

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika atau *mathematics*, dalam beberapa literatur berbahasa Inggris biasa disingkat menjadi *math*, adalah bidang ilmu yang dapat dipelajari dan dikuasai oleh semua orang (NCTM, 2000). Pelajaran matematika dan sains di seluruh dunia telah menjadi fokus pendidikan dari banyak pihak (Akbasli et al., 2016). Matematika dibutuhkan dalam setiap lini kehidupan. Sebagaimana halnya yang ditulis Peterman dan Ewing (2019, hal. 1) bahwa “*mathematics is useful in many daily circumstances*”. Daly, dkk. (2019) menyebutkan matematika sebagai salah satu alat mental terpenting yang manusia miliki sebagai spesies dan sangat penting untuk konstruksi dan kelancaran operasi peradaban modern, yang menopang segala sesuatu mulai dari aerodinamika hingga zimologi.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia (2006) menjabarkan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Hal ini yang menjadi dasar peraturan terkait dengan mengapa matematika harus dipelajari setiap orang dari mulai Sekolah Dasar (SD) bahkan sampai perguruan tinggi. Beberapa tes masuk perguruan tinggi, pekerjaan, bahkan salah satu syarat beasiswa di antaranya mewajibkan tes matematika dasar. Oleh karena matematika ada di setiap lini kehidupan manusia, maka tidak ada alasan bagi siapapun untuk menghindarinya.

Pola pikir matematis terkait dengan bagaimana matematika dapat dipahami dan dimengerti oleh orang yang mempelajarinya. Hal tersebut yang dijelaskan oleh Rahmah (2018) perihal pola pikir matematis. Sementara Hoeve, dkk. (2019) menjabarkan bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sangat penting di mana pola pikir (*mindset*) memainkan peran besar. Seseorang dituntut untuk menguasainya karena mata pelajaran ini dianggap sebagai

indikator seseorang cerdas atau tidak. Nilai bagus pada matematika dipandang sebagai bukti nyata bahwa seseorang memiliki otak yang pintar. Sementara, dalam menguasai matematika, cara kerja setiap orang berbeda-beda. Ketika segala sesuatu tidak seperti yang sebagaimana mestinya, beberapa mahasiswa akan menjadi frustrasi dan cemas. Akibatnya, beberapa dari mereka menyerah untuk bisa memahami matematika.

Matematika ada di alam semesta. Boaler (2016, hal. 57) dan banyak pakar lainnya menyetujui bahwa "*Mathematics exists throughout nature, art, and the world*". Sebagai *Queen of Science* (Morus, 2013), matematika dapat ditemukan di hampir semua cabang ilmu. Jika mahasiswa mengalami kebuntuan dalam memahami matematika dan menganggap bahwa matematika adalah ilmu yang penuh dengan teoretis belaka, maka pendidik perlu memperkenalkan bahwa matematika adalah ilmu yang indah dan dapat diterapkan di kehidupan nyata. Seperti yang Petherbridge (2020, hal. 3) sampaikan bahwa "*we all need math not just for work and school, but in our everyday lives*". Petherbridge juga menyampaikan bahwa "*The universe is patterned – a cosmos, not a chaos, and mathematics is the sense of recognizing these patterns – from fractals in river deltas, lightning bolts, blood vessels, and tree branches to the rotational symmetry of flowers and beyond*" (2020, hal. 6). Matematika adalah jalan yang Sang Pencipta berikan agar manusia dapat memahami dunia di sekitarnya dan segala yang kita lakukan terkait dengan matematika (Lucini & Boltz, 2023).

Matematika adalah bidang ilmu yang mempelajari asumsi, properti, dan aplikasinya (Yadav, 2017). Selain terkait dengan asumsi, matematika juga terdiri atas logika yang diwakilkan dalam bentuk huruf, angka, dan berbagai simbol. Fakta bahwa matematika menggunakan logika simbolik dalam memberi penjelasan kepada manusia adalah salah satu penemuan terbesar, dimana prinsip-prinsip matematika merupakan analisis dari logika simbolik itu sendiri (Russell, 2017). Russel juga menyampaikan bahwa matematika bersifat konstruktif dan deduktif (2017). Sementara Suriasumantri (2009) menjelaskan bahwa matematika adalah ilmu yang berisikan bahasa perlambang. Lambang-lambang pada matematika bersifat artifisial yang memiliki arti jika diberikan

makna kepadanya. Bahasa artifisial tersebut sengaja dikembangkan untuk menjawab kekurangan pada bahasa verbal yang alamiah. Seseorang perlu belajar untuk mampu memahami bahasa artifisial yang tersebar di matematika. Hal itulah yang mengakibatkan terciptanya jurang antara mereka yang mempelajari matematika secara lebih serius dengan yang sekedaranya. Akibatnya, bagi yang tidak memahami, matematika identik dengan bahasa yang aneh, rumus yang rumit, ilmu yang abstrak dan esoterik.

