



KECEMASAN MATEMATIKA DAN SELF EFFICACY DALAM MELAKUKAN PEMBUKTIAN MATEMATIKA

Dwi Yanti¹, Herma Yunita²

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi dan Bisnis Prana Putra, Indonesia, dwiyanti@stiebiplanaputra.ac.id / 0852-6855-3494

² Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi dan Bisnis Prana Putra, Indonesia, hermayunita@stiebiplanaputra.ac.id / 0821-7601-2222

ARTICLE INFORMATION

Received: May 15, 2020
Revised: June 15, 2020
Available online: June 25, 2020

KEYWORDS

Kecemasan Matematika, Self Efficacy, Pembuktian Matematika

Mathematical Anxiety, Self Efficacy, Mathematical Proof

CORRESPONDENCE

Dwi Yanti

E-mail:

dwiyanti@stiebiplanaputra.ac.id

A B S T R A C T

Self-Efficacy atau rasa percaya diri yang kurang baik menjadi salah satu penyebab kecemasan matematika. Tulisan ini mendiskusikan suatu cara yang paling baik yang dapat dilakukan untuk mengatasi kecemasan matematika, *self efficacy* dalam membuktikan matematika. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka. *Self efficacy* memiliki peranan yang penting dalam menghilangkan kecemasan matematika, dimana jika seseorang memiliki kepercayaan akan kemampuan yang dimilikinya maka akan lebih senang dan giat dalam melakukan pembuktian matematika. Akan tetapi terkadang kebanyakan tidak meyakini atau mempercayai dirinya sendiri sehingga cenderung malas dalam melakukan pembuktian matematika, maka dari itu *dibutuhkan learning community* dimana mereka mampu berinteraksi dan saling bertukar pikiran sehingga dapat membuka peluang untuk dapat melakukan pembuktian matematika tanpa diiringi kecemasan-kecemasan matematika tersebut.

Self-Efficacy or a lack of confidence is one of the causes of mathematical anxiety. This paper discusses the best way to overcome mathematical anxiety, self efficacy in proving mathematics. The method used is literature review. Self efficacy has an important role in eliminating the anxiety of mathematics, where if someone has confidence in their abilities, they will be more happy and active in proving mathematics. But sometimes most do not believe or believe in themselves so they tend to be lazy in doing mathematical proof, therefore a learning community is needed where they are able to interact and exchange ideas so that they can open up opportunities to be able to prove mathematics without the math anxiety.

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan belajar-mengajar, matematika dikenalkan mulai dari siswa kanak-kanak sampai pada tingkat perguruan tinggi (Yanti, Fauziah, & Friansah, 2017). Hal ini disebabkan karena matematika dapat digunakan secara luas dalam segala bidang kehidupan manusia, seperti dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (Yanti, Fauziah, & Friansah, 2017). Namun tidak sedikit orang yang beranggapan bahwa matematika itu merupakan pelajaran yang sulit, sehingga tidak hanya siswa yang merasa takut terlebih dahulu kepada pelajaran matematika, bahkan mahasiswa yang notaben dasarnya adalah matematika juga memiliki ketakutan yang sama. Terlebih dalam melakukan pembuktian matematika itu sendiri, mahasiswa menganggap membuktikan matematika sangat sulit, seperti halnya membuktikan teorema atau lain sebagainya. sehingga banyak sekali mahasiswa yang tidak percaya akan dirinya sendiri, hal ini terlihat dari tingkah laku mahasiswa saat mengerjakan soal-soal pembuktian matematika baik itu saat latihan ataupun saat ulangan, banyak mahasiswa yang meragukan kemampuannya sehingga ia cenderung melihat kekanan dan kekiri,



mencontek atau bertanya kepada temannya, atau kurangnya pemahaman- pemahaman yang dibutuhkan untuk melakukan pembuktian matematika itu sendiri. Salah satu penyebabnya adalah karena mahasiswa cepat berputus asa atau mudah menyerah dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, mahasiswa cenderung tidak memiliki motivasi saat membuktikan matematika, hal tersebut terlihat saat ada beberapa mahasiswa yang memilih drop out, berhenti kuliah saat masa perkuliahan belum selesai, dengan alasan tidak cocok atau bukan pada bidangnya.

