

**KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA
DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS BUKTI DI KELAS XI**

SKRIPSI

Oleh

Upika Rizkie

NIM: 06081181520010

Program Studi Pendidikan Matematika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

**KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS BUKTI DI
KELAS XI**

SKRIPSI

oleh

Upika Rizkie

NIM: 06081181520010

Program Studi Pendidikan Matematika

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



Dr. Yusuf Hartono

NIP 196411161990031002

Mengetahui:

Ketua Jurusan,



Dr. Ismet, S.Pd., M.Si

NIP 196807061994021001

Ketua Program Studi,



Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D.

NIP. 196403111988032001

**KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS BUKTI DI
KELAS XI**

SKRIPSI

oleh

Upika Rizkie

NIM: 06081181520010

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 19 Desember 2018

TIM PENGUJI

1. Ketua : Dr. Yusuf Hartono
2. Anggota : Dr. Budi Santoso, M.Si
3. Anggota : Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D



Inderalaya, Desember 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D

NIP 196403111988032001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Upika Rizkie
NIM : 06081181520010
Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul *Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Bukti Pada Topik Turunan Di Kelas XI* ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Inderalaya, Januari 2019

Yang membuat pernyataan,

METERAI
TEMPEL
8FF77AFF4835306
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Upika Rizkie



NIM 06081181520010

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini adalah bagian dari penelitian Pengembangan Pembelajaran Berbasis Bukti oleh dosen pembimbing. Karena itu penulis mengizinkan dosen pembimbing untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Januari 2019

Penulis,

The image shows a yellow postage stamp with the text 'METERAI TEMPEL' at the top, a serial number 'C6C0BAFF483E', and the value '6000 ENAM RIBU RUPIAH' at the bottom. A signature is written over the stamp.

Upika Rizkie

NIM 06081181520010

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirabbil'alamiin

Awali dengan lantunan syukurku kepada Allah SWT, ingin ku ungkapkan rasa terima kasihku serta limpahan kasih sayangku yang tak terhingga kepada orang-orang spesial pilihan Allah yang telah memberiku semangat, nasehat, doa, dan dukungan. Selalu menemani setiap suka maupun dukaku dalam memperjuangkan gelar S.Pd.

Kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

- **Kedua orang tua ku:** Mamak (Nani) dan Bapak (M.Tasbir). Kalian alasan terbesarku untuk bangkit ketika merasa lelah untuk berjuang, bosan untuk bertahan, lesu untuk memulai. Sungguh impian terbesarku hanyalah untuk membuat kalian bangga dan bahagia.
- **Saudara kandungku,** Adil Permata yang selalu mengingatkan ayuknya agar tak pernah letih untuk berjuang demi masa depan. Semoga Ayukmu pantas untuk kau jadikan panutan serta bisa menjadi kebanggaan keluarga.
- **Keluarga besar mahjuk's family,** yang selalu mensupportku serta mendoakanku dalam menggapai gelar ini.
- **Sir Robin,** motivator semenjak menempuh sekolah menengah atas, seseorang pilihan Allah yang menjadi penunjuk jalan sehingga aku memilih profesi ini, seseorang yang mengajarkan definisi guru terbaik serta makna kehidupan.
- **Dosen pembimbing ku** (Pak Ucup), yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbingku serta dengan tulus memberikan nasihat dan ilmunya kepadaku sehingga dapat kuselesaikan karya ku ini.
- **Buntals** (Dena, Meme, Rica, Poppy, Indah, Detom, Mbak Nur, Ayu, Yum, Leni, dan Cici), orang-orang yang setia menemani ku mengarungi lautan pendidikan hingga kini, sungguh ku merasa berbagi hal tidak penting adalah penting jika kita bersama. Tempat mencurahkan segala hal di kepala, yang ku tahu pada bagian penting ini pun mereka masih menjadi kita.
- **Keluarga seperjuanganku,** (Sarik, Tatak, Iko, Iga, Oyen, Adi, Memed, Andik, Adit Chandra, Endik, Adit, Varindo, Tomi, Deka, Mamad, Lana, Ade, Maya, Tiwi, Ita, dan Nur) yang telah memberi warna

dalam kehidupan kampusku, menjadi teman seperempat waras, terimakasih banyak atas sedih dan senang yang sudah kita seduh dan kenang.

