

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1. Kemampuan Matematika

Kemampuan merupakan karakteristik penting dari seseorang individu yang berkaitan dengan kinerjanya dalam suatu pekerjaan maupun situasi (Intan, 2017). Siti (2018) kemampuan matematika adalah suatu keterampilan atau kapasitas yang berkaitan dengan pengetahuan dan keterampilan siswa pada matematika. Matematika termasuk salah satu mata pelajaran yang wajib dikuasai peserta didik sejak pada jenjang Pendidikan Dasar sampai Perguruan Tinggi. Dengan belajar matematika maka kemampuan matematika siswa dapat ditingkatkan. Menurut Mumun (2008) dalam (Saripah, 2018), tujuan pembelajaran dalam kurikulum matematika sekolah yang ingin dicapai yaitu: (1) kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*), (2) kemampuan penalaran (*reasoning*), (3) kemampuan komunikasi (*communication*), (4) kemampuan koneksi (*connection*) dan (5) kemampuan representasi (*representation*). Kelima jenis kemampuan tersebut oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) dikenal dengan istilah daya matematika (*mathematical power*). Hendriana (2012) menyatakan bahwa siswa cenderung menghafal konsep matematika dan definisi tanpa memahami makna isinya. Kecenderungan tersebut berdampak pada kemampuan pemecahan masalah matematika yang masih kurang.

Kemampuan pemecahan masalah ini penting untuk ditingkatkan pada siswa dalam pembelajaran matematika supaya matematika yang disajikan menjadi lebih menarik untuk dipelajari. Krulik dan Rudnick (1988) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan bagaimana seseorang menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman untuk memberikan solusi dari suatu permasalahan. Begitu pula Menurut Sumarmo (2000) dalam (Sumartini, 2016) pemecahan masalah adalah suatu proses untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi untuk

mencapai suatu tujuan yang diinginkan. Sumarmo (2005) dalam (Saputra, 2014) mengartikan pemecahan masalah sebagai kegiatan menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, dan membuktikan atau menciptakan atau menguji dugaan. Kurangnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika sehingga menyebabkan rendahnya tingkat kemampuan matematika siswa, sehingga akan mempengaruhi hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika.

Berdasarkan dari berbagai pendapat ahli di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan matematika adalah suatu tindakan yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Untuk melatih siswa dalam meningkatkan Kemampuan matematika maka perlu dilakukan peningkatan daya matematika siswa, salah satunya adalah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Siswa memiliki proses berbeda sesuai dengan kebiasaannya dalam memecahkan masalah matematika sehingga kemampuan pemecahan masalah setiap siswa berbeda-beda sesuai dengan bagaimana siswa menerima, mengolah, dan merepresentasikan informasi yang didapatkan. Hasil penelitian dari Ulya (2015) menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara gaya kognitif siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, semakin tinggi tingkat kognitif siswa semakin tinggi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan pengertian tentang kemampuan matematika, yang memiliki indikator kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berkomunikasi, kemampuan koneksi, dan kemampuan representasi, dengan demikian kemampuan matematika mempunyai relevansi dengan analisis kesalahan yang didasarkan pada teori Newman. Kemampuan matematika siswa dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan kategori nilai siswa menjadi tinggi, sedang, dan rendah pada hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan tes soal HOTS dengan menggunakan standar deviasi.

2.1.2. HOTS

HOTS merupakan kemampuan berpikir kritis, bernalar, reflektif, metakognitif, dan kreatif yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (Freddy, 2018). Menurut Saputra (2016), tujuan utama dari HOTS adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis dalam menerima dan mengolah berbagai informasi, berpikir kreatif untuk memecahkan suatu permasalahan menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta mampu membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks. Menurut Rosnawati (2013) HOTS merupakan proses analisis, refleksi, memberikan pendapat, menerapkan konsep pada situasi berbeda, menyusun, dan mencipta. Dengan demikian, kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), sesuai dengan Taksonomi Bloom. Senada dengan yang disampaikan Devi (2013) tentang indikator penulisan soal HOTS yaitu materi yang akan ditanyakan sesuai dan diukur dengan ranah kognitif bloom, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Anderson dalam (Andreina, 2019) menjelaskan klasifikasi kemampuan HOTS siswa disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1.1 Deskripsi Kemampuan HOTS

Level	Kategori	Definisi
C4	Mengalisis (<i>Analyze</i>)	Memecahkan materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian tersebut serta hubungan antar bagian-bagian dengan struktur keseluruhan.
C5	Mengevaluasi (<i>Evaluate</i>)	Membuat keputusan terhadap nilai suatu informasi berdasarkan kriteria atau standar.
C6	Mencipta/ mengkreasikan (<i>Create</i>)	Memadukan bagian-bagian yang saling terpisah untuk membentuk suatu struktur yang baru, atau mengorganisasikan kembali elemen-elemen dalam suatu struktur untuk dikreasikan.

