasan Visual Spasial Terhadap Hasil Belajar

Matematika Materi Bangun Datar Siswa Kelas IV MI Al Khoiriyyah 01 Semarang Tahun Ajaran 2018/201, Dari hasil penelitian yang diperoleh menunjukan bahwa kecerdasan visual spasial mempunyai hubungan yang positif terhadap hasil belajar matematika bangun datar siswa kelas IV MI Al Khoiriyyah 01 Semarang tahun ajaran 2018/2019, artinya semakin baik kecerdasan visual spasial, maka akan baik pula hasil belajar matematika siswa khususnya pada materi bangun datar.

1. Dalam jurnal artikel yang ditulis oleh Yandika Nugraha (2018) dengan judul: Kontribusi kecerdasan visual spasial dan kecerdasan logis matematis terhadap prestasi belajar geometri. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kecerdasan Logis dan kecerdasan visual Spasial matematis berpengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap prestasi belajar geometri mahasiswa, kecerdasan Logis dan jenis kelamin berpengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap prestasi belajar geometri mahasiswa, kecerdasan spasial matematis dan perbedaan jenis kelamin berpengaruh signifikan secarabersama-sama terhadap prestasi belajar geometri mahasiswa, dan kecerdasan logis, kecerdasan spasial matematis dan perbedaan jenis kelamin berpengaruh signifikan secara bersama-sama terhadap prestasi belajar geometri mahasiswa
2. Dalam jurnal artikel yang ditulis oleh Sumarni dan Prayitno (2016) dengan judul: Kemampuan Visual Spasial Thinking Dalam Geometri Ruang Mahasiswa Universitas Kuningan diperoleh kesimpulan.
	1. Kemampuan visual-spasial thinking mahasiswa masih rendah**,** terutama mahasiswa yang berkemampuan sedang dan rendah. Mahasiswa masih

mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan konsep garis tegak lurus dan proyeksi; jarak titik, garis dan bidang; serta sudut antara garis dan bidang.

* 1. Kemampuan visual-spasial thinking merupakan kemampuan yang harus dikembangkan dalam belajar geometri ruang, salah satu penyebab rendahnya hasil belajar geometri ruang adalah karena kemampuan visual- spasial thinking yang masih rendah**.**
	2. Salah satu upaya meningkatkan kemampuan visual-spasial thinking mahasiswa adalah pembelajaran geometri ruang melalui pembelajaran berbasis masalah dengan berbantuan software GeoGebra.
1. Dalam jurnal yang ditulis oleh Ambarwati, Setiawan, dan Yudianto Program Studi Pendidikan Matematika, dengan judul: Analisis Kemampuan Visual Spasial Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berstandar Pisa Konten Shape And Space ditinjau Dari Level Berpikir Geometri Van Hiele disimpulkan bahwa Kemampuan visual spasial siswa dalam menyelesaikan soal matematika berstandar PISA dengan konten shape and space yang mempunyai level berpikir geometri van Hiele pada level 3, level antara 2-3, dan level 2 yaitu masing-masing 1 subjek memenuhi 6 karakteristik. Siswa pada level antara 1-2 dan level 1 yaitu masing-masing 1 subjek memenuhi 5 karakteristik. Siswa pada level antara 0-1 dan level 0 yaitu masing-masing 1 subjek memenuhi 4 karakteristik. Karakteristik kemampuan visual spasial siswa pada pengimajinasian adalah karakteristik yang paling dominan (paling banyak dipenuhi) diantara yang lainnya, sedangkan penggunaan konsep

(conceptualization) dan menggunakan beberapa ide untuk menemukan cara baru adalah karakteristik yang paling sulit untuk dipenuhi.

Berdasarkan beberapa penelitian yang relevan diatas dapat disimpulkan bahwa Kemampuan Visual spasial memberikan kontribusi yang positif terhadap kemampuan kognitif dan afektif siswa. Dengan melihat hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, maka penelitian ini dilaksanakan untuk melihat pengaruh positif kemampuan visual spasial siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi siswa se-Sub Rayon MAN Serdang Bedagai Kabupaten Serdang Bedagai, mengingat belum adanya penelitian yang sama yang pernah dilakukan di madrasah tersebut.

### Kerangka Konseptual

Kegiatan belajar adalah kegiatan yang dilakukan dengan sengaja dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa baik dari segi pengetahuan, keterampilan maupun sikap. Secara umum belajar adalah memberikan pengetahuan dari yang tidak tahu menjadi tahu. Belajar dalam pandangan Bloom (dalam Hanafy, 2014) pada dasarnya adalah perubahan kualitas kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik untuk meningkatkan taraf hidup peserta didik, baik sebagai pribadi dan anggota masyarakat maupun sebagai makhluk Tuhan Yang Maha Esa. Menurut Dimyati dan Mudjiono (dalam aris kurniawan, 2020) Belajar adalah suatu proses internal yang kompleks, yang terlibat dalam proses internal tersebut adalah yang meliputi unsur afektif, dalam matra afektif berkaitan dengan sikap, nilai-nilai, interes, apresiasi, dan penyesuaian perasaan sosial. Sedangkan menurut Luh & Ekayani (2021) Belajar merupakan suatu proses perubahan di dalam kepribadian

manusia dan perubahan tersebut dilihat dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, ketrampilan, daya pikir, dan kemampuan-kemampuan yang lain.

Siswa dikatakan belajar apabila dia mengalami perubahan seperti yang diuraikan para pakar diatas dan adanya kecerdasan visual spasial dalam diri siswa memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah terkait matematika khususnya pada dimensi ruang kubus. Kemampuan visual spasial dinilai mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan disposisi matematis siswa. Seperti diungkap oleh Gardner diatas bahwa kecerdasan visual spasial sebagai kemampuan untuk berpikir tiga dimensi dimana seseorang dengan kecerdasan ini akan mempunyai kapasitas mengelola gambar, bentuk, dan ruang tiga dimensi. Dan kubus merupakan geometri ruang tiga dimensi.

Selain memberikan pengaruh yang positif kecerdasan visual spasial diyakini juga dapat memberikan dampak yang positif terhadap disposisi matematis siswa. Disposisi matematis berkembang ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang tidak rutin. Hal tersebut dapat menyebabkan sikap dan keyakinan siswa menjadi lebih positif (Mukhlisin, 2021)

Kerangka konsep dalam penelitian ini adalah melihat pengaruh kecerdasan visual spasial terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah terkait matematika dalam hal ini kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi geometri ruang kubus dan pengaruh kecerdasan visual spasial terhadap

disposisi matematika siswa sekaligus untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang kecerdasan visual spasial terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dan disposisi matematika siswa. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti dilapangan diyakini bahwa kecerdasan visual spasial memberi pengaruh yang positif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa. Berdasarkan uraian diatas maka dapat digambarkan kerangka berpikir seperti gambar berikut

Kecerdasa n visual spasial

Kemampua n Pemecahan masalah

Hasil

Disposisi Matematis

Hasil

**Gambar 2. 8. Kerangka Berpikir**

### Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka konseptual di atas, dapat dibentuk suatu hipotesis penelitian yang merupakan jawaban sementara terhadap penelitian yang akan dilakukan. Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

* 1. Terdapat Pengaruh Kecerdasan Visual Spasial terhadap kemampuan pemecahan masalah Siswa pada materi vektor di R2 dan R3
	2. Terdapat Pengaruh Kecerdasan Visual Spasial terhadap disposisi matematis Siswa pada materi vektor di R2 dan R3.