Kemampuan pembuktian matematika memang tidak dapat dipisahkan dari mahasiswa matematika ataupun pendidikan matematika, dikarenakan hal tersebut penting dalam melatih kemampuan berpikir mahasiswa bahkan dapat digunakan untuk mengetahui alur berpikir matematika, konsep dasar matematika, dan lebih jauh lagi untuk ikut mengembangkan matematika sebagai sebuah disiplin ilmu (santosa, 2013).

Dalam mencapai kemampuan untuk membuktikan suatu permasalahan dalam matematika diperlukan pemahaman dan konsep dasar matematika yang baik. Adapun faktor untuk meningkatkan pemahaman konsep dasar matematika, seseorang harus memiliki kemampuan bahasa matematika yang baik pula. dan Hal ini sesuai dengan pernyataan Gower & Jaminson (2000); santosa (2013) bahwa membuat struktur dan sintak dari bahasa matematika dengan jelas dan eksplisit dapat meningkatkan pemahaman dan konsep dasar matematika. Mahasiswa akan kesulitan dalam melakukan pembuktian jika mahasiswa tidak mengetahui simbol-simbol atau bahasa bahasa matematika, bagaimana ia akan melakukan pembuktian membacanya saja sudah tidak mengerti, sehingga faktor ini haruslah benar-benar dipahami secara baik.

Martin & Harel (1989); Moore (1994); Epp (2003) melakukan penelitian terhadap mahasiswa matematika yang mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi, memahami, dan melakukan validasi pembuktian. Martin & Harel (1989) menemukan bahwa sebanyak 52% mahasiswa matematika dalam pembelajaran menerima sebuah argumen yang keliru sebagai sebuah bukti dari pernyataan yang tidak familiar. Moore (1994) melakukan observasi bahwa beberapa mahasiswa pada kuliah transisi yang sebelumnya mengambil kuliah tingkat atas yang menuntut pembuktian, hampir semua mahasiswa menyatakan bahwa mereka telah bersandar pada menghafalkan bukti sebab mereka tidak pernah sama sekali memahami apa itu bukti maupun bagaimana cara menuliskannya. Sedangkan Epp (2003) menyatakan bahwa mahasiswa “miskin” akan pembuktian matematika dan usaha menuliskan bukti tersebut.



Beberapa penelitian pun menyatakan bahwa beberapa mahasiswa hanya dapat menuliskan bukti hanya pada beberapa level pembuktian. Penelitian ini dilakukan oleh Dormolen (1977) yang mendefinisikan bahwa terdapat tiga level pembuktian, yaitu level dasar (ground level), level pertama (first level), dan level kedua (second level). Selain Dormolen, Balacheff (1988) pun mendefinisikan level pembuktian yang serupa: naïve empiricism, crucial experiment, generic example, dan thought experiment. Begitupun Harel & Sowder (2003); Knuth (2002); Martin & Harrel (1989); Almeida (2003) melakukan hal yang serupa.

Tentunya orang-orang yang sukses melakukan pembuktian matematika selain memiliki pengetahuan tentang bahasa dan simbol matematika yang baik, orang tersebut juga memiliki keyakinan atau kepercayaan terhadap kemampuannya sendiri (self efficacy), karena seseorang yang memiliki efficacy yang baik akan memiliki sikap yang pantang menyerah hal ini sangat baik untuk melakukan pembuktian matematika. Seperti yang dikatakan oleh Bandura (Lunenburg, 2011), Self efficacy mencakup tiga dimensi, yaitu: (a) Magnitude, yaitu mahasiswa menilai keyakinan dan kemampuan dirinya sendiri dalam mengatasi berbagai kesulitan dalam penyelesaian tugas, (b) Generality (generalisasi) artinya individu menilai keyakinan diri sendiri pada berbagai kegiatan tertentu, (c) Strength (kekuatan/ ketahanan), dimensi ini merupakan ketahanan dan keuletan individu/mahasiswa dalam pemenuhan tugasnya. Tulisan ini bertujuan untuk menggali upaya mengatasi kecemasan matematika dan self efficacy yang dihadapi mahasiswa dalam melakukan pembuktian.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka atau kajian pustaka, yaitu berisi teori-teori yang relevan dengan masalah-masalah penelitian. Pada bagian ini dilakukan pengkajian mengenai teori dan konsep yang digunakan berdasarkan literatur yang tersedia, terutama dari artikel-artikel yang dipublikasikan dalam berbagai jurnal ilmiah. Kajian pustaka berfungsi untuk membangun konsep atau teori yang menjadi dasar studi dalam penelitian. Sehingga dengan menggunakan metode penelitian ini penulis dapat dengan mudah menyelesaikan masalah yang hendak diteliti.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuktian matematika