Beberapa orang sampai saat ini masih memiliki keyakinan kuat bahwa matematika adalah mata pelajaran yang hanya bisa dikuasai oleh seseorang dengan kemampuan matematika 'alami' (Moore, 2018). Keyakinan tersebut menegaskan bahwa orang-orang yang tidak memiliki kemampuan akan tidak dapat menguasainya. Moore (2018, hal. 68) dalam tulisannya menyampaikan bahwa beberapa pakar turut mempercayai bahwa "*Being brilliant at mathematics is often linked with natural talent and masculinity*". Matematika kerap dianggap sebagai pelajaran khusus laki-laki. *Stereotype* bahwa perempuan tidak cocok di dunia hitung menghitung mengakibatkan pandangan yang meremehkan kemampuan wanita. Terlebih jika wanita harus berusaha keras dalam memahami matematika, maka usaha tersebut dianggap sebagai bukti bahwa wanita tidak memiliki kemampuan matematika yang 'alami'. Hal itu lah yang kemudian dibantah oleh beberapa peneliti, termasuk Dweck. Semakin sulit suatu pelajaran, justru akan membuat otak semakin terstimuli untuk berpikir dan menambah jaringan neuron baru (Boaler, 2016; Dweck, 2008).

Berhitung merupakan salah satu dari kemampuan dasar yang dibutuhkan manusia, selain membaca dan menulis (Darmawati et al., 2022; Rahmawati et al., 2022). Kemampuan berhitung erat kaitannya dengan matematika. Tidak dapat dipungkiri bahwa kebermanfaatan matematika dibutuhkan di setiap lini kehidupan (Megawanti & Septiani, 2020; Petherbridge, 2020; Su et al., 2021). Hampir tidak ada satu di dunia ini yang tidak berhubungan dengan matematika (Boaler, 2016). Gauss menyebutkan bahwa matematika adalah *Queen of the Sciences* (Morus, 2013), karena beberapa bidang ilmu lain lahir dari matematika. Selain membaca dan menulis, berhitung

juga merupakan kemampuan yang butuh untuk dikuasai manusia (Darmawati et al., 2022; Rahmawati et al., 2022) untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Boaler, 2016). Hal tersebut seperti yang disampaikan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) bahwa “*All students need an education in mathematics that will prepare them for a future of great and continual change*” (2000, hal. 8).

Pentingnya matematika nyatanya belum berbanding lurus dengan kemampuan siswa Indonesia jika dilihat dari hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) (Kemendikbud, 2019; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, 2023). Namun, hal tersebut tidak bisa lepas dari fungsi pendidik sebagai sumber daya pokok dalam proses belajar (Darmadi, 2015; Sarifah et al., 2019; Seknun, 2012). Cara pandang pendidik terhadap matematika dapat memengaruhi caranya mengajar (Saragih, 2019) dan aspek-aspek pengajaran lainnya (Chapman & Mitchell, 2018). Faktor pendidik berpengaruh terhadap pola pikir matematis mahasiswa (Vitale, 2020; Wesneski, 2019). Pola pikir matematis pendidik dapat memengaruhi pola pikir mahasiswa, yang nantinya akan dapat berdampak pada pencapaian akademiknya (Boaler, 2013; Sun, 2019). Hasil penelitian Rattan, dkk. (2012) bahkan menunjukkan bahwa cara mengajar pendidik bisa ‘mengunci’ kemampuan mahasiswa dan membuat mereka kesulitan mengembangkan diri.

Selain mengukur kemampuan numerasi, literasi, dan membaca, PISA juga mengidentifikasi *growth mindset* siswa yang diminta untuk memilih jawaban (mulai dari rentang sangat tidak setuju sampai sangat setuju) untuk pernyataan: “*Your intelligence is something about you that you can’t change very much*” (Gouëdard, 2021). Hasilnya adalah lebih dari setengah (66%) siswa Indonesia menyetujui bahwa kecerdasan adalah sesuatu yang tidak bisa diubah (Supartono, 2021). Keyakinan tersebut identik dengan *fixed mindset*. Hanya sekitar 29% siswa yang percaya bahwa kecerdasan merupakan sesuatu yang masih dapat dikembangkan (Sugandi, 2023).

Pola pikir pendidik turut memengaruhi *mindset* mahasiswa. Tidak hanya mahasiswa yang harus memiliki *growth mindset*, pendidik pun demikian

