

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kesulitan Belajar

2.1.1. Definisi Kesulitan Belajar

Hafid, H., Kartono, K., & Suhito, S. (2017) mengatakan secara harafiah kesulitan belajar merupakan “suatu kondisi spesifik yang dihadapi dengan adanya kesulitan dalam kegiatan pencapaian tujuan pembelajaran sehingga memerlukan tindakan lebih lanjut untuk menanganinya”. Pernyataan tersebut sejalan dengan Riani, W. (2007) yang mengatakan kesulitan belajar merupakan “suatu kondisional dalam proses belajar yang ditandai dengan adanya kendala-kendala yang muncul untuk mencapai suatu hasil belajar”. Aftab, M., Khan, T., & Hussain, T. (2017) mendefinisikan kesulitan belajar sebagai “gangguan belajar tidak permanen yang dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal seperti kondisi emosional, pendidikan, lingkungan maupun fisik dan tidak berkorelasi dengan tingkat kecerdasan tertentu”. Westwood, P. (2008, hal. 2) mengatakan anak dengan kesulitan belajar adalah “anak yang dalam proses belajarnya mengalami kendala atau kesulitan yang dikarenakan faktor eksternal seperti ketidakberuntungan sosial budaya, terbatasnya kesempatan untuk belajar, kurangnya dukungan dari rumah, kurikulum yang tidak sesuai atau pengajaran yang tidak memadai di tahun-tahun awal”. Kesulitan belajar siswa di sekolah tidak disebabkan secara langsung karena adanya hambatan fisik, sensori, maupun intelektual.

Queensland Studies Authority (2007, dalam Westwood, 2008, hal. 1) mendefinisikan kesulitan belajar sebagai ‘*barriers that limit access to, participation in, and outcomes from the curriculum*’. Lithner, J. (2011) menambahkan “siswa dengan kesulitan belajar (*learning difficulties*) bukanlah siswa yang memiliki hambatan yang parah seperti memiliki hambatan mental, fisik, sosial & emosi yang karenanya memerlukan bantuan atau perhatian khusus”. *The Australian Federation of SPELD Associations* (2018, hal. 4) mengatakan anak-anak dengan kesulitan belajar adalah “anak-anak dengan prestasi akademik rendah yang disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya seperti ketidakhadiran/tidak masuk sekolah dalam

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

durasi yang lama (*high absenteeism*), instruksi belajar yang tidak efektif, atau kurikulum yang tidak memadai”.

Kesulitan belajar dapat dikatakan sebagai suatu kondisi yang menggambarkan mahasiswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya dimana penyebabnya bukan faktor intelegensi yang rendah, tetapi dapat dipengaruhi oleh faktor lain (Rusilowati, 2015). Rusilowati (2015) menambahkan mengatasi kesulitan belajar bukanlah perkara yang mudah, tidak cukup hanya dengan mengetahui tingkat kemampuan dan kemandirian mahasiswa namun diperlukan prasarana yang memadai untuk penanganan remediasi. Salah satu prasarana yang dibutuhkan ialah alat ukur atau instrumen tes untuk mengidentifikasi awal (Rusilowati, 2015).

Maka dapat disimpulkan mahasiswa dengan kesulitan belajar adalah mahasiswa yang memiliki prestasi akademik yang rendah daripada yang diharapkan sesuai dengan usia/kelompok belajarnya namun faktor penyebabnya bukanlah karena faktor mental, intelektual, fisik, emosi melainkan faktor luar seperti ketidakcocokan kurikulum, pengajaran yang tidak memadai, tidak adanya dukungan belajar di rumah, Anak-anak dengan kesulitan belajar apabila mendapatkan dukungan yang memadai mampu berprestasi sesuai dengan potensinya. Kesulitan belajar secara operasional dapat dilihat dari kenyataan empirik adanya mahasiswa yang gagal dalam mata kuliah atau memperoleh nilai kurang baik dalam beberapa mata kuliah yang diikutinya.

2.1.1.1. Definisi Kesulitan Belajar Matematika

Setianingrum, R., Syamsuri, S., & Setiani, Y. (2020) mendefinisikan kesulitan belajar matematika sebagai “ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika”. Kesulitan belajar matematika didefinisikan sebagai kondisi dimana individu mengalami kegagalan dalam memperoleh kecakapan yang memadai dalam kemampuan matematika atau memiliki prestasi akademik rendah dari yang diharapkan namun penyebabnya bukanlah karena ketidakmampuan intelektual maupun faktor internal lainnya (Rosita, 2010; Westwood, 2008, 2015; Yeni, 2015). Lithner, J. (2011) mendefinisikan kesulitan belajar matematika sebagai “kondisi dimana siswa mengalami kesulitan dalam memahami konten yang mungkin disebabkan karena pengalaman-pengalaman belajar sebelumnya”.

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pendapat Lithner tersebut diperkuat oleh Jamaris, M. (2018, hal. 129) yang berpendapat “kesulitan belajar matematika merupakan kesulitan dalam belajar matematika yang diakibatkan oleh faktor eksternal yang ditandai dengan hasil belajar yang rendah atau jauh di bawah potensi individu tersebut”. Kesulitan-kesulitan tersebut bisa diakibatkan oleh faktor eksternal seperti tidak mendapatkan pengajaran yang memadai di tahun-tahun pertamanya, kurangnya dukungan dari keluarga, maupun tidak mampu mengakses kurikulum (Marlina, 2019, hal. 150). Scherer, P., Beswick, K., DeBlois, L., Healy, L., & Opitz, E. (2017) berpendapat anak berkesulitan belajar matematika adalah “anak yang memiliki prestasi buruk dalam mata pelajaran matematika yang diakibatkan kegagalan anak dalam menguasai konsep matematika yang tidak dihubungkan karena adanya disabilitas tertentu dan memiliki kemampuan kognitif dalam batas ataupun di atas normal”. Penyebab kesulitan belajar matematika bisa dikarenakan faktor eksternal salah satunya dan paling utama ialah kegagalan sistem pendidikan (Scherer et al., 2017).

Maka secara umum, istilah kesulitan belajar matematika mengacu pada anak-anak yang prestasi akademik matematikanya buruk atau di bawah rata-rata yang disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya seperti pengajaran yang buruk ataupun faktor lingkungan. Kesulitan belajar matematika ini tidak disebabkan atau ada kaitannya dengan disabilitas yang dimiliki maupun kemampuan intelegensi yang bersangkutan. Individu dengan kesulitan belajar matematika terkadang memiliki prestasi baik di bidang lain namun mereka sangat kesulitan dalam pelajaran matematika.

2.1.1.2. Karakteristik Kesulitan Belajar Matematika

Menurut Jamaris, M. (2014, hal. 188) individu dengan kesulitan belajar matematika ditandai oleh “ketidakmampuannya dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan beberapa aspek seperti lemah dalam berhitung, lemah dalam menghubungkan konsep-konsep matematika dengan kenyataan yang ada, lemah dalam pemahaman bahasa matematika, dan lemah dalam persepsi visual”. *National Council of Teachers of Mathematics/NCTM* (2016) menjelaskan ciri atau karakteristik dari siswa dengan kesulitan belajar diantaranya “mendemonstrasikan

ingatan yang lambat atau tidak akurat dari fakta aritmatika dasar dan mengalami kesulitan dalam merepresentasikan konsep matematika secara mental”.