Mejía-Ramos, Fuller, Weber, Rhoads, & Samkoff (2012); Mark Hodds, Lara Alcock, & Matthew Inglis (2014); Sean & Zandieh (2008) mengatakan bahwa terdapat tujuh dimensi untuk mengetahui pemahaman pembuktian, dan ketujuh dimensi itu adalah (1) arti istilah dan pernyataan yaitu memahami makna simbol, istilah dan definisi, (2) Pembeneran klaim yaitu Memahami bagaimana pernyataan baru dalam pembuktian mengikuti dari yang sebelumnya, (3) struktur logikal yaitu Memahami hubungan logis antara garis atau komponen buktinya, (4) Ide tingkat tinggi yaitu Mengidentifikasi ringkasan bagus tentang pendekatan menyeluruh dari bukti, (5) Metode umum yaitu Menerapkan metode dalam bukti ke konteks yang berbeda, (6) Aplikasi untuk contoh yaitu Menggunakan gagasan dalam pembuktian dalam hal contoh spesifik, (7) Mengidentifikasi struktur modular yaitu Memahami komponen dan modul utama dalam sebuah bukti dan hubungan logis diantara keduanya.

Beberapa penelitian yang membahas kesulitan melakukan pembuktian ini diantaranya oleh Moore (1994). Moore melakukan penelitian dari 16 mahasiswa sarjana, 8 diantaranya adalah mahasiswa matematika, 6 diantaranya adalah mahasiswa pendidikan matematika, dan 2 mahasiswa adalah mahasiswa yang telah lulus sarjana. Temuan penelitian Moore adalah terdapat tujuh kesulitan yaitu:

1. Mahasiswa tidak mengetahui definisi dan mereka tidak dapat menyatakan definisi.
2. Mahasiswa mempunyai sedikit pemahaman intuitif dari konsep
3. Gambar konsep mahasiswa tidak memadai untuk melakukan pembuktian.
4. Mahasiswa tidak dapat atau tidak ingin membangun dan menggunakan contoh mereka sendiri.
5. Mahasiswa tidak mengetahui bagaimana menggunakan definisi untuk menentukan keseluruhan struktur pembuktian.
6. Mahasiswa tidak mampu mengerti dan menggunakan bahasa dan notasi matematika.
7. Mahasiswa tidak tahu bagaimana cara memulai bukti.

Moore (1994) juga mengatakan bahwa sulitnya mahasiswa dalam membuktikan pun tidak hanya karena kurangnya pengetahuan terhadap konten materi. Kadangkala mahasiswa mengetahui definisi dan dapat menjelaskannya secara informal namun tidak dapat menggunakan definisi untuk menuliskan bukti (5). Moore pun menyatakan bahwa sumber kesulitan itu disebabkan oleh tiga aspek, yaitu pemahaman konsep (definisi, gambar, dan kegunaan), kekurangan pengetahuan logika



dan metode pembuktian, juga keterbatasan dari bahasa dan notasi. Mahasiswa pun lebih fokus pada prosedur dibandingkan konten. Lebih jauh lagi, mahasiswa menyadari bahwa mereka lebih menghafal bukti karena mereka tidak mengerti apa itu bukti dan bagaimana menuliskannya.