Soal-soal HOTS dalam ranah (C4-*analyze*) mengarahkan untuk mengidentifikasi suatu unsur atau bagian, mengurai, mengatur, menyelaraskan, serta mengkreasikan arti yang tersirat. Pada ranah (C5-*evaluate*) dituntut untuk membuat asumsi, mengkritik, memprediksi, mengevaluasi, serta menguji

mendukung ataupun menyangga. Pada ranah (C6-*create*) siswa dituntut untuk mencipta, merencanakan, membangun, mengkreasi, memperbaiki, memodernkan, meningkatkan, dan mengubah ke dalam struktur yang baru. Soal-soal tipe HOTS memiliki berbagai karakteristik yang menjadikan soal tersebut dapat diklasifikasikan dalam kategori soal HOTS. Menurut Fanani (2018) karakteristik soal HOTS meliputi: (1) mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, (2) berbasis permasalahan kontekstual, dan (3) menggunakan jenis soal yang beragam.

Menurut Widana (2017), soal HOTS tidak selalu merupakan soal-soal yang sulit. Akan tetapi soal HOTS mempunyai karakteristik antara lain:

A. Mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi

Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan pemecahan permasalahan, berpikir kritis, berpendapat, kreatif, dan mengambil keputusan.

B. Berbasis permasalahan kontekstual

Soal HOTS menggunakan situasi kehidupan nyata sehari-hari agar siswa dapat menerapkan konsep pembelajaran yang telah dipelajari di kelas. Keterampilan yang harus dimiliki antara lain menghubungkan, menginterpretasikan, menerapkan, dan mengintegrasikan.

C. Menggunakan beragam bentuk soal

Jenis pertanyaan yang dapat digunakan dalam soal HOTS yaitu ganda kompleks dan uraian. Soal ganda kompleks menguji kemampuan pemahaman siswa terhadap suatu masalah yang pernyataannya terkait satu sama lain, sedangkan soal uraian menguji kemampuan siswa untuk mengungkapkan, mengemukakan gagasan yang telah dipelajari menggunakan bahasanya sendiri.

Widana (2017) menyampaikan ada 3 indikator soal HOTS, yaitu:

1. Analisis
2. Evaluasi
3. Mencipta/mengkreasi

Berdasarkan indikator dan karakteristik soal HOTS diatas maka indikator yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan yang disampaikan oleh widana (2017) sebagai berikut :

1. Menganalisis : mengidentifikasi dan menggabungkan informasi yang relevan dari suatu masalah.
2. Mengevaluasi : membuat kesimpulan yang tepat berdasarkan informasi dari suatu masalah.
3. Mencipta/mengkreasi : membuat atau menggabungkan metode sebagai alternatif baru dalam menyelesaikan masalah.

2.1.3. Gaya Kognitif

Menurut Park (1996) dalam (Argarini, 2014), gaya kognitif merupakan cara individu dalam berpikir, merasakan, mengingat, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan. Menurut Rahmatina (2014) gaya kognitif adalah karakteristik seseorang dalam menerima, menganalisis, dan menanggapi suatu tindakan kognitif yang diberikan. Sedangkan menurut Stave (2011) dalam (Fitri, 2013) gaya kognitif merupakan variabel potensial yang mempengaruhi cara berpikir siswa dalam pembelajaran dan mengemban akademik. Dapat disimpulkan berdasarkan pendapat para ahli di atas bahwa gaya kognitif adalah cara siswa dalam memecahkan permasalahan dan berpikir sesuai dengan karakter masing-masing. Samuel (2011) dalam (Fitri, 2013) berpendapat bahwa mengetahui gaya kognitif siswa penting untuk menentukan prestasi belajar matematika siswa, guru matematika harus mencoba untuk merancang rencana pelajaran yang dapat meningkatkan kinerja siswa dengan beragam tingkat gaya kognitifnya. Riding dan Smith (1997) dalam (Wicaksana, 2016) berdasarkan kesimpulan dari penelitiannya menyatakan jika dalam pembelajaran dapat mengetahui tipe gaya kognitif, maka dimungkinkan dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran. Dengan kata lain, perlu dikenali tipe-tipe gaya kognitif siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

Gaya kognitif dibedakan berdasarkan dua faktor, pertama berdasarkan faktor psikologis yaitu meliputi gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*, kedua berdasarkan kecepatan pemahaman konsep yang terdiri atas gaya implusif dan reflektif (Eka, 2019). Gaya kognitif FI dan FD menunjukkan perbedaan bagaimana kondisi psikis dan cara analisis seseorang saat berinteraksi dan memecahkan masalah, sedangkan gaya kognitif implusif dan reflektif menunjukkan perbedaan

waktu atau kecepatan seseorang dalam berpikir (Lutfianto, 2017). Berikut ini penjelasan dari macam-macam gaya kognitif berdasarkan faktornya:

1. Gaya Implusif dan Reflektif

Gaya reflektif dan implusif menunjukkan tempo kognitif atau kecepatan dalam berpikir. Menurut Santrock dalam (Desmita, 2012), siswa dengan gaya implusif cenderung memberikan respon reaksi secara cepat. Santrock menyampaikan bahwa individu implusif sejati adalah individu yang memberikan respon sangat cepat, tetapi juga melakukan sedikit kesalahan atau kurang tepat dalam proses tersebut. Sebaliknya, individu dengan gaya reflektif sangat lambat dan berhati-hati dalam memberikan respon, tetapi cenderung benar dalam memberikan jawaban. Apabila dibandingkan dengan siswa yang implusif, siswa yang reflektif lebih mungkin untuk melakukan tugas seperti mengingat informasi yang terstruktur, membaca dengan memahami dan menginterpretasikan teks, memecahkan masalah dan membuat keputusan. Selain itu, siswa dengan gaya reflektif juga memungkinkan untuk menentukan sendiri tujuan belajar dan berkonsentrasi pada informasi yang relevan. Sejumlah bukti menunjukkan bahwa siswa reflektif lebih efektif dan lebih baik dalam pembelajaran disekolah dibandingkan dengan siswa yang implusif (Desmita, 2012).

David Ewing (Desmita, 2012) menyatakan bahwa terdapat dua gaya kognitif yang berhubungan dengan gaya refleksi implusif, yaitu gaya sistematis dan intuitif. Gaya intuitif menunjukkan suatu pendekatan dimana seseorang membuat sejumlah spekulasi dan kemungkinan mengganti beberapa spekulasi secara berbeda berdasarkan dugaan-dugaan atau firasat sebelum diperoleh suatu solusi. Sedangkan gaya sistematis cenderung untuk memperhitungkan secara seksama semua jalan pemecahan masalah dan kemudian, setelah melakukan refleksi secara mendalam baru mengajukan suatu solusi. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa gaya kognitif implusif adalah cara berfikir siswa dengan respon yang cepat, sedangkan gaya kognitif reflektif adalah cara berfikir siswa dalam mengelola informasi dengan memahami informasi terlebih dahulu setelah itu mengeluarkan sebuah respon.

2. *Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD)*

Puspanada (2017) menyatakan bahwa siswa *field independent* dalam menerima informasi cenderung dengan cara menghafal, sedangkan siswa *field dependent* dalam menerima dan memproses informasi memiliki kemampuan analisis yang tinggi. Wiktin dalam (Aini, 2018) mengungkapkan perbedaan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* yaitu siswa dengan gaya kognitif *field dependent* merupakan siswa yang memiliki pemikiran global, dalam menerima informasi lebih mengutamakan motivasi eksternal. Sedangkan siswa dengan gaya kognitif *field independent* merupakan siswa yang mempunyai karakteristik yang sulit dipengaruhi lingkungan sekitarnya, memilih profesi yang bersifat individual, dan mengutamakan motivasi dari internal. Berdasarkan perbedaan gaya kognitif FI dan FD dalam berpikir dan menerima informasi maka dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa bergaya kognitif FI merupakan karakteristik individu yang mampu menganalisis dalam memisahkan unsur-unsur dari konteksnya secara lebih detail. Sedangkan, siswa bergaya kognitif FD merupakan karakteristik individu yang memproses informasi secara global sehingga persepsinya mudah terpengaruh oleh perubahan lingkungan.

Pemahaman konsep dan materi pada kegiatan pembelajaran sangat penting, salah satu yang harus diperhatikan adalah karakteristik atau cara siswa dalam mengolah dan menerima informasi dalam kegiatan pembelajaran maupun diskusi yang berkaitan dengan materi. Karakteristik siswa dalam menerima dan mengolah informasi memiliki kecenderungan yang berbeda sesuai dengan tipe gaya kognitifnya. Demikian perbedaan karakteristik siswa dalam menerima dan mengolah informasi akan berpengaruh pada hasil belajar siswa, sehingga untuk memaksimalkan kemampuan siswa dalam pembelajaran perlu adanya identifikasi perbedaan jenis gaya kognitif siswa serta penyesuaian antara gaya kognitif siswa dengan kegiatan pembelajaran. Perbedaan antara siswa *field independent* dan *field dependent* menurut Anita (2004) dalam (Wicaksana, 2016) dijelaskan pada tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2. 2 Perbedaan Siswa *Field Independent* dan *Field Dependent*