Pendapat dari NCTM tidak jauh berbeda dengan pendapat dari Widodo, S., & Ikhwanudin, T. (2019, hal. 258) yang mengatakan “siswa dengan kesulitan belajar matematika kerap kali kesulitan ataupun ceroboh dalam melakukan perhitungan aritmatika dan kesulitan menggabungkan konsep-konsep matematika untuk menyelesaikan masalah matematis”. Chinn, S. (2015) menambahkan berdasarkan hasil penelitiannya, “siswa dengan kesulitan belajar matematika kerap menunjukkan kesulitan atau lemah dalam penalaran logis”. Motivasi belajar yang rendah dan juga kecemasan matematika (*math anxiety*) sering dijumpai pada siswa-siswa dengan kesulitan belajar matematika (Baten et al., 2019). Kecepatan dalam memproses informasi, kesulitan dalam memori kerja maupun memori jangka panjang menjadi salah satu karakteristik kesulitan belajar matematika (Metikasari dkk., 2019). Metikasari, S., et al., (2019) menekankan “kesulitan belajar matematika dapat memengaruhi pemahaman konsep bilangan dasar serta menghambat pemahaman, penerapan fakta, dan prosedur bilangan”.

Sedangkan Soares, N., et al., (2018) berpendapat bahwa ciri dari anak berkesulitan belajar matematika adalah “memiliki prestasi buruk dalam mata pelajaran matematika yang diakibatkan kegagalan anak dalam menguasai konsep dan kemampuan matematis dasar yang tidak dihubungkan karena adanya disabilitas tertentu dan memiliki kemampuan kognitif dalam batas ataupun di atas normal”. Penyebab kesulitan belajar matematika ini lebih dikarenakan faktor eksternal salah satunya dan paling utama ialah kegagalan sistem pendidikan (Scherer et al., 2017). Rusilowati (Rusilowati, 2015) menambahkan kesulitan belajar matematika dapat diindikasikan dari kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep dan kemampuan berpikir memecahkan masalah atau soal dimana kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep ditimbulkan akibat kesalahan mahasiswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya.

Berdasarkan penjelasan di atas, kesulitan belajar matematika tidak dapat dilepaskan dari tingkat kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep serta kemampuan berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah atau mencari solusi.

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pendapat para ahli di atas sangat menekankan adanya kaitan antara kesulitan belajar matematika dengan bagaimana mahasiswa memahami suatu konsep matematika atau kemampuan matematikanya.

2.1.1.3. Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika

Faktor penyebab utama kesulitan belajar matematika sampai sekarang masih dalam perdebatan karena berbagai alasan salah satunya ialah definisi yang digunakan untuk mendeskripsikan kesulitan belajar matematika itu sendiri. Namun hampir sebagian besar peneliti sependapat bahwa tidak ada faktor tunggal sebagai penyebab utama kesulitan belajar matematika (Karagiannakis et al., 2014; Lai et al., 2015; Lithner, 2011). Seorang siswa mengalami kesulitan belajar matematika bisa dikarenakan faktor diluar dari dirinya sendiri, seperti pengajaran yang tidak memadai di awal-awal tahun, kurikulum yang tidak sesuai, kurangnya dukungan di rumah, maupun faktor ekonomi-sosial (Rosita, 2010; Scherer et al., 2017; Westwood, 2008, 2015; Yeni, 2015).

Novitasari, D., (2016) mengungkapkan salah satu faktor mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika karena “mahasiswa tidak memiliki konsep yang memadai, tidak memahami konsep-konsep matematika atau salah memahami konsep”. Kesalahan konsep suatu pengetahuan yang disampaikan pada salah satu jenjang pendidikan akan memengaruhi konsep dasar hingga ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi yang pada akhirnya membentuk memengaruhi kemampuan matematika mahasiswa (Novitasari, 2016).

Fakta menarik diungkapkan oleh Cirino, P., et al., mengenai adanya kaitan antara pengajaran yang tidak memadai dengan kemampuan matematis siswa. Cirino, P., et al., (2015) mengatakan “pengajaran yang tidak memadai yang didapatkan oleh siswa menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan matematis hingga pemahaman konsep yang salah pada siswa”. Pendapat serupa diungkapkan oleh Mark H. Ashcraft dalam artikelnya “*Cognitive and Motivational Underpinnings of Mathematical Learning Difficulties: A Discussion*”, Ashcraft, M., (2019, hal. 505) berpendapat “kemampuan kognitif atau pengetahuan awal yang dimiliki siswa menjadi faktor penyebab ketidakmampuan siswa dalam pembelajaran matematika”. Kemampuan kognitif atau pengetahuan awal ini

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

didapatkan dari pengajaran-pengajaran yang diberikan oleh guru kepada siswa (Aschrasft, 2019, hal. 506). Pengajaran-pengajaran yang diberikan oleh guru secara langsung ataupun tidak langsung membentuk kemampuan matematis siswa. Moushivits & Zaslav (Rusilowati, 2015) berpendapat kesulitan belajar matematika yang dimiliki mahasiswa dapat disebabkan karena kesulitan dalam memahami konsep dengan benar. Sehingga kesulitan belajar matematika disebabkan kelemahan mahasiswa dalam menguasai pengetahuan prasyarat, memahami konsep, maupun mengoperasikan matematika atau dengan kata lain kesulitan belajar matematika memiliki benang merah dengan kemampuan matematika (Rusilowati, 2015).

Maka berdasarkan penjelasan di atas dapat dikatakan adanya kaitan yang erat antara kemampuan matematika dengan kesulitan belajar matematika pada mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika yang baik seperti mampu memahami konsep, mengkaitkan konsep, mampu berpikir secara matematis (*problem solving, proof and proving, reasoning, and modelling*) tidak akan mengalami kesulitan belajar matematika. Sebaliknya mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika rendah akan mengalami kesulitan belajar matematika yang ditandai dengan sulit untuk memahami konsep yang baru, kesulitan dalam mengkaitkan antar konsep yang ada, kemampuan berpikir matematis kurang

2.2. Matematika

2.2.1. Definisi Matematika

Kata “matematika” berasal dari bahasa Yunani kuno *mathema* yang berarti pengkajian, pembelajaran ilmu yang ruang lingkupnya menyempit dan arti teknisnya menjadi “pengkajian matematika” (Afidah, 2016). Asal mula pemikiran matematika terletak di dalam konsep bilangan, besaran, dan bangun. Melalui penggunaan penalaran logika dan abstraksi, matematika berkembang dari pencacahan, perhitungan, pengukuran dan pengkajian sistematis terhadap bangun dan pergerakan benda-benda fisika.

Dalam pembelajaran, matematika merupakan mata pelajaran kompleks yang terdiri dari beberapa domain seperti aritmatika, *problem solving*, geometri, aljabar, peluang, statistika, kalkulus yang secara langsung merupakan kombinasi kemampuan dasar yang terkait dengan pengertian kuantitas, *decoding symbol*, memori, kapasitas *visuospatial*, dan logika (Karagiannakis et al., 2014). Soares, N., et al (2018) berpendapat “matematika bukan sekedar ilmu mengenai bilangan/angka, namun suatu ilmu yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari menghitung waktu dan jarak, perhitungan dan analisis data dalam keuangan maupun asuransi, dan dasar dalam ilmu sains dan teknologi”. Matematika bukanlah mata pelajaran berhitung semata namun mata pelajaran yang berkaitan dengan penelusuran pola dan hubungan; pengembangan kreativitas, intuisi, dan penemuan; kegiatan berkomunikasi dan interaksi sosial; serta pemecahan masalah (Marsigit, 2011).

Sependapat dengan Marsigit, Jamaris (2014, hal. 177–178) mendeskripsikan matematika sebagai cara berpikir yang bersifat deduktif yang berkaitan dengan proses pengambilan keputusan berdasarkan premis-premis yang kebenarannya telah ditentukan. Sehingga dapat dikatakan matematika merupakan sebuah alat atau sarana dalam pemecahan masalah, berpikir logis dan rasional (Jamaris, 2014, hal. 179). Matematika secara konseptual menekankan pada aspek menghitung, konsep jumlah, keterampilan berhitung aritmatika dan konsep relasional (Marlina, 2019, hal. 147)

Pembelajaran matematika diajarkan secara bertahap dan menggunakan metode spiral, dimulai dari tahap konkret, semi konkret dan abstrak. Sifatnya yang hirarkis menjadikan konsep dalam matematika terikat satu dengan lainnya yang artinya siswa harus memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep untuk belajar konsep lainnya (Dzulfikar & Vitantri, 2017). Apabila siswa gagal dalam memahami suatu konsep matematika sehingga terjadi miskonsepsi, maka dapat dipastikan siswa akan mengalami kesulitan dalam belajar matematika.