Weber (2011) melakukan penelitian pada 4 mahasiswa sarjana dan 4 mahasiswa program doktoral yang menunjukkan fakta bahwa mereka mengalami kesulitan dalam pembuktian khususnya pada tujuh proporsi homomorfisme. Hasilnya adalah mahasiswa program doktor mencapai hasil yang mendekati sempurna sekitar 95% berhasil dibuktikan. Pada mahasiswa sarjana hanya mampu membuktikan 30% proposisi yang diberikan. Kesulitan dikarenakan oleh kemampuan dan pengetahuan memilih fakta dan teorema untuk diterapkan.

Remillard (2010) menyatakan bahwa kesulitan mahasiswa berhubungan dengan pembuktian matematika sudah banyak diteliti, isu tentang prosedur, konsep, dan komunikasi selalu menjadi isu dalam membahas kesulitan membuktikan matematis. Mahasiswa bergelut dengan proses memahami konstruksi bukti dan ketepatan dalam menuliskan bukti matematis, begitupun dengan aturan logika dalam konstruksi bukti.

Dari beberapa fakta-fakta yang ditemukan dalam penelitian yang telah dilakukan jelas bahwa kemampuan membuktikan matematika merupakan sebuah kesulitan yang terjadi di dalam melakukan pembuktian matematis, dan berdasarkan penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan beberapa penyebab dari kegagalan atau ketidaksempurnaan mahasiswa ketika melakukan pembuktian, yaitu:

1. Kurangnya pemahaman konsep
2. Aspek afektif berupa keyakinan dalam membuktikan
3. Kurangnya pengetahuan logika dan metode pembuktian
4. Kemampuan dan pengetahuan memilih fakta dan teorema untuk diterapkan
5. Keterbatasan mahasiswa dalam memahami bahasa dan notasi matematika
6. Mahasiswa tidak tahu bagaimana cara memulai bukti.
7. Mahasiswa tidak dapat atau tidak ingin membangun dan menggunakan contoh mereka sendiri.

Kecemasan matematika dan *self efficacy*

a. Kecemasan matematika

Kecemasan matematika yang memiliki pengaruh negatif pada diri seseorang ditemukan dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Menurut Rathus



(Nawang Sari, 2001) kecemasan didefinisikan sebagai keadaan psikologis yang ditandai oleh adanya tekanan, ketakutan, kegalauan dan ancaman yang berasal dari lingkungan.

Faktor-faktor yang sering menjadi penyebab munculnya fobia terhadap matematika adalah guru yang otoriter, persepsi siswa yang menganggap bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit. Wahyudin (2010:21) menyatakan bahwa kecemasan matematika seringkali tumbuh dalam diri para mahasiswa, sebagai akibat dari pembelajaran oleh para dosen yang juga merasa cemas tentang kemampuan matematika mereka sendiri dalam area tertentu. Seperti yang dituliskan oleh Ma (Zakaria & Nordin, 2007) ada hubungan antara kecemasan matematika (phobia matematika) dengan prestasi mahasiswa dalam matematika. Ashcraft (2002:1) mendefinisikan kecemasan matematika sebagai perasaan ketegangan, cemas atau ketakutan yang mengganggu kinerja matematika. Siswa yang mengalami kecemasan matematika cenderung menghindari situasi dimana mereka harus mempelajari dan mengerjakan matematika. Sedangkan menurut Holmes (Lestari & Ridwan, 2015) kecemasan matematis adalah reaksi kognitif yang negative dari seseorang ketika dihadapkan pada saat belajar matematika.

Kecemasan matematika dapat diartikan sebagai perasaan tidak nyaman yang muncul ketika seseorang menghadapi masalah matematika (Ma, 2003) yang berhubungan dengan ketakutan dan kekhawatiran dalam menghadapi situasi spesifik yang terkait dengan matematika (Khatoon & Mahmood, 2010). Oleh karena itu, Secara umum kecemasan matematika dapat diartikan seperti kecemasan matematika secara umum, yang meliputi kecemasan ketika menghadapi tes atau ujian matematika dan kecemasan ketika bekerja dalam kelompok matematika. Akan tetapi, pada kecemasan matematika calon guru matematika terdapat aspek tambahan, yaitu kecemasan ketika mengajar matematika.