(Mahatma & Supriyati, 2021; Meierdirk & Fleischer, 2022). Sebagai faktor penting dalam pendidikan (Sarifah et al., 2021), pendidik berfungsi dalam upaya mengubah dan mengembangkan *mindset* mahasiswa (Meierdirk & Fleischer, 2022; Murphy et al., 2021; Patrick & Joshi, 2019; Ronkainen et al., 2019; Stohlmann, 2022; Wesneski, 2019). Hal itu pula yang menjadi alasan mengapa praktisi pendidik dan peneliti tertarik mencari tahu secara mendalam hal-hal yang dapat meningkatkan kemampuan matematika seseorang (Hwang et al., 2019). Jika mahasiswa Pendidikan Matematika sendiri menganggap matematika sulit, maka ia akan menyampaikan kesulitan tersebut saat mengajar kelak (Saragih, 2019). Sementara, beberapa orang menganggap bahwa persepsi pendidik terhadap kemampuannya adalah penentu keberhasilan atau kegagalannya dalam belajar (Prihadi et al., 2023; Sarifah et al., 2021). Aiken (1970) memaparkan hasil penelitian McDermott tahun 1956 yang mengungkapkan bahwa salah satu penyebab keengganan mahasiswa mempelajari matematika adalah kesan pertama yang buruk terhadap matematika saat SD. Hal yang sama juga disampaikan Reys, dkk. (2014) bahwa saat SD, beberapa orang mendapatkan pengalaman matematika yang penuh dengan kecemasan dan frustrasi. Saat di sekolah menengah, beberapa mahasiswa mengaku mengalami kesulitan jika harus memahami konsep matematika yang rumit atau simbol-simbol pada aljabar. Beberapa mahasiswa menganggap matematika tidak penting untuk perkembangan kepribadian mereka, sehingga tidak mau berpikir secara matematika (Kargar et al., 2010).

Penting untuk dipahami mengapa ada mahasiswa yang pantang menyerah meski gagal berkali-kali dan ada yang berprestasi tetapi kemudian menyerah (Aditomo, 2015). Mahasiswa yang cenderung memiliki *mindset* tetap (*fixed*) terkait matematika perlu merencanakan langkah-langkah solusi yang bisa dilakukan ke depan. Sementara mahasiswa yang cenderung memiliki *growth mindset* juga perlu menyusun rencana yang dapat dilakukan untuk menjadi guru matematika yang kreatif, sehingga dapat membentuk generasi-generasi Indonesia yang memiliki *growth mindset*. Terkait permasalahan tersebut, maka penting untuk mengembangkan suatu alat ukur yang dapat mengetahui *Mathematical Mindset Scale* (MMS) seseorang. MMS merupakan

alat ukur yang dikembangkan dari *Implicit Theories of Intelligence Scale* (ITIS). ITIS merupakan alat ukur yang dikembangkan Dweck dan koleganya untuk mengetahui apakah *mindset* seseorang pada posisi berkembang (*growth*) atau tetap (*fixed*). Dweck dan koleganya (2008) menemukan bahwa *mindset* atau pola pikir manusia seperti halnya otot yang apabila biasa dilatih akan menjadi lebih kuat dan memengaruhi tubuh menjadi lebih kuat dan sehat. Begitu pun dengan *mindset*. Otak memiliki kemampuan *plasticity* yang dapat berkembang (Boaler, 2013) tergantung kebutuhan dan kebiasaan manusia. Temuan tersebut membuka banyak hati, mata, dan pikiran peneliti, serta praktisi pendidikan. Belakangan, sejak Dweck mengemukakan konsep *mindset* yang dapat bertumbuh, teori ini menjadi perhatian dunia, sebab ada peluang bagi banyak pihak untuk memperbaiki kemampuan dan kecerdasan (Stohlmann, 2022). Mahasiswa yang memiliki *mathematics anxiety* dan beranggapan bahwa tidak akan pernah bisa menguasai matematika dapat mencoba untuk membuktikan teori Dweck bahwa *mindset* dapat tumbuh, tidak tetap. Sebagaimana yang disampaikan oleh Degol, dkk. (2018) bahwa *mindset* dan motivasi adalah dua faktor penting dalam meningkatkan kinerja seseorang di bidang matematika.

Pengukuran sikap memiliki tantangannya tersendiri. Hinkin, dkk. (1997) menyatakan bahwa pada beberapa kasus, banyak peneliti mengalami kesulitan menemukan alat ukur yang tepat untuk mengukur suatu atribut. Dalam hal ini dibutuhkan penelitian yang dapat mengembangkan alat ukur non-tes. Alat ukur yang dikembangkan Dweck hanya sebatas untuk mengetahui *mindset* seseorang termasuk ke *fixed* atau *growth*. Seperti yang disampaikan Hasari dan Kaasila (2023, hal. 168) yang menyatakan bahwa “*mindset theory has usually drawn attention to fixed vs. growth mindset as two extremes, it does highlight that mindset should be viewed as a continuum*”. Oleh karenanya, pada penggunaan alat ukur non-tes, khususnya MMS, dibutuhkan penskalaan untuk bisa menghasilkan jawaban yang tergolong interval.

Alat ukur *mindset* yang dikembangkan Dweck (2022b) menggunakan skala 6 kategori respon dengan tidak mencantumkan ragu-ragu, netral, atau *undecided*. Beberapa penelitian telah melakukan estimasi reliabilitas yang dihasilkan dari alat ukur tersebut. Sementara penelitian lain yang

mengembangkan alat ukur *mathematical mindset*, yaitu Im dan Park (2023) menggunakan skala Likert dengan lima pilihan jawaban dan Saefudin et al. (2023) menggunakan empat pilihan jawaban dengan meniadakan ragu-ragu, seperti alat ukur yang dikembangkan Dweck.