2.2.2. Matematika Dasar di Perguruan Tinggi

Matematika dasar di perguruan tinggi terdiri dari beberapa topik yang merupakan perluasan dari matematika di SMA yang biasanya meliputi pemahaman tentang sistem bilangan real, persamaan dan pertidaksamaan, nilai mutlak, sistem koordinat rektanguler, fungsi dan grafiknya, fungsi trigonometri, dan limit (Faroh et al., 2018). Senada dengan Faroh, Nilakusmawati, D., et al., (2017) menuliskan materi pada mata kuliah matematika dasar terdiri atas sistem bilangan real, persamaan dan pertidaksamaan, nilai mutlak, sistem koordinat Kartesius, persamaan garis lurus, fungsi dan limit fungsi, turunan fungsi, dan integral.

Amir, M., & Prasajo, B., (2016, hal. 1–3) dalam bukunya “Buku Ajar Matematika Dasar” menuliskan delapan materi yang diajarkan dalam mata kuliah matematika dasar yaitu sistem bilangan real, himpunan, persamaan dan pertidaksamaan linear, fungsi, matriks, limit dan kekontinuan, turunan dan integral. Tim dosen pengajar mata kuliah matematika dasar di Universitas Semarang (2012) mendeskripsikan mata kuliah matematika dasar membahas tentang sistem bilangan real, ketaksamaan, nilai mutlak, akar kuadrat dan kuadrat, koordinat kartesius dan kutub, grafik, sistem persamaan linear, fungsi dan limit, turunan, aplikasi turunan, integral, serta penerapan integral. Yahya, Y., et al., (2013, hal. vi–viii) menyebutkan materi dalam matematika dasar di perguruan tinggi terdiri atas “himpunan, bilangan, vektor dan matriks, fungsi, limit dan kontinuitas fungsi, turunan dan integral”.

Maka berdasarkan penjelasan di atas matematika dasar di perguruan tinggi merupakan perluasan dari materi matematika yang sudah didapatkan di SMA. Pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian ini berdasarkan penjelasan

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

di atas ialah himpunan, sistem bilangan real, persamaan, pertidaksamaan, nilai mutlak, persamaan garis lurus, fungsi dan grafiknya, limit, turunan dan aplikasinya, serta integral dan aplikasinya.

2.3. Item Response Theory

2.3.1. Konsep Item Response Theory

Teori ujian modern atau *Item Response Theory* (IRT) pada dasarnya digunakan untuk mengatasi kelemahan dari teori ujian klasik. IRT menganalisis tingkat kesukaran butir yang dikaitkan secara langsung dengan karakteristik butir. Hal ini berbeda dengan teori ujian klasik yang menganalisis tingkat kesukaran butir yang dikaitkan secara langsung dengan kemampuan subjek. Dalam model matematisnya, IRT menggambarkan bahwa probabilitas subjek untuk menjawab butir dengan benar sangat tergantung pada kemampuan subjek dan karakteristik butir (Retnawati, 2014, hal. 1). IRT pada dasarnya memiliki aturan dimana peluang subjek menjawab dengan benar, parameter butir, dan parameter responden dikaitkan pada suatu model formula matematis yang harus ditaati baik oleh kelompok responden ataupun kelompok butir tes (Sudaryono, 2011). Aturan pada IRT ini menyebabkan tingkat kesukaran butir menjadi independen atau tingkat kesukaran butir tidak dipengaruhi oleh tingkat kemampuan subjek artinya butir soal yang sama memiliki tingkat kesukaran yang sama meskipun dijawab oleh subjek yang berbeda tingkat kemampuannya (Susetyo, 2015, hal. 61).

IRT memiliki karakteristik butir sehingga perlu menentukan model karakteristik butir yang digunakan dalam melakukan analisis terhadap instrumen tes yang akan disusun. Berdasarkan model logistiknya IRT dapat berbentuk (1) Logistik satu parameter (L1P) dimana parameter butirnya hanya tingkat kesukaran, (2) Logistik dua parameter (L2P) dimana parameter butirnya tingkat kesukaran dan daya beda, (3) Logistik tiga parameter (L3P) dimana parameter butirnya tingkat kesukaran, daya beda, dan tebakan (Sudaryono, 2011; Susetyo, 2015). Dalam penelitian ini hanya digunakan model logistik dua parameter. IRT dalam penggunaannya memiliki empat persyaratan yang harus dipenuhi yaitu (1) model logistik, (2) unidimensi, (3) invariansi kelompok, dan (4) independensi lokal

(Susetyo, 2015, hal. 64). Keempat persyaratan ini akan dibahas secara rinci pada subbab berikutnya.

2.3.2. Tujuan *Item Response Theory*

Tujuan dari *item response theory* sebagaimana telah disinggung sebelumnya untuk mengatasi kelemahan dari teori klasik yang *sample bound*. IRT bertujuan membebaskan responden dan butir dari interdependensi, sehingga tingkat kesukaran butir tidak lagi bergantung pada tingkat kemampuan responden (Sudaryono, 2011). Independensi yang terjadi antara tingkat kesulitan *item* dan kemampuan responden memungkinkan dilakukan pemilihan butir yang cocok dengan responden. Adanya kecocokan antara tingkat kesulitan *item* dengan kemampuan responden membuat peneliti mampu menentukan kemampuan responden apabila tingkat kesulitan butir diketahui atau sebaliknya (Sudaryono, 2011). Pendekatan IRT bertujuan memastikan alat ukur mengukur dimensi yang ingin diukur tanpa terikat dengan sampel.

2.3.3. Model IRT untuk Item *Dichotomous* dan Item *Polytomous*, Model Logistik IRT

Teori responsi butir secara garis besar memiliki dua model yaitu model dikotomi dan politomi. Model dikotomi digunakan apabila instrumen yang digunakan item jawabannya hanya terdiri dari dua kategori seperti benar-salah, ya-tidak, setuju-tidak setuju. Model politomi digunakan apabila instrumen yang digunakan item jawabannya terdiri lebih dari dua kategori seperti skala Likert (DeMars, 2010, hal. 3–4). Pada penelitian ini yang digunakan adalah model *dichotomous* dikarenakan butir/item jawaban hanya terdiri dari dua kategori yaitu benar (1) dan salah (0)

Ada tiga model logistik yang dapat digunakan dalam penyusunan tes bergantung pada jumlah parameter butir (Susetyo, 2015, hal. 67): (1) model logistik satu parameter yang hanya memiliki satu ciri parameter butir berupa tingkat kesukaran; (2) model logistik dua parameter yang memiliki dua ciri parameter butir berupa tingkat kesukaran dan daya beda; dan model logistik tiga parameter yang memiliki ciri tiga parameter butir berupa tingkat kesukaran, daya beda, dan tebakan. Peneliti menggunakan IRT model logistik dua parameter di penelitian ini dikarenakan keterbatasan waktu, pengetahuan, dan tenaga yang dimiliki.