Karakteristik	Siswa <i>Field Independent</i>	Siswa <i>Field Dependent</i>
Cara menerima informasi	Penerimaan secara analitis	Penerimaan secara global
Cara menyelesaikan tugas	Cenderung mengingat	Cenderung menghafal
Pengaruh terhadap lingkungan	Lebih baik bekerja secara bebas	Lebih baik jika banyak bimbingan
Cara penguatan diri	Tidak mudah dipengaruhi lingkungan	Mudah dipengaruhi lingkungan
Pengaruh kritikan	Kurang terpengaruh terhadap pujian dan hadiah	Lebih terpengaruh dengan pujian dan hadiah
Metode dan cara belajar yang cocok	Tujuan dapat dicapai sendiri dengan penguatan sendiri	Memerlukan bantuan luar dan penguatan untuk mencapai tujuan
Cara memotivasi diri	Kurang terpengaruh dengan kritikan	Lebih dipengaruhi oleh kritikan
Daya tarik dan minat dalam belajar	Aktif, menggunakan pendekatan pengetesan hipotesis (discoveri), inkuiri, eksperimen dalam mencapai konsep.	Pasif, menggunakan pendekatan penonton (ekspositori, ceramah demonstrasi unuk mencapai konsep.
Cara menulis dan memahami informasi	Cenderung memilih belajar individual	Cenderung memilih belajar kelompok
	Termotivasi secara intrinsik	Termotivasi secara ekstrinsik
	Lebih berminat pada bidang sains dan matematika	lebih menaruh perhatian pada hubungan sosial
	Cenderung mencatat bagian yang penting	Cenderung mencatat seluruh isi materi.

Sumber : Anita (2004) dalam (Wicaksana, 2016)

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki kecenderungan yang berbeda berdasarkan tipe gaya kognitifnya. Jika individu cenderung mandiri dan tidak mudah terpengaruh oleh situasi lingkungan dan sosial, maka termasuk kategori *field independent*. Sedangkan individu yang cenderung menggantungkan pada lingkungan dan sosial, maka termasuk kategori *field dependent*. Darmono (2012) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif *field independent* dalam belajar cenderung lebih mandiri dengan mengutamakan kemampuan berpikir analitis dan sistematis. Namun disamping itu mereka mengalami kesulitan dalam menguasai ilmu-ilmu sosial.

Selain itu dalam pemecahan masalah, mereka lebih mandiri dan tidak terpengaruh oleh kritikan dan motivasi dari sesama teman maupun dengan guru. Sedangkan siswa dengan gaya kognitif *field dependent* lebih mengutamakan pengaruh lingkungan serta pemikiran siswa cenderung global, sehingga mereka mudah mengikuti dan tidak perlu berpikir secara analitis dan sistematis. Dalam belajar, mereka memiliki minat yang tinggi terhadap ilmu-ilmu sosial. Dalam kaitannya dengan hubungan sosial, siswa dengan gaya kognitif *field dependent* cenderung menerima berbagai kritikan dan saran baik dari teman sebaya maupun guru. Berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah, siswa dengan gaya kognitif *field dependent* mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah sendiri. Oleh karena itu, untuk mengatasinya mereka membutuhkan bantuan dan motivasi baik dari sesama teman maupun guru.

Dapat disimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FD mempunyai kecenderungan dalam merespon stimulus menggunakan syarat lingkungan sebagai dasar persepsinya, serta cenderung memandang suatu pola sebagai suatu keseluruhan serta tidak memisahkan bagiannya, cenderung memilih belajar berkelompok, dan memerlukan penguatan yang bersifat ekstrensik. Sedangkan siswa yang mempunyai gaya kognitif FI memiliki kecenderungan dalam merespon stimulus menggunakan persepsi yang dimilikinya sendiri dan lebih analitis, lebih menyukai belajar individu, merespon dengan baik dan *independent*, disamping itu mereka dapat mencapai tujuan dengan motivasi dalam dirinya sendiri.

Dalam penelitian ini, gaya kognitif siswa yang digunakan adalah *field independent* dan *field dependent*. Alasannya gaya kognitif tersebut merupakan tipe gaya kognitif yang mendeskripsikan cara analisis seseorang dalam berinteraksi dengan lingkungannya serta bagaimana cara seseorang menerima dan mengolah informasi. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yang akan melihat kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS, sementara penyelesaian tersebut membutuhkan daya pikir dan proses mengolah informasi serta kemampuan analisis yang baik.