Bicara tentang skala, maka skala pengukuran sikap dicetuskan oleh Louis Leon Thurstone (Allen L. Edwards, 1957; Naga, 2022; Thurstone, 1928). Thurstone berupaya untuk mengatasi permasalahan peneliti yang berupaya untuk mengukur sikap sebagai variabel laten yang sukar diukur sebelumnya. Thurstone mengembangkan skala pengukuran sikap yang dapat menghasilkan data mendekati interval atau tampak interval (Azwar, 1995; Likert, 1932; Supratiknya, 2014). Namun, proses pembuatan yang sulit dan memakan banyak waktu serta tenaga (Barclay & Weaver, 1962; A. L. Edwards & Kenney, 1946; Effendi, 1989) membuat banyak peneliti lebih memilih skala Likert (Tanujaya et al., 2022). Skala Likert memberikan kemudahan mulai dari proses pembuatan, cara menjawab, sampai merekapitulasi data (Subedi, 2016; Tanujaya et al., 2022). Meski beberapa pakar mengungkapkan bahwa hasil jawaban dengan skala Likert menghasilkan jenis data ordinal (Supratiknya, 2014), tetapi beberapa pakar lainnya sepakat bahwa Likert dapat menghasilkan data interval (Subedi, 2016; Tanujaya et al., 2022). Oleh karena skala Thurstone, Likert, dan skala 6 kategori respon sama-sama dapat digunakan untuk *non-cognitive test* serta sama-sama menghasilkan data ordinal, maka ketiga tipe skala ini dapat dibandingkan keakurasiannya (A. L. Edwards & Kenney, 1946).

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada dua hal. Pertama adalah pengembangan MMS dengan tipe skala Thurstone, Likert, dan skala 6 kategori respon pada mahasiswa Pendidikan Matematika. Kedua, perbandingan keakurasian MMS dengan tipe skala Thurstone, Likert, dan skala 6 kategori respon. Keakurasian skala pada penelitian ini difokuskan pada nilai estimasi reliabilitas alpha Cronbach pada masing-masing tipe skala.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian tersebut, maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan MMS dengan tipe skala Thurstone, Likert, dan skala 6 kategori respon pada mahasiswa Pendidikan Matematika?
2. Bagaimana perbandingan akurasi MMS dengan tipe skala Thurstone, Likert, dan skala 6 kategori respon pada mahasiswa Pendidikan Matematika?

D. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil temuan dan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan, baik secara teoretis maupun praktis.

1. Secara teoretis, penelitian ini dapat memberikan wawasan dan memperkaya khasanah keilmuan, khususnya pada bidang pengukuran *mindset* yang terkait dengan matematika.
2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan berguna untuk:
 - a. Mahasiswa Pendidikan Matematika agar dapat memahami potensi dan kelemahan yang ada padanya. Dengan begitu, hasil MMS dapat menjadi acuan bagi mahasiswa Pendidikan Matematika untuk menentukan hal apa yang harus dilakukan kemudian;
 - b. Pendidik matematika agar senantiasa memahami bahwa sejatinya tidak ada seorang pun yang tidak bisa matematika, yang ada hanyalah pola pikir matematisnya yang perlu untuk dikembangkan. Dengan mengetahui pola pikir matematis sejak dini, maka baik orang tua, pendidik, dan mahasiswa akan dapat dilakukan penanganan yang tepat;
 - c. Para akademisi lain yang juga tertarik dengan topik penelitian ini, dapat menjadikan penelitian ini untuk dikembangkan lagi ke depannya, sehingga dapat melengkapi keterbatasan penelitian ini.

E. State of The Art

Penyusunan disertasi bertujuan untuk menemukan kebaruan (*novelty*) dalam ilmu pengetahuan. Oleh karena dunia ilmu pengetahuan selalu berkembang, maka perlu dilakukan analisis bibliometrik untuk mengetahui *state of the art*, sehingga dapat ditemukan *novelty* dari penelitian ini. *State of the art* adalah tingkatan yang menunjukkan posisi penelitian yang tengah dilakukan. Penelitian secara umum dapat dibedakan menjadi penelitian dasar, terapan, dan pengembangan. Dengan bantuan peranti Publish or Perish dan VOSviewer, peneliti bisa mengetahui di mana tingkat posisi penelitian “Pengembangan *Mathematical Mindset Scale*” ini.

Analisis bibliometrik untuk mengetahui posisi penelitian ini dimulai dengan melakukan pencarian beberapa artikel dari jurnal terindeks Google Scholar, Scopus, dan Crossref. Rentang pencarian dimulai dari tahun 2013 sampai 2023. Berdasarkan hasil pencarian yang dilakukan secara beberapa kali, didapatkan 1.254 artikel yang mengacu pada kata kunci *mathematical mindset*, Thurstone, Likert, dan *Scale*.