2.3.4. Kelemahan Pendekatan Klasik

Alat ukur yang dikembangkan dengan pendekatan klasik memiliki kelemahan terikat pada sampel (*sample bound*) (Retnawati, 2014; Sudaryono, 2011; Susetyo, 2015). Alat ukur yang terikat pada sampel mengakibatkan alat ukur sangat bergantung pada kemampuan individu yang mengerjakannya, artinya alat ukur seolah-olah memiliki tingkat kesulitan tinggi apabila diberikan kepada kelompok subjek dengan kemampuan rendah dan seolah-olah memiliki tingkat kesulitan rendah apabila diberikan kepada kelompok subjek dengan kemampuan tinggi (Susetyo, 2015). Kelemahan lain dari teori klasik ialah kesulitan dalam menyeleksi soal-soal dengan tingkat kesulitan yang sesuai dengan kemampuan individu yang akan diukur (DeMars, 2010). Tingkat kesulitan *item* akan terlihat mudah apabila diberikan kepada kelompok individu dengan kemampuan tinggi, dan akan terlihat sulit apabila diberikan kepada kelompok individu dengan kemampuan rendah. Sehingga sangat sulit untuk menganalisis tingkat kesulitan *item* dengan pendekatan teori klasik karena sangat bergantung pada tingkat kemampuan individu yang mengikuti tes. Selain itu, mengukur kemampuan individu yang mengikuti tes juga terlihat sulit. Hal ini dikarenakan kemampuan individu yang terukur sangat dipengaruhi oleh kemampuan *item*. Kemampuan individu akan terlihat tinggi apabila mampu mengerjakan *item* yang mudah dan terlihat rendah apabila mampu mengerjakan *item* yang sulit. Kelemahan inilah yang disebut sebagai *test-dependent*, yaitu kemampuan individu dipengaruhi oleh karakteristik *item* dalam sebuah tes (Susetyo, 2015).

Selain itu dua kelemahan utama yang sudah dijelaskan di atas, pendekatan teori klasik juga menurut Dali, S., & Kolen, M., (dalam Susetyo, 2015, hal. 54) memiliki kelemahan

- (1) Adanya kebergantungan statistik butir tes dengan subjek yang diuji;
- (2) Sulit menganalisis tingkat kemampuan responden karena adanya kebergantungan dengan butir tes yang diujikan;
- (3) Asumsi tes paralel yang sulit dipenuhi;
- (4) Informasi yang dihasilkan tidak memerhatikan pada jawaban responden hanya terbatas pada menjawab benar/salah;
- (5) Tidak adanya penaksiran kesalahan baku pengukuran bagi setiap responden dan butir tes.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dikatakan penyusunan alat ukur dengan pendekatan teori klasik tidak mampu mengukur kemampuan individu maupun membandingkan karakteristik *item* yang dikerjakan oleh kelompok individu yang berbeda

2.3.5. Keunggulan Pendekatan *Item Response Theory*

Pendekatan IRT berupaya mengatasi kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam teori klasik seperti *item dependent*, *sample dependent*, *test oriented*, serta *measurement error* yang berlaku untuk semua responden (Masitah, 2012). Keunggulan dari pendekatan IRT dinamakan dengan sifat parameter *item* dan parameter kemampuan yang *invariant*, yaitu tingkat kesulitan soal tidak bergantung pada kelompok subjek tes yang berasal dari populasi yang sama. Selain itu, taksiran kemampuan peserta tidak bergantung pada karakteristik tes yang diberikan. Pada IRT tingkat kesukaran butir tidak dikaitkan secara langsung dengan kemampuan responden melainkan dikaitkan secara langsung dengan karakteristik butir. Pendekatan IRT juga memungkinkan untuk membandingkan antar responden maupun antar *item* tes, karena karakteristik *item* (seperti tingkat kesulitan soal) dan kemampuan responden berada dalam satu skala atau dimensi (DeMars, 2010; Susetyo, 2015).

Penyusunan alat ukur dengan pendekatan IRT juga mampu menganalisis kecocokan antara kemampuan responden dengan tingkat kesukaran butir tes. Sehingga probabilitas responden untuk menjawab benar suatu *item* tes bergantung pada kemampuan responden. Keunggulan lain dari pendekatan IRT ialah taksiran kesalahan pengukuran bervariasi antar skor, namun bersifat umum dan dapat digeneralisasikan antar populasi. Penjelasan oleh Embretson dan Reise (2000, hal. 15) tentang perbedaan mendasar antara teori klasik dan IRT terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1.1 Kelemahan dan Kelebihan Teori Klasik dan Teori Modern (IRT)

Teori Klasik	Teori Modern (IRT)
<i>Standard error</i> pengukuran berlaku untuk semua skor dalam populasi tertentu	<i>Standard error</i> pengukuran berbeda di semua skor tetapi bisa

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Teori Klasik	Teori Modern (IRT)
<i>(The standard error of measurement applies to all scores in a particular population)</i>	digeneralisasikan di seluruh populasi <i>(The standard error of measurement differs across scores but generalize across the population)</i>
Tes dengan soal <i>item</i> yang lebih banyak semakin reliabel tesnya <i>(Longer tests are more reliable than shorter tests)</i>	Tes dengan <i>item</i> sedikit namun berkualitas bisa lebih reliabel <i>(Shorter tests can be more reliable than longer tests)</i>
Perbandingan skor tes dalam berbagai bentuk <i>form</i> akan optimal apabila bentuk tes paralel <i>(Comparing test scores across multiple forms is optimal when test forms are parallel)</i>	Perbandingan skor tes dalam berbagai bentuk <i>form</i> optimal apabila tingkat kesulitan tes bervariasi antar orang. <i>(Comparing test scores across multiple forms is optimal when tests difficulty level varies between persons)</i>
<i>Unbiased estimates</i> dari karakteristik <i>item</i> bergantung pada sampel yang representatif <i>(Unbiased estimates of item properties depend on having representative samples)</i>	<i>Unbiased estimates</i> dari karakteristik <i>item</i> dapat diperoleh dari sampel yang tidak representatif <i>(Unbiased estimates of item properties may be obtained from unrepresentative samples)</i>
Skor tes diinterpretasikan dengan membandingkan posisi dalam kelompok normatif	Skor tes diinterpretasikan berdasarkan isi <i>item</i> .

Teori Klasik	Teori Modern (IRT)
<i>(Test scores obtained meaning by comparing their position in a norm group)</i>	<i>(Test scores have meaning when they are compared for distance from items)</i>
Skala interval diperoleh dari distribusi skor normal <i>(Interval scale properties are achieved by obtaining normal score distributions)</i>	Skala interval diperoleh dari menerapkan model pengukuran yang tepat <i>(Interval scale properties are achieved by applying justifiable measurement models)</i>
Jenis <i>item</i> campuran menyebabkan ketidakseimbangan pada skor total tes <i>(Mixed item formats lead to unbalanced impact on test total scores)</i>	Jenis <i>item</i> campuran dapat menghasilkan skor tes yang optimal <i>(Mixed item formats can yield optimal test scores)</i>
Perubahan skor tidak dapat dibandingkan jika tingkat skor awal berbeda <i>(Change scores cannot be meaningfully compared when initial score levels differ)</i>	Perubahan skor dapat dibandingkan meskipun tingkat skor awal berbeda <i>(Change scores can be meaningfully compared when initial score levels differ)</i>
Analisis faktor pada <i>item</i> biner menghasilkan objek, bukan faktor <i>(Factor analysis on binary items produces artifacts rather than factors)</i>	Analisis faktor pada data mentah memberikan informasi lengkap pada analisis faktor <i>(Factor analysis on raw item data yields a full information factor analysis)</i>

Teori Klasik	Teori Modern (IRT)
Fitur stimulus <i>item</i> tidak penting dalam properti psikometri <i>(Item stimulus features are unimportant compared to psychometric properties)</i>	Fitur stimulus <i>item</i> dapat berhubungan langsung dengan properti psikometri <i>(Item stimulus features can be directly related to psychometric properties)</i>

2.3.6. Asumsi/Prasyarat Dalam Pendekatan *Item Response Theory Model Logistic Two Parameters*

Penyusunan alat ukur dengan pendekatan IRT harus memenuhi empat syarat yang perlu dipenuhi yaitu model logistik, unidimensi, invariansi kelompok, dan independensi lokal (Susetyo, 2015, hal. 64–66):

2.3.6.1. Model Logistik

Tujuan pemeriksaan model yang akan digunakan untuk melihat kecocokan data empiris pada setiap butir tes dengan model logistik. Pemeriksaan model dengan cara membandingkan nilai x_{hitung}^2 dengan x_{tabel}^2 . Pengujian model logistik dikatakan lolos/cocok apabila nilai $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$. Ada tiga model logistik dalam pendekatan IRT yaitu (1) Model logistik satu parameter berupa tingkat kesukaran, (2) Model logistik dua parameter berupa tingkat kesukaran dan daya beda, dan (3) Model logistik tiga parameter berupa tingkat kesukaran, daya beda, dan tebakan

Dalam penelitian ini model yang cocok digunakan ialah model logistik dua parameter. Hal ini dikarenakan alat ukur ini hendak melihat kesulitan belajar matematika dalam bentuk soal pilihan berganda. DeMars (DeMars, 2010) mengatakan “diantara model dikotomis model dua parameter adalah model yang paling cocok untuk item berbentuk pilihan berganda. Model tiga parameter juga dapat digunakan pada instrumen tes berbentuk pilihan berganda”.