- Kakak-kakakku**, (Kak Yusup, Abang Firwan, Kak Edo, Kak Rio, Kak Suep, Kak Teria, Kak Yuman, Kak Silves, Kak Eko, Kak Budi, Kak Agung, Kak Maido, Kak Zaki, dan Kak Yogi). Terimakasih sudah sangat menginspirasi atas cerita-ceritanya serta bimbingan-bimbingannya sehingga aku sampai pada tahap ini, sungguh kalian adalah salah satu bagian terpenting dalam cerita hidup ini. Semoga kita dipertemukan di lain kesempatan.
- Teman Sepenelitianku** (Nurwa, Gitak, Devi, dan Tania), terimakasih atas kerjasamanya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
- Teman-teman P4 SMA Negeri 2 Palembang.**
- Teman-teman himmalaya'15**, yang telah menjadi rekan seperjuangan. Terimakasih atas pengalamannya, semoga kita dipertemukan kembali suatu saat nanti.
- Himpunan Mahasiswa Pendidikan Matematika.**
- Almamaterku Tercinta.**

MOTTO :

Nyalakan laptopmu setiap malam dan bayangkan wajah letih kedua orang tua mu, maka hatimu akan merasa terpanggil untuk mengerjakan tugas akhir (Yusup, 2018).

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Bukti di Kelas XI” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan dai berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yusuf hartono sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prif. Soefendi, M.A, Ph.D., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D., Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Budi santoso, M.Si. dan Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D. sebagai anggota penguji yang telah memberikan saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga, terutama kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penulis mengikuti pendidikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi pendidikan matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Inderalaya, Januari 2019

Penulis,



Upika Rizkie

NIM 06081181520010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembelajaran Berbasis bukti	4
2.2 Koneksi Matematis	5
2.3 Rotasi.....	7
2.4 Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pembelajaran Berbasis Bukti	8
2.5 Pembelajaran Berbasis Bukti pada Materi Rotasi	9
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Jenis Penelitian	11
3.2 Variabel Penelitian	11
3.3 Definisi Operasional Variabel	11
3.4 Subjek Penelitian.....	11
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.6 Prosedur Penelitian.....	11

3.7 Teknik Pengumpulan Data	13
3.8 Teknik Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil Penelitian.....	16
4.1.1 Deskripsi Persiapan Penelitian.....	16
4.1.2 Deskripsi Tahapan Pelaksanaan.....	19
4.1.3 Deskripsi dan Analisis Data.....	29
4.1.3.1 Deskripsi Data	29
4.1.3.2 Analisis Data	34
4.2 Pembahasan	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kompetensi Inti	7
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar	7
Tabel 2.3 Pembelajaran Berbasis Bukti dan Indikator Koneksi Matematis	9
Tabel 3.1 Indikator Kemampuan Koneksi Matematis.....	14
Tabel 3.2 Pedoman Penskoran	14
Tabel 3.3 Kategori Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.....	15
Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Proses Pembelajaran	19
Tabel 4.2. Pengelompokkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Ujicoba LKPD dan Soal Tes Di Kelas XI MIPA 3	17
Gambar 4.2 LKPD Sebelum Revisi.....	17
Gambar 4.3 LKPD Setelah Revisi.....	18
Gambar 4.4 LKPD Sebelum dan Setelah Revisi	18
Gambar 4.5 Permasalahan yang Disajikan pada LKPD 1	21
Gambar 4.6 Guru Membimbing Siswa untuk Mengerjakan Aktivitas Pertama	21
Gambar 4.7 Permasalahan Kedua yang Disajikan pada LKPD 1	22
Gambar 4.8 Siswa Berdiskusi untuk Memahami Pembuktian yang Diberikan	23
Gambar 4.9 Verifikasi pada Pembuktian Rotasi dengan Pusat $O(0,0)$ Menggunakan Matriks.....	24
Gambar 4.10 Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusi.....	24
Gambar 4.11 Peembuktian yang Disajikan pada LKPD 2	25
Gambar 4.12 Siswa Berdiskusi dalam Memahami Pembuktian yang Diberikan	26
Gambar 4.13 Verifikasi pada Pembuktian Rotasi dengan Pusat $P(p,q)$	27
Gambar 4.14 Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusinya	28
Gambar 4.15 Siswa Melaksanakan Tes Akhir	29
Gambar 4.16 Jawaban Soal Tes Nomor 1 Siswa NHA	30
Gambar 4.17 Jawaban Soal Tes Nomor 2 Siswa MVR	31
Gambar 4.18 Jawaban Soal Tes Nomor 3 Siswa MMM.....	32
Gambar 4.19 Jawaban Soal Tes Nomor 4 Siswa YAP.....	33
Gambar 4.20 Jawaban Soal Tes Nomor 5 Siswa MS.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Usul Judul Skripsi	43
Lampiran 2 Surat Keputusan Penunjukan Pembimbing Skripsi	44
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari dekan FKIP UNSRI	46
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Selatan	47
Lampiran 5 Surat Keterangan Dari Sekolah.....	48
Lampiran 6 Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian	49
Lampiran 7 Lembar Validasi Instrumen	51
Lampiran 8 Surat Pernyataan Validasi Ahli Untuk Instrumen.....	67
Lampiran 9 RPP Pertemuan ke-1 dan ke-2	70
Lampiran 10 LKPD Pertemuan ke-1	82
Lampiran 11 LKPD Pertemuan ke-2.....	88
Lampiran 12 Kisi-kisi Soal Tes.....	93
Lampiran 13 Kartu Soal Tes.....	94
Lampiran 14 Soal Tes.....	103
Lampiran 15 Rubrik Penskoran.....	104
Lampiran 16 Absensi dan Rekapitulasi Nilai Tes	113
Lampiran 17. Kartu Bimbingan.....	115
Lampiran 18. Bukti Cek Plagiat.....	117

**KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA DALAM
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS BUKTI DI KELAS XI**

Oleh:

Upika Rizkie

NIM : 06081181520010

Pembimbing : Dr. Yusuf Hartono

Program Studi Pendidikan Matematika

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan pembelajaran matematika berbasis bukti pada materi rotasi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan subjek penelitian siswa kelas XI MIPA 1 SMP N 2 Palembang. Pembelajaran berlangsung sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis bukti. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes tertulis yang terdiri dari 5 soal uraian. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil kemampuan koneksi matematis siswa yaitu : 5 siswa atau 14% siswa terkategori sangat baik, 11 siswa atau 31% terkategori baik, 7 siswa atau 19% siswa terkategori cukup, 4 siswa atau 11% siswa terkategori kurang, dan 5 siswa atau 14 % siswa terkategori sangat kurang.

Kata Kunci : kemampuan koneksi matematis, pembelajaran berbasis bukti

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) menyebutkan ada lima kemampuan dasar matematika, salah satu kemampuan matematika yang disebutkan yaitu koneksi matematis. Koneksi matematis merupakan kegiatan seseorang untuk menghubungkan materi atau topik dalam pembelajaran matematika. Senada dengan pendapat Astuti dkk (2017) yang berpendapat bahwa koneksi matematis merupakan kemampuan mengaitkan antar topik matematika, mengaitkan matematika dengan ilmu lain, dan juga mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi dalam matematika kebanyakan memiliki keterkaitan antar topik, artinya untuk menyelesaikan persoalan satu harus terlebih dahulu menguasai konsep terdahulu, itulah kenapa kemampuan koneksi matematis siswa sangat diperlukan.

Namun pada kenyataannya kemampuan ini belum berkembang dengan optimal pada siswa. Penelitian yang dilakukan Anandita (2015) menyatakan bahwa, kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong kurang mamp. Penelitian lainnya yaitu Ulya, Irawati, dan Maulana (2016) yang mengemukakan bahwa berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terlihat bahwa kemampuan siswa dalam mengoneksikan ide-ide antar matematika masih kurang, penyebabnya ialah kegiatan pembelajaran yang dilakukan di sekolah belum mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematis. Jadi dibutuhkan suatu cara agar siswa dengan cepat memahami konsep agar bisa mengaitkan antar materi untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.

Selama ini jika dilihat dari penelitian sebelum-sebelumnya, semua bertumpu pada masalah, bagaimana agar siswa bisa menganalogikan suatu masalah pada kehidupan agar bisa memecahkan sebuah masalah, atau bagaimana cara siswa menyelesaikan masalah menggunakan rumus yang ada,

tanpa tahu darimana rumus tersebut berasal. Sedangkan pada pembelajaran ditingkat perguruan tinggi mahasiswa diarahkan pada kegiatan pembuktian rumus-rumus yang ada. Isnaeni, dkk (2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa berdasarkan hasil observasi di kelas terdapat banyak siswa mengalami kesulitan, siswa masih terlihat kebingungan dalam upaya menyelesaikan soal dan siswa tidak dapat menyusun bukti dengan lengkap dan runtut untuk menarik kesimpulan.

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran baru yaitu pembelajaran matematika berbasis bukti. Ball dkk (2002) berpendapat bahwa bukti adalah pusat matematika dan merupakan komponen kunci dari pendidikan matematika dan beranggapan bahwa bukti merupakan alat penting untuk meningkatkan pemahaman matematika. Hanna (2008) mengungkapkan bahwa bukti sekarang telah diberikan tempat yang lebih menonjol dalam kurikulum matematika di semua tingkatan. Ball dkk (2002) setuju bahwa bukti harus menjadi pusat pengajaran matematika di semua kelas.