Peker (2009) mendefinisikan kecemasan mengajar matematika sebagai perasaan cemas dan tertekan yang dialami oleh guru atau calon guru ketika mengajar konsep, teori, rumus, atau pemecahan masalah matematis. Kecemasan aspek ini berbeda dengan aspek kecemasan matematika secara umum. Apabila kecemasan matematika secara umum terkait dengan kecemasan seseorang sehubungan dengan kurangnya pengetahuan matematis dan kepercayaan dirinya akan matematika. Sebaliknya, kecemasan mengajar matematika kecemasan individu terkait dengan kemampuan mengajar matematikanya.

Khatoon & Mahmood (2010) mengungkapkan bahwa kecemasan matematika ditemukan pada siswa sejak sekolah dasar, sekolah menengah, hingga jenjang perguruan tinggi. Kecemasan



tersebut meningkat sejalan dengan semakin tingginya jenjang pendidikan mereka (Jackson & Leffingwell, 1999; Renga & Dalla, dalam Herman, 2005). Hal ini terjadi sejalan dengan semakin kompleksnya materi matematika yang siswa pelajari, sehingga mereka membutuhkan motivasi yang lebih besar dan rasa percaya diri yang lebih tinggi untuk dapat menjawab setiap tantangan dalam pembelajaran matematika.

Trujillo & Hadfield (Peker, 2009) menyatakan bahwa penyebab kecemasan matematika dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori yaitu sebagai berikut :

1. Faktor kepribadian (psikologis atau emosional)

Misalnya perasaan takut siswa akan kemampuan yang dimilikinya (*self-efficacy belief*), kepercayaan diri yang rendah yang menyebabkan rendahnya nilai harapan siswa (*expectancy value*), motivasi diri siswa yang rendah dan sejarah emosional seperti pengalaman tidak menyenangkan dimasa lalu yang berhubungan dengan matematika yang menimbulkan trauma.

2. Faktor lingkungan atau sosial

Misalnya kondisi saat proses belajar mengajar matematika di kelas yang tegang diakibatkan oleh cara mengajar, model dan metode mengajar guru matematika. Rasa takut dan cemas terhadap matematika dan kurangnya pemahaman yang dirasakan para guru matematika dapat terwariskan kepada para siswanya (Wahyudin, 2010). Faktor yang lain yaitu keluarga terutama orang tua siswa yang terkadang memaksakan anak-anaknya untuk pandai dalam matematika karena matematika dipandang sebagai sebuah ilmu yang memiliki nilai *prestise*.

3. Faktor intelektual

Faktor intelektual terdiri atas pengaruh yang bersifat kognitif, yaitu lebih mengarah pada bakat dan tingkat kecerdasan yang dimiliki siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ashcraft & Kirk (Johnson, 2003) menunjukkan bahwa ada korelasi antara kecemasan matematika dan kemampuan verbal atau bakat serta *Intellectual Quotion* (IQ).

Indikator kecemasan belajar meliputi empat komponen (Lestari & Ridwan, 2015) adalah sebagai berikut:

- a. Mood, ditandai dengan perasaan tegang, was was, khawatir, takut, dan gugup
- b. Motorik, ditandai dengan ketegangan pada motorik /gerakan, seperti gemeteran dan sikap terburu buru.



- c. Kognitif, ditandai dengan perasaan sulit untuk berkonsentrasi, atau tidak mampu dalam mengambil keputusan.
- d. Somatik, ditandai dengan gangguan pada jantung, seperti berdebar cepat dan tangan mudah berkeringat.