2.3.6.2. Unidimensi

Uji unidimensi dilakukan untuk memastikan variabel yang akan diukur dengan perangkat tes berada dalam satu dimensi yang sama. Dalam penelitian maka uji unidimensi untuk memastikan bahwa alat ukur yang diberikan kepada responden hanya untuk mengukur kemampuan matematika dasar bukan yang lain. Pada praktiknya, uji unidimensi tidak dapat diterapkan secara ketat karena ada pengaruh faktor-faktor kognitif, kepribadian, dan faktor-faktor pelaksanaan tes seperti kecemasan, motivasi dan tendensi untuk menebak (Retnawati, 2014, hal. 1). Namun pada prinsipnya asumsi unidimensi dapat ditunjukkan hanya jika tes mengandung satu saja komponen dominan yang mengukur subjek. Teknis analisis yang digunakan menggunakan analisis faktor konfirmasi yaitu menganalisis nilai *eigenvalue* faktor dengan ketentuan nilai *eigenvalue* faktor pertama harus lebih

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

besar dari *eigenvalue* faktor kedua dan *eigenvalue* faktor kedua nilainya hampir sama dengan faktor berikutnya (Dali S, 1992, dalam Susetyo, 2015, hal. 65). Secara rinci Susetyo (2015, hal. 69) menjelaskan langkah-langkah pengujian persyaratan unidimensi yaitu “perhitungan KMO dan Tes Bartlett’s, korelasi *anti-image* dan faktor *eigenvalue*. Pengujian bisa dilakukan dengan menggunakan program komputer SPSS”.

2.3.6.3. Invariansi kelompok

Persyaratan invariansi kelompok hendak memastikan alat ukur yang disusun memiliki karakteristik butir yang sama apabila diberikan kepada semua subkelompok responden (Susetyo, 2015, hal. 65). Dalam penelitian ini dengan model dua parameter (tingkat kesukaran dan daya beda) maka pemeriksaan dilakukan terhadap parameter butir (tingkat kesukaran dan daya beda) dan parameter kemampuan responden. Analisis uji invariansi pada parameter butir dilakukan dengan uji korelasi antara butir kelompok tinggi dengan butir kelompok rendah pada masing-masing parameter yaitu uji invariansi pada tingkat kesukaran dan daya beda lalu dengan menggunakan *scatter plot* untuk melihat penyebaran nilainya. Sedangkan analisis uji invariansi pada parameter kemampuan responden dengan cara uji korelasi antara kemampuan (θ) kelompok tinggi dengan kemampuan (θ) kelompok rendah. Setelah itu dilakukan pengecekan dengan menggunakan *scatter plot* untuk mengetahui penyebaran nilainya. Ada ketentuan-ketentuan yang digunakan untuk pengujian invariansi kemampuan yaitu (1) Membandingkan estimasi parameter (tingkat kesukaran dan daya beda) yang diperoleh dari dua kelompok tes (kemampuan kelompok tinggi dan kemampuan kelompok rendah) (Ronald K, Swainathan, dan Rogers; 1991; dalam Susetyo, 2015, hal. 72). (2) Estimasi parameter butir (tingkat kesukaran, daya beda, dan tebakan) akan semakin bertambah tingkat akurasinya jika jumlah responden antara 200 hingga 1000 orang (Linda Crocker & James Algina; 1986; dalam Susetyo, 2015, hal. 72)

2.3.6.4. Independensi lokal

Pengujian independensi lokal untuk memastikan probabilitas menjawab benar untuk butir yang berbeda pada lokasi sama dengan kemampuan sama adalah independen satu butir terhadap butir tes yang lainnya (Susetyo, 2015, hal. 66). Menurut Sudaryono (Sudaryono, 2011) independensi lokal dibagi menjadi dua yaitu “independensi lokal terhadap respon responden dan independensi lokal terhadap butir tes”. Independensi lokal terhadap respon berarti betul salahnya peserta tidak dipengaruhi oleh betul salahnya responden yang lain dalam menjawab butir yang sama. Sedangkan independensi lokal terhadap butir berarti betul salahnya seorang responden menjawab sebuah butir tidak dipengaruhi oleh betul salahnya responden dalam menjawab butir yang lain (Sudaryono, 2011). Analisis uji independensi lokal dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara eksak melalui rumus probabilitas dan secara statistika dengan uji ketergantungan *chi-kuadrat*.

2.3.7. Analisis Butir pada *Item Response Theory Model Logistic Two Parameters*

Salah satu tahap dalam penyusunan alat ukur atau instrumen tes ialah menganalisis butir dengan tujuan mengetahui atau mencari butir tes yang berkualitas untuk digunakan sebagai alat pengukuran atau instrumen tes. Analisis butir tidak dilakukan pada tingkat kesukaran namun pada daya beda butir. Hal ini dikarenakan butir tes yang memiliki tingkat kesukaran sangat tinggi atau sangat rendah mempunyai daya beda yang kurang baik, maka demi kepentingan analisis butir-butir tersebut dibuang atau tidak diikutkan (Susetyo, 2015, hal. 212).

Pada IRT analisis butir dilakukan dengan cara mencari fungsi informasi butir yang baik yaitu adanya kecocokan antara kemampuan responden berupa hasil tes dan perangkat tes yang digunakan untuk mengukur (Susetyo, 2015, hal. 212). Lebih lanjut Susetyo (2015, hal. 212) menjelaskan nilai informasi butir sebagai “keterangan yang dimiliki oleh suatu butir tes yang menunjukkan keterkaitan antara parameter butir berupa tingkat kesukaran (b), tebakan (c), dan daya beda (a) dengan kemampuan (θ)”. Nilai informasi butir pada IRT ini juga berbanding

terbalik dengan nilai ketidakpastian yang artinya jika nilai ketidakpastian tinggi maka nilai informasi butir rendah dan juga sebaliknya.

Pada IRT dengan model logistik, suatu kualitas alat ukur atau instrumen tes sangat bergantung pada mutu kualitas butir-butirnya yang ditentukan pada parameter butir (tingkat kesukaran, daya beda, dan tebakan) dan parameter kemampuan. Penggunaan parameter butir tergantung pada model logistik yang digunakan, dalam penelitian ini karena menggunakan model logistik dua parameter (L2P) maka parameter butirnya adalah tingkat kesukaran butir dan daya beda (Sudaryono, 2011). Susetyo (2015, hal. 213) menambahkan “batas wajar dari nilai parameter untuk tingkat kesukaran ada direntang $-2 \leq b \leq 2$ dan daya beda pada rentang $0 \leq a \leq 2,0$; sedangkan batas wajar dari nilai parameter kemampuan direntang $-4 \leq \theta \leq 4$ ”. Kedua ciri dari parameter model logistik akan memengaruhi nilai probabilitas responden untuk menjawab benar pada butir tertentu (Susetyo, 2015, hal. 213). Pada penelitian ini maka rumus probabilitas menjawab benar yang digunakan berdasarkan Ronald et al., (1991, dalam Susetyo,

$$2015, \text{ hal. 213}) \text{ adalah } P_i(\theta_j) = \frac{e^{Da_i(\theta_j - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta_j - b_i)}} \text{ atau } P_i(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)}}.$$