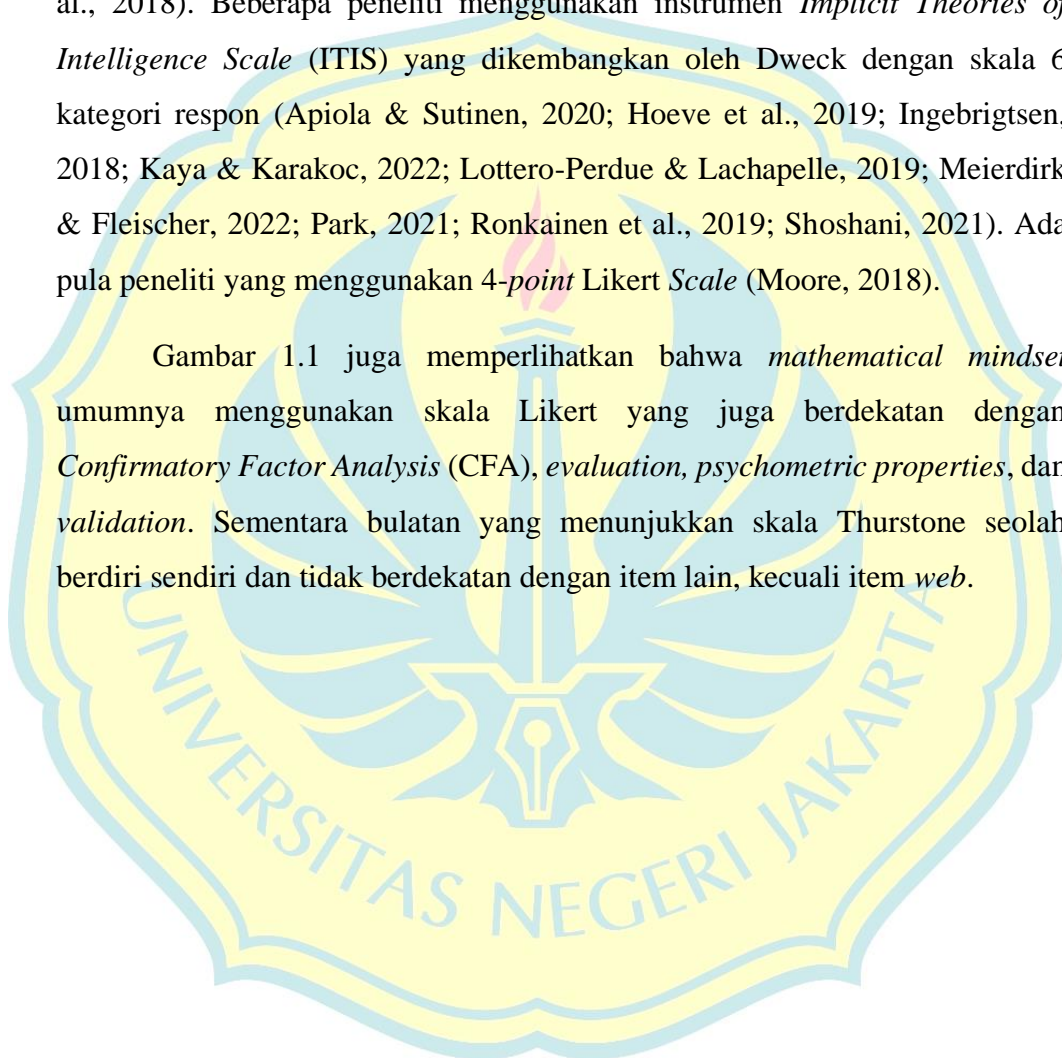
Berdasarkan hasil luaran VOSviewer yang berupa *network visualization*, dapat terlihat hubungan kata kunci utama dengan kata kunci lain. Menurut van Eck & Waltman (2020), pada tampilan *network visualization*, VOSviewer memberikan luaran gambar berupa bulatan yang mewakili suatu kata kunci. Semakin besar bulatannya, semakin banyak artikel yang membahas kata kunci tersebut. Selain itu, VOSviewer mengkategorikan beberapa kata kunci ke dalam *cluster*. Antar *cluster* dibedakan dengan warna yang berbeda. Semakin dekat bulatan dengan bulatan lain, menunjukkan keterhubungan yang kuat, dan begitu pun sebaliknya.