b. *Self efficacy*

Menurut Bandura (Lunenburg, 2011), *Self efficacy* mencakup tiga dimensi, yaitu: (a) *Magnitude*, yaitu siswa menilai keyakinan dan kemampuan dirinya sendiri dalam mengatasi berbagai kesulitan dalam penyelesaian tugas. Dalam dimensi *Magnitude* ini, siswa dihadapkan pada variasi permasalahan matematika dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Individu yang memiliki tingkat *Self efficacy* yang tinggi memiliki keyakinan bahwa ia mampu mengerjakan tugas-tugas yang sulit sedangkan individu yang memiliki *Self efficacy* rendah memiliki keyakinan bahwa dirinya hanya mampu mengerjakan tugas yang mudah, (b) *Generality* (*generalisasi*) artinya individu menilai keyakinan diri sendiri pada berbagai kegiatan tertentu. *Generalisasi* memiliki perbedaan dimensi yang bervariasi meliputi: derajat kesamaan aktivitas; modal kemampuan yang ditunjukkan melalui tingkah laku, kognitif, dan afektif; menggambarkan situasi secara nyata; menunjukkan karakteristik perilaku individu. Pada konteks *generality* ini, merupakan perasaan siswa terhadap kemampuan dirinya sendiri dalam menyelesaikan berbagai macam situasi tugas atau konteks tugas yang berbeda-beda dari guru, (c) *Strength* (*kekuatan/ ketahanan*), dimensi ini merupakan ketahanan dan keuletan individu/siswa dalam pemenuhan tugasnya. Siswa yang memiliki keyakinan dan kemantapan yang kuat terhadap kemampuannya untuk menyelesaikan suatu tugas akan terus bertahan dalam usahannya meskipun banyak mengalami kesulitan dan tantangan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa *Self-Efficacy* dalam matematika adalah keyakinan siswa atau individu terhadap kemampuannya untuk mengatur dan melaksanakan kegiatan belajar matematika untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan cara memprediksi seberapa besar usaha yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tersebut yang termuat dalam dimensi *Magnitude*, *Level*, dan *Strength*.

Adapun indikator *Self-Efficacy* menurut Lestari & Ridwan (2015:95) adalah :

- a. Keyakinan terhadap kemampuan diri sendiri
- b. Keyakinan terhadap kemampuan menyesuaikan dan menghadapi tugas-tugas yang sulit
- c. Keyakinan terhadap kemampuan dalam menghadapi tantangan
- d. Keyakinan terhadap kemampuan menyelesaikan tugas yang spesifik



e. Keyakinan terhadap kemampuan menyelesaikan beberapa tugas yang berbeda

Self-Efficacy dalam matematika adalah keyakinan siswa atau individu terhadap kemampuannya untuk mengatur dan melaksanakan kegiatan belajar matematika untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan cara memprediksi seberapa besar usaha yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tersebut yang termuat dalam dimensi *Magnitude*, *Level*, dan *Strenght*.

Dari penjelasan diatas, dapat dikatakan bahwa kecemasan matematika dapat timbul dari berbagai aspek, terutama jika sudah berbicara mengenai pembuktian matematika kecemasan mahasiswa semakin tinggi. Begitu pula dengan keyakinan atau kepercayaan diri dari mahasiswa yang dapat dikatakan rendah sehingga mempengaruhi kecemasan matematika. Dalam hal ini penulis akan menguraikan bagaimana mengatasi kecemasan dan *self efficacy* mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematika.

Mengatasi kecemasan matematika dan *self efficacy* dalam melakukan pembuktian matematika

Sfard (2002, 2008) dalam Remillard (2010) mengungkapkan suatu gagasan *commognition* atau pendekatan komunikasi terhadap aspek kognitif. Menampilkan aspek teoritik dan pandangan penelitian tentang hal tersebut. Ringkasnya, akar pendekatannya adalah pada psikologi sosial budaya. Sebagai ganti dari berfokus kepada aspek yang sulit diukur seperti skema mental siswa, Sfard berfokus pada sesuatu yang dapat dilihat perubahannya, yaitu konteks sosial.

Dalam membuktikan matematis, mahasiswa perlu berinteraksi antar mereka dan berinteraksi aktif dengan pengajarnya. Sehingga ketika pembelajaran di kelas dengan membuat diskusi grup kecil diyakini dapat membantu mahasiswa dalam proses membuktikan, dimana terdapat interaksi-interaksi yang alami dan menyenangkan. Hal ini ternyata dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam membuktikan dibandingkan mereka bekerja sendiri-sendiri.