Keterangan:

$P_i(\theta_j)$ = probabilitas peserta tes ke- j dengan taraf kemampuan (θ_j) menjawab butir ke- i dengan benar (butir $i = 1, 2, 3, \dots, n$)

D = besaran konstanta 1,7 (1,702)

e = besaran konstanta 2,718

a_i = daya beda butir tes ke- i

b_i = tingkat kesukaran butir tes ke- i

Untuk mengetahui fungsi informasi butir, dilakukan perhitungan terhadap butir-butir tes yang telah memenuhi persyaratan model L2P dan teori responsi butir

dengan menggunakan rumus $I_i(\theta, X) = \frac{D^2 a_i^2 e^{Da_i(\theta_i - b_i)}}{[1 + e^{Da_i(\theta_i - b_i)}]^2}$ (Susetyo, 2015, hal. 253)

Keterangan:

$I_i(\theta, x)$ = nilai informasi butir ke- i pada taraf kemampuan peserta (θ_i)

D = besaran konstanta 1,7 (1,702)

e = besaran konstanta 2,718

a_i = indeks daya beda butir tes ke- i

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

b_i = tingkat kesukaran butir tes ke- i

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.3.8. Penghitungan Parameter Kemampuan dan Parameter Butir pada *Item Response Theory Model Logistic Two Parameters*

2.3.8.1. Parameter Butir pada *Item Response Theory Model Logistic Two Parameters*

Parameter butir pada IRT L2P terdiri atas dua yaitu taraf sukar butir dan daya beda butir. Taraf sukar butir merupakan untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks yang besarnya berkisar antara 0,00 – 1,00 (Sudaryono, 2013, hal. 2). Semakin besar nilai indeks tingkat kesukaran butir berdasarkan hitungan menandakan butir tersebut semakin mudah. Sebagai contoh, apabila suatu butir soal memiliki nilai indeks 0,00 memiliki arti tidak ada responden yang menjawab benar pada butir tersebut. Sedangkan apabila indeks tingkat kesukaran bernilai 1,00 artinya responden menjawab mampu menjawab benar (Sudaryono, 2013, hal. 2). Secara lebih luas skala taraf sukar butir dinyatakan dalam tabel di bawah ini (Bichi & Talib, 2018)

Tabel 1.2 Indeks Tingkat Sukar Butir pada IRT

Tingkat Sukar Butir	Keterangan
$-3.00 \leq b \leq -2.00$	<i>Very easy</i> /sangat mudah
$-1.99 \leq b \leq -1.00$	Easy/mudah
$-0.99 \leq b \leq 1.00$	<i>Moderate difficult</i> /cukup sulit
$1.01 \leq b \leq 2.00$	<i>Difficult</i> /sulit
$b \geq 2.01$	<i>Very difficult</i> /sangat sulit

Sudaryono (2013, hal. 2) mengatakan fungsi dari tingkat kesukaran butir dikaitkan dengan tujuan dari tes itu sendiri, Sebagai contoh tingkat kesukaran sedang biasanya digunakan untuk ujian tengah semester, tingkat kesukaran tinggi untuk proses seleksi, dan tingkat kesukaran rendah untuk keperluan diagnostik. Disamping fungsinya tingkat kesukaran butir memiliki dua kegunaan yaitu untuk pendidik serta untuk pengajaran dan pengujian.

Kegunaan bagi pendidik adalah (1) sebagai pengenalan konsep terhadap pembelajaran ulang dan memberi masukan kepada peserta didik tentang hasil belajar mereka, dan (2) memperoleh informasi tentang penekanan kurikulum atau mencurigai terhadap butir soal yang bias. Kegunaan bagi pengujian dan pengajaran adalah (1) pengenalan konsep-konsep yang diperlukan untuk diajarkan ulang, (2) tanda-tanda terhadap kelebihan dan kelemahan pada

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kurikulum sekolah, (3) memberi masukan kepada peserta didik, (4) tanda-tanda kemungkinan adanya butir soal yang bias, dan (5) merakit tes yang memiliki ketepatan data soal. (Sudaryono, 2013, hal. 2)

Wahidmurni (2010, dalam Sudaryono, 2013, hal. 2) mengatakan tingkat kesukaran butir merupakan jumlah siswa yang menjawab benar butir soal dibagi dengan jumlah siswa yang mengikuti tes. Menurut Naga (1998, dalam Sudaryono, 2013, hal. 2) taraf sukar butir merupakan kontinum dari mudah ke sukar yang dinyatakan dengan b_i (taraf sukar butir ke- i). Sudaryono menggambarkan (2013, hal. 2) hubungan antara taraf sukar butir (b_i), kemampuan responden (θ), dan peluang menjawab benar ($P_i(\theta)$) sebagai berikut, jika $\theta > b_i$ tinggi maka $P_i(\theta)$ juga tinggi sedangkan jika $\theta < b_i$ tinggi maka $P_i(\theta)$ juga rendah. Artinya semakin tinggi taraf sukar butir, dibutuhkan kemampuan responden yang semakin tinggi untuk dapat menjawabnya dengan benar.

Daya beda butir dapat diartikan sebagai kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dengan siswa yang belum menguasai materi yang ditanyakan (Sudaryono, 2013, hal. 3; Susetyo, 2015, hal. 212–213). Apabila tes mengukur hal yang sama, maka diharapkan responden yang mampu akan menjawab soal dengan benar sedangkan yang tidak mampu akan menjawab salah. Dalam kaitannya dengan tingkat kesukaran butir, daya beda soal dipengaruhi langsung oleh tingkat kesukaran butir. Jika setiap orang menjawab butir soal dengan benar ($p = 1$) atau setiap orang menjawab butir soal dengan salah ($p = 0$) maka soal tidak dapat digunakan untuk membedakan kemampuan responden (Surapranata, 2004, dalam Sudaryono, 2013, hal. 2). Indeks daya beda butir sama halnya dengan taraf sukar butir dinyatakan dalam bentuk proporsi yang berkisar antara $-1,00$ sampai dengan $+1,00$. Semakin tinggi indeks daya beda butir, maka semakin mampu butir soal dalam membedakan responden yang telah memahami materi dengan siswa yang belum memahami materi. Secara lebih luas skala daya beda butir dinyatakan dalam tabel di bawah ini (Bichi & Talib, 2018)

Tabel 1.3 Indeks Skala Daya Beda Butir pada IRT

Daya Beda Butir	Keterangan
$a \geq 1.70$	<i>Item is functioning quite satisfactorily/</i> item berfungsi cukup memuaskan
$1.35 \leq a \leq 1.69$	<i>Good item: little or no revision is required/</i> Item baik, sedikit atau tidak diperlukan revisi
$0.65 \leq a \leq 1.34$	<i>Moderate; little or no revision is required/</i> Sedang; sedikit atau tidak diperlukan revisi
$0.35 \leq a \leq 0.64$	<i>Item is marginal and need revision/</i> Item memerlukan revisi secara garis besar
$a \leq 0.34$	<i>Poor item, should be eliminated or revised/</i> Item buruk, harus direvisi atau dibuang

Dalam konteks penelitian ini apabila tes mengukur hal yang sama berarti daya beda butir mampu membedakan mahasiswa yang tidak mengalami kesulitan belajar matematika yang ditandai dengan memahami materi akan mampu menjawab soal dengan benar dan mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar matematika yang ditandai dengan tidak memahami materi sehingga tidak mampu menjawab butir soal salah. Demikian juga halnya dengan taraf sukar butir, mahasiswa yang tidak mengalami kesulitan belajar matematika yang dimana kemampuannya (θ) lebih tinggi dari taraf kesukaran butir (b_i), maka peluangnya dalam menjawab benar butir tersebut semakin tinggi ($P_i(\theta)$)

2.3.8.2. Parameter Kemampuan (θ) pada *Item Response Theory Model Logistic Two Parameters*

Pada teori responsi butir, parameter responden adalah kemampuan responden yang dinyatakan dalam θ . Kemampuan responden terhadap butir ke- i dinyatakan dalam bentuk probabilitas jawaban betul $P_i(\theta)$. Sekor responden mencerminkan kemampuan responden sehingga sekor responden dan kemampuan responden merupakan parameter responden (Sudaryono, 2013, hal. 1). Kemampuan responden digambarkan sebagai suatu kontinum dari rendah ke tinggi sehingga apabila sekor responden tinggi menggambarkan kemampuan responden yang tinggi demikian juga sebaliknya (Sudaryono, 2013, hal. 1; Susetyo, 2015, hal. 212).