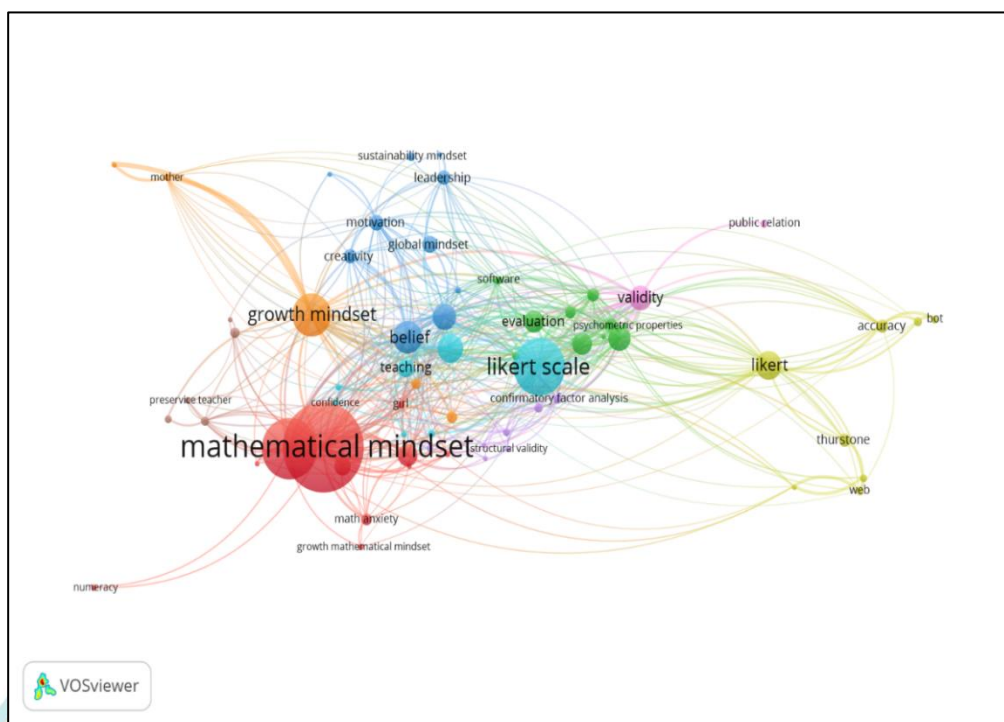
Pada Gambar 1.1 terlihat bahwa *mathematical mindset* memiliki bulatan terbesar dibanding bulatan lainnya. Terlihat pula bahwa *mathematical mindset* memiliki hubungan dengan skala Likert. Namun, untuk Thurstone terlihat jaraknya jauh bahkan tidak berhubungan secara langsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa penelitian terkait *mathematical mindset* lebih banyak

menggunakan skala Likert dibandingkan sekali Thurstone ataupun jenis skala lain.

Penelitian terkait dengan *mindset* dan *mathematical mindset* menggunakan skala Likert dengan jumlah pilihan yang berbeda-beda. Beberapa peneliti menggunakan skala Likert (Balan & Sjöwall, 2022; Chen et al., 2021; Cho et al., 2021; Garofalo, 2016; Wang et al., 2021; Wesneski, 2019; Zhao et al., 2018). Beberapa peneliti menggunakan instrumen *Implicit Theories of Intelligence Scale* (ITIS) yang dikembangkan oleh Dweck dengan skala 6 kategori respon (Apiola & Sutinen, 2020; Hovee et al., 2019; Ingebrigtsen, 2018; Kaya & Karakoc, 2022; Lottero-Perdue & Lachapelle, 2019; Meierdirk & Fleischer, 2022; Park, 2021; Ronkainen et al., 2019; Shoshani, 2021). Ada pula peneliti yang menggunakan *4-point Likert Scale* (Moore, 2018).

Gambar 1.1 juga memperlihatkan bahwa *mathematical mindset* umumnya menggunakan skala Likert yang juga berdekatan dengan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA), *evaluation*, *psychometric properties*, dan *validation*. Sementara bulatan yang menunjukkan skala Thurstone seolah berdiri sendiri dan tidak berdekatan dengan item lain, kecuali item *web*.





Gambar 1. 1 Network Visualization Mathematical Mindset dan Skala

Berdasarkan hasil VOSviewer di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *state of the art* dari penelitian ini adalah belum banyak penelitian terkait pengembangan alat ukur MMS. Dengan begitu, penelitian ini perlu untuk dilakukan agar dapat menghasilkan alat ukur MMS yang dapat bermanfaat untuk mengukur *mindset* matematika seseorang, khususnya mahasiswa Pendidikan Matematika. Seperti yang disampaikan Midkiff, dkk. (2018) bahwa penting untuk mengetahui *mathematical mindset* mahasiswa Pendidikan Matematika sejak awal perkuliahan, agar mahasiswa dapat merumuskan langkah-langkah penanganan yang baik sebelum ia kelak lulus dan menjadi seorang pendidik.

Setelah dilakukan pencarian artikel tentang penelitian pengembangan alat ukur *mathematical mindset*, didapatkan dua penelitian yang sudah terlebih dahulu mengembangkan alat ukur tersebut. Penelitian pertama dilakukan oleh Abdul Aziz Saefudin, Ariyadi Wijaya, Siti Irene Astuti Dwiningrum, dan Djohan Yoga telah diterbitkan di *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Educations* (EJMSTE). Artikel yang terbit tahun 2023 dengan judul “*The characteristics of the mathematical mindset of junior high school students*” menganalisis hasil jawaban responden secara kualitatif. Sampel

penelitian berjumlah 1.074 peserta didik dari Sekolah Menengah Pertama (SMP). Saefudin, dkk. menjabarkan keterbatasannya yaitu hanya melihat respon peserta didik ketika memperoleh pernyataan dalam kuesioner yang mereka buat. Secara psikometri, alat ukur yang telah dibuat Saefudin, dkk. menggunakan 4 pilihan jawaban dengan menghilangkan pilihan jawaban "ragu-ragu atau netral". Selain itu, Saefudin, dkk. tidak menuliskan hasil validasi dan reliabilitas alat ukur yang dikembangkan. Penelitian yang Saefudin, dkk. lakukan lebih difokuskan kepada hasil jawaban peserta didik yang kemudian dianalisis secara kualitatif.