2.1.3.1 Pengukuran Gaya Kognitif

Jenis gaya kognitif siswa dapat diketahui menggunakan instrument untuk mengukur dan menetapkan gaya kognitif siswa. Beberapa instrument tersebut terdapat dalam (Darmono,2012) yaitu sebagai berikut:

1. GEFT (*Group Embedded Figure Test*)

Menurut Witkin (1971) dalam (Rifqiyana, 2016) GEFT ditetapkan sebagai instrumen tes yang valid dan reliabel, tes ini terbagi dalam tiga bagian yang terdiri dari 25 gambar kompleks dengan batasan waktu pengerjaan 12 menit. Bagian pertama bertujuan untuk membuat siswa terbiasa dan beradaptasi dengan tes yang diberikan, sedangkan dua bagian lain adalah inti dari GEFT. Bagian pertama dengan batas waktu 2 menit terdiri atas 7 soal mudah, hasil tes ini tidak disertakan dalam penilaian akhir. Tugas yang sebenarnya dimulai pada bagian kedua dan ketiga, dimana dalam waktu 5 menit pada setiap bagian siswa harus menjawab 9 pertanyaan. Berdasarkan jumlah jawaban benar, skor GEFT dinilai dari 0 (FD terbesar) hingga 18 (FI terbesar). Siswa yang tidak dapat menyelesaikan tes tepat waktu pada masing-masing bagian atau tidak mengerjakan maka gambar yang tidak dikerjakan tersebut dianggap salah dan diberi nilai 0.

2. MFFT (*Matching Familiar Figure Test*)

MFFT dibuat oleh Jerome Kagan pada tahun 1965. Tes MFFT adalah sebuah instrumen untuk mengidentifikasi gaya kognitif *impulsif-reflektif*. Secara teknis, instrumen ini berfungsi untuk mengukur kecepatan kognitif (kognitif tempo). Melalui tes MFFT ini, subjek dikelompokkan dalam 4 kategori yaitu: *impulsif, reflektif, cepat akurat, atau lambat tidak akurat* (Herianto, 2020).

3. RFT (*Rod and Frame Test*)

Uji RFT dikembangkan oleh witkin (1997) dalam (Herianto, 2020), RFT dirancang untuk menentukan persepsi seseorang individu melalui kemampuan visualnya, tes ini menggunakan “*Rod*” dan “*Frame*” . Dalam tes ini perbedaan individual dapat diukur dengan cara meminta subjek memasukan sebuah batang ke kerangka dengan bentuk vertikal. Subjek harus fokus pada sinyal internal, karena sinyal eksternal dari lingkungan terdistorsi. Subjek duduk di dalam sebuah ruangan yang gelap dimana tidak ada yang terlihat kecuali batang dan bingkai yang bercahaya. Apabila

subjek memasukan batang secara parallel pada bingkai, artinya ia menunjukkan dominasi sinyal eksternal. Jika ia memasukan batang secara vertikal pada sebuah sisi dari bingkai tersebut ia menunjukkan dominasi sinyal internal. Subjek yang menunjukkan dominasi pada sinyal internal disebut FI, sedangkan subjek yang menunjukkan dominasi sinyal eksternal disebut FD.

Berdasarkan uraian diatas instrumen tes yang digunakan untuk menentukan jenis gaya kognitif siswa pada penelitian ini adalah GEFT. Selain sesuai dengan jenis kognitif dalam penelitian ini yaitu FI dan FD alasan pemilihan metode tes ini adalah karena GEFT merupakan tes yang menggunakan alat sederhana yaitu kertas dan pensil sehingga mempermudah peneliti dalam melakukan tes tersebut. Selain itu, GEFT adalah instrument tes dengan skala tetap dengan skor 0 sampai 18 dimana setiap jawaban benar dinilai 1 dan jawaban salah dinilai 0, sehingga penilaian yang dilakukan bersifat lebih objektif.

2.1.4. Analisis Kesalahan Newman

Menurut Komarudin (2001) dalam (Rahmayanti, 2021) Pengertian analisis merupakan kegiatan berpikir untuk membagi keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenali tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsinya masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu. Maulida (2019) berpendapat bahwa kesalahan adalah penyimpangan dari pernyataan yang benar atau sesuatu yang diharapkan, dan prosedural yang sudah ditetapkan. Menurut Rini (2017) Analisis kesalahan adalah gambaran tentang jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan penyebabnya terjadinya kesalahan. Berdasarkan uraian di atas dalam penelitian ini dapat didefinisikan bahwa analisis kesalahan adalah suatu usaha untuk menemukan informasi tentang jenis-jenis kesalahan yang biasa ditemui pada siswa dalam proses penyelesaian soal matematika.

Analisis kesalahan menurut Tarigan (2011) menyatakan ada 6 langkah dalam melakukan analisis kesalahan, yaitu: (1) mengumpulkan data kesalahan, (2) memperingatkan kesalahan, (3) menjelaskan kesalahan, (4) mengidentifikasi dan mengklasifikasi kesalahan, (5) mengkoreksi kesalahan, (6) memperkirakan daerah rawan kesalahan. Beberapa prosedur yang dapat digunakan untuk menentukan penyebab kesalahan dalam mengerjakan soal matematika adalah prosedur

Newman, Kastolan, Watson dan lain-lain. Prosedur Newman terdiri dari 5 tahapan yaitu membaca, memahami, transformasi, proses penyelesaian, dan penyimpulan. Kastolan (1992) dalam (Rahma, 2021) membedakan jenis kesalahan dalam 3 bagian yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedur, dan kesalahan Teknik. Menurut Watson dalam (Rufaedah, 2018) terdapat 8 tipe kesalahan dalam menyelesaikan soal, yaitu: data salah/kurang tepat, prosedur tidak tepat, data hilang, kesimpulan hilang, konflik tingkat respon, manipulasi tidak langsung, masalah hirarki ketrampilan, dan selain di ke-7 kategori.