Disamping itu, Vanspronsen (2008) menyatakan bahwa strategi individu juga merupakan hal yang penting dalam melakukan pembuktian. Beberapa strategi individu tersebut adalah; *pertama*, penggunaan contoh, ketika melakukan bukti, penggunaan contoh merupakan suatu hal yang lazim dilakukan oleh individu, hal ini penting untuk mendapatkan ide dan mendalami pemahaman bukti, dan hal ini membentuk bagian dari suatu bukti. *Kedua*, menggunakan kesamaan-kesamaan, ketika melakukan bukti harus melakukan manipulasi yang digunakan ketika melakukan bukti. *Ketiga*, visualisasi, ketika melakukan bukti penting bagi individu untuk membuat visualisasi yang akan menuju ke bukti yang diinginkan. *Keempat* adalah *self regulation* (kemandirian). Salah satu isu



yang penting dalam membuktikan adalah kemandirian belajar, kebanyakan mahasiswa yang melakukan bukti tidak mampu tetap pada jalur menuju pembuktian. Beberapa mahasiswa ketika melakukan pembuktian tidak mampu memanggil kembali apa yang telah dilakukannya sebelumnya, dan tersesat saat membuktikan dan gagal menemukan bukti. Beberapa mahasiswa pun tidak dapat melihat ide kunci dan gambaran umum yang diperlukan untuk melengkapi bukti. *Kelima*, mengenali ide kunci. Aspek ini penting dalam membuktikan. Karena ide kunci pembuktian untuk masing-masing bukti berbeda dengan pembuktian untuk soal yang berbeda. Artinya ide ini merupakan hal yang krusial untuk dapat sukses dan merupakan komponen utama dalam melakukan pembuktian.

Dari uraian pendapat di atas, beberapa hal yang mungkin dapat meminimalkan kecemasan matematika, *self efficacy* dalam melakukan pembuktian matematika yaitu:

1. Menanamkan rasa percaya diri terhadap mahasiswa bahwa mereka bisa belajar matematika, dan melakukan pembuktian matematika tersebut belajar dari yang paling sederhana secara bertahap.
2. Percaya atau yakin (*self efficacy*) terhadap kemampuan yang dimiliki, kemampuan dalam menghadapi tantangan, kemampuan dalam mengerjakan dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, adalah salah satu keberhasilan dalam mengurangi dampak kecemasan matematika.
3. Meningkatkan kemandirian belajar atau *self regulation* merupakan salah satu cara menumbuhkan kepercayaan diri atau keyakinan diri, karena dengan kemandirian mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.
4. Menghilangkan prasangka negatif terhadap matematika, dengan cara memberikan contoh-contoh yang sederhana sampai dengan yang kompleks tentang kegunaan pembuktian matematika;
5. Membelajarkan matematika dengan berbagai metode yang bisa mengakomodir berbagai model belajar mahasiswa;
6. Tidak mengutamakan hafalan dalam pembelajaran matematika apalagi dalam membuktikan;
7. Menanamkan rasa tanggung jawab kepada mahasiswa untuk memutuskan kesuksesan mereka;
8. Melakukan *learning community* (komunitas belajar sesama mahasiswa).
9. Menjadikan pembuktian matematika sebagai sebuah kebiasaan yang harus dilakukan, dan menyukainya sehingga kecemasan pada matematika dapat ternetralisir.



KESIMPULAN

Dari beberapa uraian tentang mengatasi kecemasan matematika dan *self efficacy* dalam melakukan pembuktian matematika diatas dapat disimpulkan bahwa *self efficacy* memiliki peranan yang penting dalam menghilangkan kecemasan matematika mahasiswa, dimana jika mahasiswa memiliki kepercayaan akan kemampuan yang dimilikinya maka mahasiswa akan lebih senang dan giat dalam melakukan pembuktian matematika. Akan tetapi terkadang mahasiswa kebanyakan tidak meyakini atau mempercayai dirinya sendiri sehingga cenderung malas dalam melakukan pembuktian matematika, maka dari itu *dibutuhkan learning community* terhadap mahasiswa dimana mereka mampu berinteraksi dan saling bertukar pikiran sehingga dapat membuka peluang mahasiswa untuk dapat melakukan pembuktian matematika tanpa diiringi kecemasan-kecemasan matematika tersebut.