Penelitian yang juga mengembangkan alat ukur *mathematical mindset* dilakukan oleh Seongah Im dan Hye-Jin Park dengan judul artikel "A *mathematical mindset scale using the positive norms*" dan telah terbit di Wiley pada tahun 2023. Penelitiannya memaparkan keterbatasan penelitian seperti sampel yang hanya berjumlah 181 peserta didik di Hawaii. Selain itu, alat ukur yang dikembangkan oleh Seongah Im dan Hye-Jin Park masih terbatas pada tujuh norma positif yang dikemukakan oleh Boaler. Alat ukur tersebut kurang dapat mengetahui pola pikir matematis peserta didik, tetapi dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan proses belajar di kelas. Im dan Park (2023) menyusun 9 butir pernyataan dengan skala Likert (menggunakan 5 pilihan jawaban). Namun, pada artikel, Im dan Park menjelaskan bahwa beberapa responden memilih jawaban netral untuk menghindari memilih pilihan jawaban yang ekstrem (sangat tidak setuju atau sangat setuju), sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan 4 pilihan jawaban agar dapat memberikan ketepatan pengukuran.

Sementara artikel yang membandingkan tipe skala didapatkan pada penelitian Edwards dan Kenney (1946), Barclay dan Weaver (1962), dan Farida (2013). Edwards dan Kenney memberikan beberapa catatan terkait perbedaan mendasar antara skala Thurstone dan Likert, yaitu tahapan *judging group* pada skala Thurstone tidak terbukti memberikan nilai tambah pada alat ukur yang disusun. Kemudian, skala Likert menghasilkan nilai koefisien reliabilitas yang lebih tinggi daripada alat ukur yang disusun dengan skala Thurstone, meskipun butir pernyataannya lebih sedikit. Namun, Edward dan Kenney (1946)

menjelaskan bahwa pada skor yang diperoleh dari dua skala ini dapat dibandingkan dan bukti yang didapatkan menunjukkan bahwa skor tersebut sebanding.

Hasil penelitian Barclay dan Waever pada tahun 1962 menunjukkan bahwa skala Thurstone membutuhkan 43,2% waktu lebih lama dibandingkan Likert, dengan jumlah butir pernyataan yang sama. Nilai reliabilitas yang dihasilkan Likert adalah 0,97 sementara alat ukur yang menggunakan skala Thurstone hanya 0,66. Sebaliknya penelitian yang dilakukan Farida, dkk. tahun 2013 menunjukkan bahwa alat ukur dengan skala Thurstone memberikan karakteristik psikometrik yang lebih baik dibandingkan skala Likert. Hal tersebut disebabkan karena skala Thurstone memiliki rentang penskalaan yang lebih banyak dibandingkan Likert. Namun, Farida, dkk. menggunakan Thurstone yang *pair comparison*, sehingga pada proses penyeleksian butir yang nantinya akan diberikan kepada responden tidak perlu menggunakan perhitungan median di tiap butirnya.

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelusuran beberapa artikel, dapat ditemukan *research gap* dari penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga *state of the art* dan *novelty* dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian pengembangan MMS pada penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada peserta didik. Sementara pengembangan MMS pada penelitian ini terfokus pada mahasiswa Pendidikan Matematika sebagai respondennya. Hal itu dikarenakan mahasiswa Pendidikan Matematika adalah calon pendidik matematika yang kelak akan berhadapan dengan peserta didik. Oleh karenanya, penting untuk mengetahui kecenderungan *mathematical mindset* mahasiswa sebelum mengajarkan matematika;
2. Penelitian pengembangan alat ukur *mathematical mindset* sebelumnya menggunakan skala dengan 4 dan 5 pilihan jawaban. Belum ditemukan penelitian pengembangan MMS yang menggunakan skala Thurstone ataupun skala 6 kategori respon. Selain itu, belum banyak ditemukan