White (2010) dalam (Jamal, 2018) menyatakan bahwa analisis kesalahan Newman pertama kali dipromosikan pada tahun 1980 di Australia oleh seorang guru matematika bernama Clement. Analisis tersebut dimaksudkan untuk membantu guru saat berhadapan dengan siswa yang mengalami berbagai permasalahan matematika. Praktipong (2006) dalam (Siregar, 2018) mengatakan bahwa suatu metode yang dapat digunakan untuk melakukan analisis kesalahan pada soal matematika adalah prosedur Newman. Menurut Newman (1977), kesalahan dalam mengerjakan soal matematika terbagi dalam 5 tipe yaitu: (1) *reading error* (kesalahan membaca), terjadi karena siswa salah dalam mengartikan soal, tidak membaca informasi secara menyeluruh, tidak menerima informasi dari soal, serta tidak sesuai dengan apa yang dimaksud dalam soal, (2) *comprehension error* (kesalahan memahami), terjadi karena siswa kurang paham terhadap konsep, siswa tidak mengetahui apa yang ditanyakan pada soal dan tidak dapat menangkap informasi yang ada pada soal; (3) *transformation error* (kesalahan dalam transformasi), terjadi karena siswa tidak dapat mengubah soal ke dalam bentuk matematika dengan benar serta salah dalam menggunakan operasi hitung; (4) *process skills error* (kesalahan dalam keterampilan proses), terjadi karena kurangnya keterampilan siswa dalam melakukan proses perhitungan maupun penulisan; (5) *encoding error* (kesalahan dalam notasi), terjadi karena terdapat kesalahan pada tahap proses penyelesaian masalah.

Dalam (Asrowifah, 2019) Newman mengisyaratkan 5 pertanyaan wawancara kepada siswa sebelum melakukan prosedur analisis kesalahan. Antara lain :

1. Silakan anda dapat membaca pertanyaannya kepada saya!
2. Katakana apa yang anda ketahui dan ditanyakan dalam soal ini?
3. Jelaskan bagaimana anda akan menemukan jawabannya!
4. Tunjukkan bagaimana anda mendapatkan jawaban tersebut, sehingga saya dapat memahami anda!
5. Sekarang tuliskan jawaban anda yang sebenarnya!

Selain dengan menggunakan pertanyaan wawancara untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dapat juga dilihat dari Langkah-langkah pada penyelesaian lembar jawab siswa dalam menyelesaikan soal dengan berdasarkan indikator-indikator kesalahan sebagai pedoman Analisa.

Arif (2017) menggunakan beberapa indikator kesalahan berdasarkan tipe kesalahan Newman dalam penelitiannya, indikator tersebut meliputi:

1. *Reading Error*
Siswa salah atau tidak dapat membaca kata-kata, satuan, atau symbol-simbol dengan benar.
2. Kesalahan memahami soal
 - a. Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui.
 - b. Siswa menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat.
 - c. Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan.
 - d. Siswa menuliskan apa yang ditanyakan namun tidak tepat.
3. Kesalahan transformasi soal
Siswa salah dalam memilih operasi yang digunakan dalam menyelesaikan soal.
4. Kesalahan keterampilan proses
 - a. Siswa salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar.
 - b. Siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal.
 - c. Kesalahan dalam melakukan perhitungan.

5. Kesalahan penulisan jawaban
 - a. Siswa salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir.
 - b. Siswa tidak menuliskan kesimpulan.
 - c. Siswa menuliskan kesimpulan tetapi tidak tepat.

Indikator kesalahan yang digunakan pada penelitian Tarsisius (2016), meliputi :

1. Kesalahan membaca

Tidak dapat membaca kata-kata yang diajukan dalam soal.
2. Kesalahan memahami
 - a. Salah menulis apa yang diketahui dalam soal.
 - b. Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi tidak bermakna.
 - c. Menulis apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi ada info yang terlewatkan
 - d. Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi tidak melanjutkan proses.
3. Kesalahan transformasi
 - a. Tidak mengubah informasi pada soal kedalam persamaan linier.
 - b. Mengubah informasi pada soal tetapi tidak tepat.
 - c. Sudah mengubah informasi pada soal tetapi tidak menuliskan keterangan secara lengkap.
4. Ketrampilan proses
 - a. Kesalahan dalam komputasi.
 - b. Tidak dapat melanjutkan prosedur penyelesaian.
 - c. Melanjutkan proses komputasi tetapi tidak tepat karena ada salah konsep belajar.
 - d. Ceroboh dalam proses perhitungan.
5. Kesalahan penulisan
 - a. Menulis notasi secara tidak tepat.
 - b. Tidak menuliskan variabel.
 - c. Salah penggunaan satuan.
 - d. Salah dalam memaknai jawaban.