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada umumnya jika skor responden tinggi atau kemampuan tinggi maka proporsi jawaban betul juga tinggi. Pada karakteristik butir, proporsi jawaban betul dikenal sebagai probabilitas jawaban betul yang dinyatakan dalam $P(\theta)$. Probabilitas jawaban betul responden pada butir ke- i berkaitan dengan kemampuan responden θ . Sehingga semakin tinggi kemampuan responden θ , semakin besar pula nilai probabilitas jawaban betulnya. Hubungan di antara probabilitas jawaban betul pada butir ke- i dengan kemampuan responden θ adalah $P_i(\theta) = f(\theta)$ dengan range $0 \leq P_i(\theta) \leq 1$

Dalam penelitian ini maka dapat dikatakan kemampuan responden berkaitan dengan ada atau tidak adanya kesulitan belajar matematika yang dimiliki oleh mahasiswa. Hal ini berdasarkan pada asumsi jika mahasiswa memiliki nilai θ tinggi maka peluang menjawab soal dengan benar juga tinggi yang artinya mahasiswa memahami materi yang ditanyakan dan tidak memiliki kesulitan belajar matematika demikian juga sebaliknya. Hal ini sesuai dengan salah satu ciri-ciri kesulitan belajar matematika yaitu tidak memiliki hambatan dalam memahami materi (Jamaris, 2014; National Council Of Teachers of Mathematics, 2016; Rusilowati, 2015)

2.3.8.3. Estimasi Serentak Parameter Kemampuan dan Parameter Butir dengan program jMetrik

Penghitungan estimasi parameter, baik parameter kemampuan maupun parameter butir dapat dikerjakan dengan lebih baik dan lebih cepat melalui pengolahan program komputer. Ada sejumlah program komputer untuk mengestimasi parameter kemampuan responden dan parameter butir, dalam penelitian ini program komputer yang digunakan adalah jMetrik versi 4.1.1 karya dari J. Patrick Meyer. Program komputer ini dipilih karena bersifat *open-source program* yang artinya program ini gratis serta memiliki tampilan ramah pengguna (*user friendly*) sehingga mudah untuk digunakan. Program ini bisa digunakan untuk menganalisis instrumen menggunakan teori klasik maupun teori modern dengan berbagai model (L1P, L2P, L3P, dan L4P)

2.4. Parameter Kemampuan dan Nilai Theta (θ)

Pada teori responsi butir parameter responden adalah kemampuan responden yang dinyatakan dengan nilai theta (θ) (Sudaryono, 2013, hal. 1). Kemampuan responden terhadap butir/item ke-j dinyatakan dalam bentuk probabilitas jawaban bentuk $P_j(\theta)$. Skor responden mencerminkan kemampuan responden sehingga skor responden dan kemampuan responden merupakan parameter kemampuan (Sudaryono, 2013, hal. 1). Kemampuan responden merupakan suatu kontinum dari rendah ke tinggi, biasanya skor responden tinggi menunjukkan kemampuan tinggi dan skor responden rendah menunjukkan kemampuan responden rendah sehingga pada skor responden tinggi atau kemampuan tinggi, proporsi jawaban benar juga tinggi. Rentang parameter kemampuan responden dari $-4 \leq \theta \leq +4$, tanda negatif dan positif menandakan tingkat kemampuan responden. Nilai theta semakin negatif maka menggambarkan kemampuan responden yang semakin rendah, sedangkan nilai theta semakin positif menggambarkan kemampuan responden yang semakin tinggi (Sudaryono, 2013; Susetyo, 2015, hal. 213–214)

2.5. Korelasi Parameter Kemampuan (Theta) dan Kesulitan Belajar Matematika.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, tujuan dari analisis tes dengan menggunakan IRT adalah melihat korelasi antara kemampuan responden (theta) yang diukur oleh suatu instrumen dengan respon butirnya (DeMars, 2010, hal. 3). Baker & Kim (2017) mengatakan IRT merupakan sebuah kerangka pemodelan psikometri untuk menganalisis data baik itu dari kuesioner, tes atau instrumen lainnya yang bertujuan untuk mengukur sifat laten (parameter kemampuan atau *theta* (θ)) yang mendasari. Pendapat yang kurang lebih sama disampaikan oleh Bichi & Talib (2018) yang menyatakan bahwa “pencapaian khusus dari teori respon butir didasarkan pada pemrosesan spesifik dari hubungan antara sifat laten responden dan tes”. Sehingga dapat dikatakan nilai theta yang dihasilkan merupakan gambaran sifat laten responden terhadap alat ukur tersebut (Embretson & Reise, 2000).

Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan nilai theta merupakan gambaran akan kemampuan responden, sehingga dalam penelitian ini nilai theta yang

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dihasilkan merupakan gambaran atau sifat laten responden dalam hal ini kesulitan belajar matematika. Logika ini dapat digunakan karena ada beberapa penelitian aplikasi teori responsi butir dalam mengungkap kemampuan laten responden seperti penelitian dari Zhao (2011) yang membuat alat ukur tersandar untuk melihat performa matematika dan kesulitan belajar matematika pada siswa SD di Cina dengan menggunakan IRT sebagai dasar teori analisisnya. Pada salah satu bab dari disertasinya dengan judul “*Mathematics learning performance and Mathematics learning difficulties in China*”, Zhao (2011) mencoba untuk menyusun alat ukur terstandar untuk mengdiagnosis performa matematika dan kesulitan belajar matematika pada siswa sekolah dasar di Cina dengan menggunakan pendekatan IRT. Zhao (2011) menggunakan konsep pemikiran IRT bahwa estimasi kinerja siswa (juga disebut *trait* atau kemampuan) sangat bergantung pada respon responden terhadap butir tes (*item test*) dan sifat butir (tingkat kesulitan, daya beda, dan tebakan semu). Selain daripada itu, Zhao (2011) menekankan bahwa IRT juga mampu memperkirakan kemampuan responden secara independen dari subset item tertentu (dari kumpulan besar item yang dikalibrasi dengan IRT). Zhao (2011) menambahkan bahwa prosedur IRT membantu untuk memperkirakan secara serentak tingkat kesulitan butir soal dan kemampuan responden (θ), dan membantu memposisikan responden (kemampuan responden) disepanjang kontinum sifat laten yang mendasarinya. Atau dengan kata lain, Zhao menggunakan nilai θ untuk mengukur, menganalisis, serta memposisikan kemampuan responden terhadap alat ukur performa matematika dan kesulitan belajar matematika.

Wu dan Adams (2006) menggunakan konsep berpikir yang sama dengan Zhao dalam penelitian mereka dengan judul “*Modelling Mathematics Problems Solving Item Response Using a Multidimensional IRT Model*”. Wu dan Adams (2006) menyusun suatu instrumen yang dikalibrasi dengan menggunakan IRT multidimensi untuk mengukur kemampuan *mathematics problems-solving* siswa. Wu dan Adams menganalisis parameter butir yang dihasilkan serta nilai θ -nya. Dengan menggunakan nilai θ Wu dan Adams menganalisis dan membuat profile kemampuan *mathematics problem-solving* siswa. Salah satu poin yang dapat

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

disimpulkan dari hasil penelitian mereka adalah adanya pengaruh nilai theta responden terhadap kemampuan *mathematics problem solving* (Wu & Adams, 2006).