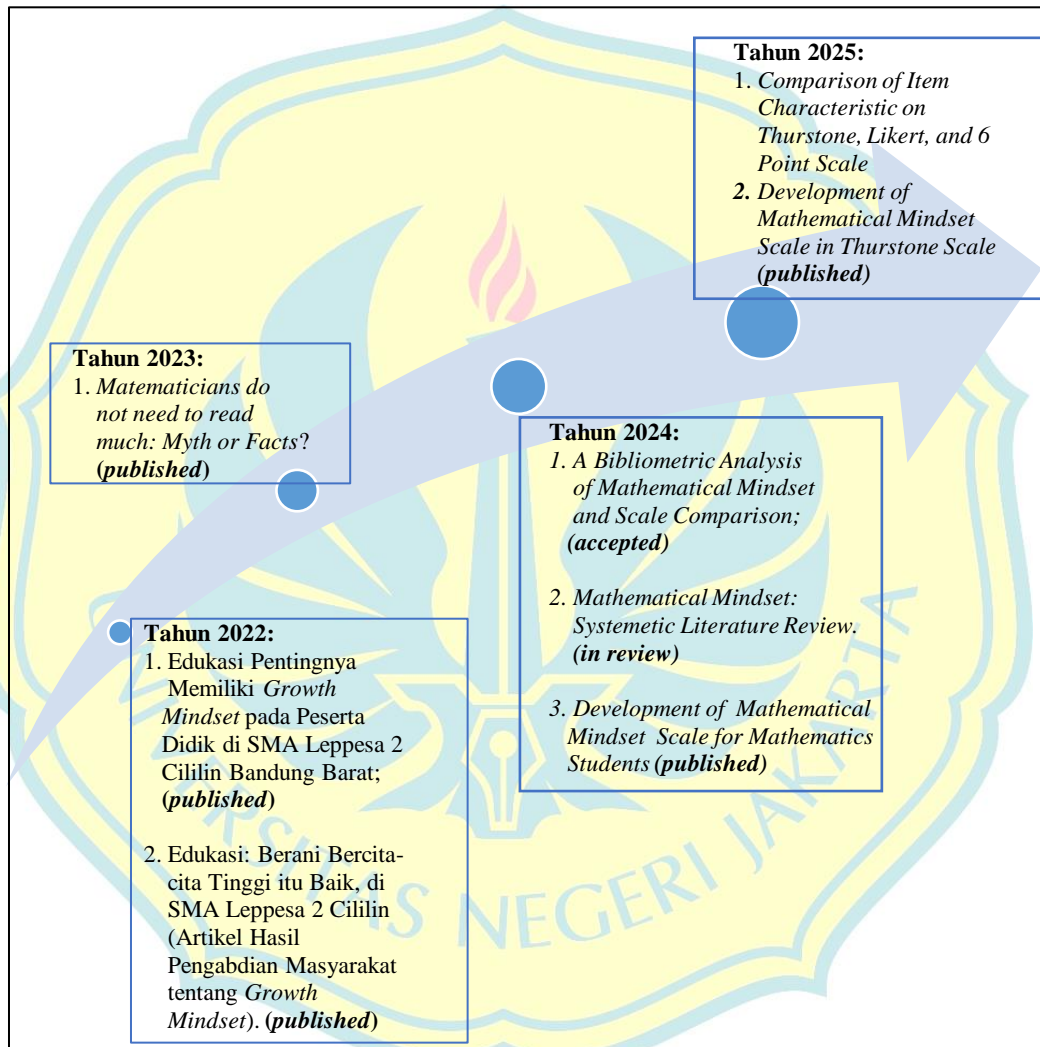
penelitian yang membandingkan skala Thurstone, Likert, dan skala 6 Kategori Respon.

F. Peta Jalan Penelitian

Peta jalan atau yang biasa disebut *road map* penelitian merupakan kumpulan dari penelitian yang sudah, sedang, dan akan dipublikasikan. Peta jalan ini bertujuan untuk memberikan gambaran proses pelaksanaan penelitian pengembangan pola pikir matematis atau *mathematical mindset*. Pada penelitian *mathematical mindset*, beberapa penelitian pendahuluan terkait *growth mindset* sudah pernah dilakukan. Beberapa sudah berhasil terpublikasi di jurnal dan prosiding nasional pada tahun 2022. Artikel-artikel tersebut berupa kajian pustaka. Artikel tersebut berjudul “Edukasi Pentingnya Memiliki *Growth Mindset* pada Peserta Didik di SMA Leppersa 2 Cililin Bandung Barat”. dan “Edukasi: Berani Bercita-cita Tinggi Itu Baik, di SMA Leppersa 2 Cililin”. Artikel ini membahas tentang pentingnya memiliki *growth mindset* pada peserta didik yang tinggal di daerah dengan akses yang sulit.

Pada tahun 2023, penelitian berjudul “*Mathematicians do not need to read much: Myth or Facts?*” berhasil terbit di sebuah prosiding seminar internasional (Megawanti et al., 2023). Artikel ini merupakan penelitian dengan analisis *Structural Equation Modelling* (SEM) yang membuktikan hubungan kemampuan memahami bacaan dengan MMS sebagai variabel *intervening*. Penelitian ini menelaah hubungan *reading comprehension* dengan kemampuan pemecahan masalah matematika, serta pengaruh MMS secara langsung dan tidak langsung. Sampel penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Matematika. Hasil dari penelitian ini memberikan bukti secara empiris bahwa kemampuan memecahkan masalah matematika sangat dipengaruhi dari *reading comprehension* (kemampuan memahami suatu bacaan) dan *mathematical mindset*.

Selain itu, dilakukan juga penelitian awal terkait MMS, yaitu “A *Bibliometric Analysis of Mathematical mindset and Scale Comparison*” dan “*Development of Mathematical mindset Scale for Mathematics Education Students*”, serta artikel *Systematic Literature Review (SLR)* untuk membangun *theoretical framework* terkait *Mathematical mindset*. Gambaran dari peta jalan terkait dengan penelitian ini, dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Peta Jalan Penelitian