Indikator kesalahan yang digunakan dalam penelitian Rahmayanti (2021)

1. Kesalahan membaca

Siswa tidak dapat membaca kata, simbol, angka serta informasi lain yang menjadi kata kunci dalam soal.
2. Kesalahan memahami
 - a. Tidak dapat memahami arti inti yang ada pada soal tersebut.
 - b. Tidak dapat menuliskan apa yang diketahui pada soal.
 - c. Tidak dapat menuliskan apa yang ditanyakan pada soal.
3. Kesalahan dalam transformasi
 - a. Tidak dapat menentukan operasi matematika atau rangkaian operasi sebagai proses dalam menyelesaikan soal tersebut dengan tepat.
 - b. Tidak dapat membuat model matematika pada soal.
4. Kesalahan dalam keterampilan proses
 - a. Tidak mengetahui prosedur untuk menyelesaikan soal tersebut dengan tepat meskipun sudah menentukan rumus dengan benar.
 - b. Tidak dapat menjalankan tahapan-tahapan operasi hitung yang digunakan untuk menyelesaikan soal secara rinci.
 - c. Tidak dapat menemukan hasil akhir sesuai prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal.
5. Kesalahan penulisan jawaban
 - a. Tidak dapat menuliskan jawaban dengan benar.
 - b. Tidak dapat menunjukkan jawaban akhir dari penyelesaian soal tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Newman dengan lima indikator yaitu *reading error* (kesalahan membaca), *comprehension error* (kesalahan memahami), *transformation error* (kesalahan dalam transformasi), *process skills error* (kesalahan dalam keterampilan proses), *encoding error* (kesalahan penulisan jawaban). Adapun untuk mempermudah mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan tersebut, peneliti merangkum indikator-indikator kesalahan berdasarkan indikator kesalahan yang digunakan pada penelitian sebelumnya sesuai dengan klasifikasi Newman.

Indikator kesalahan Newman yang akan digunakan dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Indikator Kesalahan Newman

Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
<i>reading error</i> (kesalahan membaca)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak dapat membaca kata dalam soal 2. Siswa tidak dapat membaca simbol dalam soal 3. Siswa tidak dapat membaca angka serta informasi lain yang menjadi kata kunci dalam soal.
<i>comprehension error</i> (kesalahan memahami)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salah menulis apa yang diketahui dalam soal. 2. Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi tidak bermakna. 3. Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tetapi ada info yang terlewatkan.
<i>transformation error</i> (kesalahan dalam transformasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat menentukan operasi matematika atau rangkaian operasi sebagai proses dalam menyelesaikan soal tersebut dengan tepat. 2. Tidak dapat membuat model matematika pada soal.
<i>process skills error</i> (kesalahan dalam keterampilan proses)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan dalam komputasi. 2. Tidak dapat melanjutkan prosedur penyelesaian. 3. Melanjutkan proses komputasi tetapi tidak tepat karena ada salah konsep belajar. 4. Ceroboh dalam proses perhitungan.
<i>encoding error</i> (kesalahan penulisan jawaban)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menuliskan notasi secara tidak tepat. 2. Tidak menuliskan variabel. 3. Salah penggunaan satuan. 4. Salah dalam memaknai jawaban.

Kesalahan sudah biasa terjadi pada setiap individu. Akan tetapi, kesalahan dapat diminimalisir melalui proses analisis agar mendapatkan hasil yang maksimal dan kesalahan dapat dihindari. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa analisis kesalahan merupakan kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu masalah yang merupakan penyimpangan dari hal yang benar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil berdasarkan elemen dan struktur tertentu. Indikator kesalahan di atas digunakan peneliti untuk mempermudah peneliti dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan kesalahan siswa sesuai dengan indikator kesalahannya.

2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan

Hasil penelitian sebelumnya yang membahas pokok permasalahan berkaitan dan hampir sama dengan penelitian ini disajikan dalam table berikut :