Sebagai penutup dari tulisan ini, masalah kecemasan dan *self efficacy* dalam pembuktian matematis ini belum terjawab secara keseluruhan. Banyak aspek dan sudut pandang lain yang dapat digali dan dijadikan sebagai bahan penelitian yang berkaitan dengan kecemasan matematika, *self efficacy* dan pembuktian matematika.

DAFTAR RUJUKAN

- Ashcraft, M.H. (2002). "Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences". *Directions in Psychological Science*. 11.
- Epp, S. (2003). The role of logic in teaching proof. *The American Mathematics Monthly*, 110(10), 886-899.
- Gowers, W.T. *The Language and Grammar in Mathematics*. Diunduh dari <https://www.dpmms.cam.ac.uk/~wtg10/grammar.pdf> tanggal 16 juni 2017.
- Jamison, R.E. (2000). *Learning and Language in Mathematics in Language and Learning Across the Disciplines*. Diunduh dari wac.colostate.edu. tanggal 16 juni 2017.
- Johnson, D. (2003). *Math Anxiety*. Literature Review. Knuth, E. (2002). Secondary school mathematics teachers' conception of proof. Dalam *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379-405.
- Khatoon, T. & Mahmood, S. (2010). Mathematics Anxiety Among Secondary School Students in India and its Relationship to Achievement in Mathematics. *European Journal of Social Science*, 16 (1), 75-86.
- Lestari, E.K, Ridwan, M. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung:PT Refika Aditama.



- Lunenburg, F.C. (2011). *Self efficacy* in the workplace: implication for motivation and performance. *International Journal of Management, Bussiness, and Administration*, vol 14, no 1
- Ma, X. (2003). Effect of Early Acceleration of Students in Mathematics on Attitude toward Mathematics and Mathematics Anxiety. *Teachers College Record*, 105 (3), 438-464.
- Martin, W. G., & Harel, G. (1989). Proof frames of preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(1), 41 – 51.
- Moore, R.C., (1994). Making Transition to Formal Proof. *Journal of Educational Studies in Mathematics* 27: 249-266. Kluwer Academic Publisher: Netherlands.
- Nawang Sari, N. A. F. (2001). *Pengaruh self-efficacy dan expectancy-value terhadap kecemasan menghadapi pelajaran matematika*. *Jurnal Psikologi Pendidikan: Insan media psikologi*, 3,2, 2001, 75
- Peker, M. (2009). “Pre-Service Teachers’ Teaching Anxiety about Mathematics and Their Learning Styles”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Eductaion*. 5 (4), 335-345.
- Remillard, K.S. (2010). *Exploring the learning of mathematicak proof by undergraduate mathematics majors through discourse analysis*. Proceedings of the 13th Annual Conference in Research in Undergraduate Mathematics Education.
- Santosa, C. (2013). *mengatasi kesulitan mahasiswa ketika melakukan pembuktian matematis formal*. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Volume 18, Nomor 2, Oktober 2013, hlm. 152-160.
- Van Dormolen, J. (1977). Learning to understand what giving a proof really means. *Educational Studies in Mathematics*, 8, 27-34.
- Vanspronsen, H.D. (2008). *Proof Processes Of Novice Mathematics Proof Writers*. Dissertation University of Montana, Missoula.
- Wahyudin. (2010). *Monograf: Kecemasan Matematika*. Bandung: Program Studi Pendidikan Matematika SPS UPI.
- Yanti, D., Fauziah, A., & Friansah, D. (2017). Pengaruh model pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan koneksi matematika siswa kelas X SMA Negeri 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2).
- Zakaria, E., Nordin, N. M. (2008). “The Effects of Mathematics Anxiety on Matriculation Student as Related to Motivation and Achievement”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Eductaion*. 4 (1), 27-30.
- Zandieh, M. & Sean, L. (2008). *Proofs and refutations in the undergraduate mathematics classroom*. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 67, No. 3.