Penggunaan nilai theta sebagai dasar analisis kemampuan laten (*laten trait*) responden juga digunakan oleh Schleicher-Dilks (2015) maupun Abdelhamid (2021). Dalam disertasinya dengan judul “*Exploring the Item Difficulty and Other Psychometric Properties of the Core Perceptual, Verbal, and Working Memory Subtests of the WAIS-IV Using Item Response Theory*”, Schleicher-Dilks mencoba menerapkan model *Rasch* dikotomi standar pada subtes *WAIS-IV* yaitu *core perceptual, verbal* dan *working memory* untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kesukaran butir, nilai theta dan juga unsur psikometri lainnya. Salah satu dari beberapa poin hasil penelitiannya menyebutkan bahwa nilai theta responden memengaruhi kemampuan reponden dalam menjawab soal dengan benar (Schleicher-Dilks, 2015). Menurut Schleicher-Dilks (2015) ini bisa memengaruhi perolehan skor responden pada subtes meskipun tidak akan memengaruhi perolehan skor akhir secara keseluruhan. Abdelhamid (2021) juga memiliki pendapat yang serupa, dimana nilai theta responden memengaruhi kemampuan responden dalam menjawab soal tes yang diberikan. Pernyataan Scheicher-Dilks maupun Abdelhamid tersebut memperkuat asumsi peneliti bahwa nilai theta berkorelasi dengan kesulitan belajar matematika, mengingat bahwa instrumen tes *WAIS-IV* sendiri pada umumnya digunakan untuk menganalisis kemampuan intelegensi seseorang namun juga sering digunakan sebagai dasar menganalisis kesulitan belajar seorang individu (kesulitan belajar matematika termasuk didalamnya) (Jamaris, 2014, hal. 44; Nur’aeni, 2012, hal. 63; Wechsler, 2008).

Prinsip yang kurang lebih sama digunakan Amelia dan Kriwantoro (2017) dalam menganalisis kualitas butir soal dan kemampuan kimia siswa kota Yogyakarta yaitu menggunakan nilai theta responden terhadap parameter butir sebagai dasar analisis kemampuan kimia siswa. Penelitian yang sifatnya kurang lebih sama dilakukan oleh Lonnemann dan Hasselhorn (2019) melihat relasi nilai theta responden terhadap respon butir untuk melihat performa dan kompetensi

matematika. Hasil analisis ini dijadikan patokan dalam menganalisis kesulitan belajar matematika pada responden.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dikatakan adanya keterkaitan antara nilai theta dengan kesulitan belajar matematika pada individu. Sehingga dengan menggunakan prinsip dan metode yang sama, peneliti dapat menentukan kesulitan belajar matematika responden berdasarkan nilai theta responden.

2.6. Identifikasi Kesulitan Belajar Matematika Berdasarkan Nilai Theta (θ)

Responden

Untuk mengidentifikasi kesulitan belajar matematika peneliti akan menggunakan nilai theta sebagai dasarnya. Peneliti akan membuat kategori nilai theta (θ) untuk menentukan batas atau *cutoff score* mahasiswa yang termasuk kesulitan belajar matematika. Dasar pemikiran ini mengadopsi penelitian Zhao (2011), Wu & Adams (2006), Abdelhamid (2021) dan Schleicher-Dilks (2015) sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya serta mengacu pada teknik pembuatan skala dalam psikometri serta teknik pengkategorian skala pada WAIS-IV yaitu berdasarkan persentil (Azwar, 2012; Naga, 2012).

Adapun pembagian kategori pada WAIS-IV adalah sebagai berikut

Tabel 1.4 WAIS-IV IQ Level (Abdelhamid et al., 2021; Nur'aeni, 2012; Schleicher-Dilks, 2015)

Persentil	IQ Level	Kategori
Persentil ke 98 – 99.9	130+	<i>Very Superior</i>
Persentil ke 91 – 97	120 – 129	<i>Superior</i>
Persentil ke 75 – 90	110 – 119	<i>High Average</i>
Persentil ke 25 – 74	90 – 109	<i>Average</i>
Persentil ke 9 – 24	80 – 89	<i>Low Average</i>
Persentil ke 3 – 8	70 – 79	<i>Borderline</i>
Persentil ke 1 – 2	69 & below	<i>Intellectual Disability</i>

Berdasarkan tabel 2.4 di atas, peneliti mengadopsinya untuk membuat kategori nilai theta (θ) untuk menentukan mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar matematika.

Tabel 1.5 Kategori Kesulitan Belajar Matematika Berdasarkan Nilai Theta Mengadopsi Kategori pada WAIS-IV

Persentil	θ Score	Kategori
-----------	----------------	----------

Indra Praja Kusumah, 2021

PENYUSUNAN ALAT UKUR IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA PADA MAHASISWA DI MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DENGAN PENDEKATAN DICHOTOMOUS MODEL TWO PARAMETERS LOGISTIC ITEM RESPONSE THEORY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Persentil ke 98 – 99.9	$\theta > 1.971$	Sangat Amat Baik
Persentil ke 91 – 97	$1.709 < \theta < 1.971$	Sangat Baik
Persentil ke 75 – 90	$1.362 < \theta < 1.708$	Baik
Persentil ke 25 – 74	$-1.130 < \theta < 1.361$	Cukup
Persentil ke 9 – 24	$-1.521 < \theta < -1.131$	Kurang
Persentil ke 3 – 8	$-1.824 < \theta < -1.522$	Sangat Kurang
Persentil ke 1 - 2	$\theta < -1.825$	Sangat Amat Kurang

Peneliti menetapkan bahwa responden yang memiliki nilai $\theta < -1.825$ termasuk dalam kategori sangat amat kurang atau bisa dikatakan mengalami kesulitan belajar matematika. Hal ini berdasarkan pada (1) mengadopsi pengkategorian pada skala WAIS-IV dimana persentil ke 1 - 2 terkategori anak berkebutuhan khusus (Abdelhamid et al., 2021; Schleicher-Dilks, 2015) serta (2) mengadopsi penelitian dari Zhao (2011) maupun Wu dan Adams (2006) yang mengatakan responden dengan nilai $\theta < -2.000$ atau lebih kecil dari persentil kedua cenderung mengalami kesulitan dalam belajar matematika.

2.7. Tes Terstandar, Tes Tidak Terstandar, Pelaksanaan Tes Secara Formal, dan Pelaksanaan Tes Secara Informal

Tes terstandar merupakan suatu bentuk tes yang sudah terstandarkan, yang memiliki acuan norma ataupun acuan patokan dengan ukuran yang telah ditetapkan, sedangkan tes tidak terstandar suatu bentuk tes yang belum terstandarkan, biasanya dipersiapkan dan disusun sendiri oleh guru serta digunakan secara intensif untuk mengetahui kompetensi-kompetensi khusus pada anak (Sopandi, 2013). Ramly dan Idrus (2019, hal. 24) menjelaskan tes standar sebagai tes yang sudah mengalami proses standarisasi yakni proses validasi dan keandalan sehingga tes tersebut benar-benar valid dan andal untuk suatu tujuan dan bagi suatu kelompok tertentu sedangkan tes tidak terstandar merupakan tes yang disusun oleh seorang pendidik yang belum memiliki keahlian profesional dalam penyusunan tes.

Pelaksanaan tes secara formal dilakukan dalam *setting* waktu tertentu, bisa dalam bentuk tes tertulis (*paper based/computer based test*) maupun lisan, ada tujuan yang hendak dicapai/ukuran yang hendak diukur, ada nilai yang dihasilkan

pada akhirnya sedangkan pelaksanaan tes secara informal kebalikannya yaitu tidak terrencanakan/dalam *setting* waktu tertentu, umumnya dilakukan secara lisan, tidak dilakukan secara terukur (Ramly & Idrus, 2019; Supandi et al., 2016)