Tabel 2. 4 Hasil Penelitian Yang Relevan

Nama Dan Tahun Penelitian	(Febriansari, 2019)	(Jalutomo, 2019)	(Raisa, 2020)	(Rahmayanti, 2021)	(Okky, 2022)
Judul	Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika di Tinjau Dari Gaya Kognitif	Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasar Teori Newman	Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di Tinjau Dari Gaya Kognitif Siswa Kelas VIII MTs AL-Ansor Ambon	Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Soal HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>) Materi SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Pati	Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Soal HOTS Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa
Hasil	Siswa dengan gaya kognitif <i>independence</i> cenderung melakukan kesalahan keterampilan proses, Sedangkan siswa <i>field dependence</i> cenderung melakukan kesalahan memahami.	Cenderung terjadi kesalahan yang membuat siswa ada pada fase pemodelan (transformasi) dan keterampilan proses dengan persentase 20% dan 15%.	Kesalahan yang dilakukan subjek yang ditinjau dari gaya kognitif siswa yaitu FI dan FD cenderung melakukan kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan operasi, dan kesalahan prinsip. Namun, letak kesalahan dalam menyelesaikan soal tersebut berbeda-beda.	Jenis kesalahan siswa dalam memecahkan soal HOTS materi SPLDV pada kelompok subjek berkemampuan rendah adalah kesalahan memahami (<i>comprehension</i>), transformasi (<i>transformation</i>), ketrampilan proses penyelesaian (<i>process skill</i>), dan penulisan jawaban (<i>encoding</i>).	Berdasarkan prosedur Newman kesalahan pada siswa FD lebih banyak dibandingkan dengan siswa FI.

Persamaan dan perbedaan variabel penelitian dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut ini:

Tabel 2. 5 Persamaan dan Perbedaan Variabel penelitian

No.	Peneliti	Tahun	Variabel			
			X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1.	Febriansari	2019	✓	✓	-	✓
2.	Jalutomo	2019	✓	-	-	✓
3.	Raisa	2020	✓	✓	-	-
4.	Rahmayanti	2021	✓	-	✓	✓
5.	Okky	2022	✓	✓	✓	✓

Analisis Kesalahan : X₁ Soal HOTS : X₃

Gaya Kognitif FI dan FD : X₂ Teori Newman : X₄

2.3 Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran pada pendidikan sekolah banyak menyajikan soal-soal pemecahan masalah, namun kemampuan ini belum sepenuhnya dikuasai oleh siswa pada khususnya dalam penelitian ini adalah siswa tingkat SMP. Siswa masih merasa kesulitan dalam penyelesaian soal-soal yang membutuhkan daya nalar tinggi, seperti soal dengan tipe HOTS, dengan demikian kemampuan pemecahan masalah matematika siswa perlu ditingkatkan. Penghapusan Ujian Nasional dan digantikan menjadi AKM yang dimana soal-soal pada AKM adalah soal yang membutuhkan kemampuan bernalar tinggi serta memerlukan kemampuan analisis yang baik berdasarkan suatu informasi yang diberikan. Dalam hal ini, pembelajaran soal HOTS merupakan sebuah persiapan sebagai dasar yang baik untuk proses pelaksanaan AKM. Dalam proses pembelajaran matematika pada soal tipe HOTS, siswa diharapkan dapat memahami materi yang disampaikan dan mendapatkan hasil yang baik. Hasil yang memuaskan bisa didapatkan dengan mempelajari materi dengan baik agar terhindar dari kesalahan-kesalahan dalam memecahkan masalah. Kesalahan adalah hal yang biasa dilakukan oleh siswa dalam memecahkan masalah, namun jika tidak segera diminimalisir akan menjadi suatu hal yang buruk bagi pendidikan siswa sehingga perlu adanya pencegahan dengan menganalisis letak kesalahannya.

Dengan demikian peneliti ingin mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam memecahkan soal HOTS dengan menggunakan teori Newman. Indikator kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan Newman antara lain: kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami (*comprehension error*), kesalahan dalam transformasi (*transformation error*), kesalahan dalam keterampilan proses (*process skills error*), dan kesalahan notasi (*encoding error*). Berdasarkan jenis kesalahan tersebut siswa memiliki kecenderungan dalam beberapa jenis kesalahan sesuai dengan tipe gaya kognitif siswa, dalam penelitian ini sebelum melakukan analisa terhadap kesalahan-kesalahan siswa peneliti harus mengetahui tipe gaya kognitif dari siswa terlebih dahulu, sehingga dapat dikelompokkan antara gaya kognitif siswa *field independent* dan *field dependent* sesuai dengan kecenderungan terhadap beberapa jenis kesalahan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur dan menetapkan jenis gaya kognitif siswa adalah GEFT dan angket.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes, angket wawancara, dan dokumentasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan mendeskripsikan tipe-tipe kesalahan siswa dalam memecahkan soal HOTS berdasarkan teori Newman ditinjau dari gaya kognitif siswa sehingga kesalahan siswa dapat diminimalisir atau dicegah, dengan demikian dapat meningkatkan kemampuan matematika pada siswa. Dalam mendukung penelitian ini, tes tertulis digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa, tes instrument GEFT digunakan untuk mengetahui tipe gaya kognitif yang dimiliki siswa, wawancara untuk menguatkan data dan informasi hasil tes serta angket yang digunakan untuk menguatkan hasil tes GEFT, semua itu akan di triangulasi untuk mendapatkan data yang kredibel. Gambaran singkat tentang kerangka berfikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini:

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