Hanna (2008) melanjutkan bahwa bukti memberikan penjelasan dengan meyakinkan kita bahwa berbagai hasil masuk akal, bukti juga melakukan tindakan verifikasi untuk membantu membedakan antara yang benar dan yang masuk akal. Kegiatan membuktikan tentunya tidak mudah, dibutuhkan wawasan matematika yang luas untuk belajar membuktikan fakta-fakta yang lebih rumit. Nilai-nilai strategis yang dapat melatih pola pikir termuat dalam bukti. Knuth (2002) mengatakan bahwa bukti diharapkan memainkan peran yang jauh lebih signifikan dalam matematika sekolah daripada di masa lalu. Hal ini diharapkan mampu membantu siswa percaya bahwa matematika adalah pembelajaran yang mempunyai landasan, dan dengan menggunakan pembelajaran berbasis bukti ini juga diharapkan siswa mampu mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya melalui kegiatan pembuktian,

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Bukti di Kelas XI ”**

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah **“Bagaimana Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Bukti di Kelas XI ”**

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa dalam pembelajaran matematika berbasis bukti di kelas XI.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

- a. Guru, sebagai masukan untuk bisa menerapkan pembelajaran matematika berbasis bukti dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis.
- b. Peneliti lain, sebagai referensi untuk melakukan peneliti lanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Berbasis Bukti

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) bukti berarti sesuatu yang menyatakan kebenaran suatu peristiwa, sedangkan pembuktian adalah proses, cara, perbuatan membuktikan. Pembuktian di tingkat sekolah masih asing untuk siswa. *Oxford American Dictionary* mendefinisikan bahwa bukti sebagai “*a demonstration of the truth of something*”, bukti menunjukkan kebenaran sesuatu. Namun studi tentang bukti menjadi bahan perbincangan baru-baru ini. Gilahanna mengemukakan bahwa

“The Recent National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) principles and standards document and several other mathematics curricular documents have elevated the status of proof in school mathematics in several educational jurisdictions around the world”

yang berarti NCTM baru-baru ini telah meningkatkan bukti dalam matematika sekolah di beberapa yurisdiksi pendidikan di seluruh dunia.

Menurut artikel *making mathematics* terdapat enam motivasi mengapa orang membuktikan yaitu: “*to establish a fact with certainty, to gain understanding, to communicate an idea to others, for the challenge, to create something beautiful, to construct a large mathematical theory*”. *To establish a fact with certainty* merupakan motivasi paling dasar mengapa orang perlu membuktikan suatu pernyataan matematika, yaitu untuk meyakinkan bahwa apa yang selama ini dianggap benar adalah memang benar. Kemudian gilahanna melanjutkan untuk menentukan sebuah asumsi diperlukan sebuah argumen yang mendukung dan dapat diterima oleh penalaran manusia. Senada dengan Knuth (2002) yang mengatakan “*a proof that explains and also shows why e theorem is true; it provides a set of reasons that derive from the phenomenon itself*” artinya sebuah bukti menjelaskan dan juga menunjukkan mengapa teorema itu benar; serta memberikan serangkaian alasan yang berasal dari fenomena itu sendiri.

NCTM telah merekomendasikan bahwa pembuktian merupakan bagian dari kurikulum matematika di semua tingkatan. Bagian "*Reasoning and Proof*" dalam dokumen NCTM ini dinyatakan bahwa siswa seharusnya dapat: (1) Mengenal penalaran dan pembuktian sebagai aspek-aspek fundamental matematika, (2) Membuat konjektur dan memeriksa kebenaran dari konjektur itu, (3) Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan pembuktian matematika dan (4) Memilih dan menggunakan bermacam-macam jenis penalaran dan metode pembuktian.

Hanna (1995) mengatakan bahwa "*the most important challenge to mathematics educators in the context of proof is to enhance its role in the classroom by finding more effective ways of using it as a vehicle to promote mathematical understanding*" hal ini berarti tantangan yang paling penting bagi pendidik dalam konteks bukti adalah untuk meningkatkan perannya di kelas dengan mencari cara yang lebih efektif untuk menggunakannya sebagai wahana untuk meningkatkan pemahaman matematika. Kemudian Hanna meneruskan "*Teachers increasingly use students' original proof constructions as a means of assessing their understanding*" bahwa guru semakin menggunakan konstruksi bukti asli siswa sebagai sarana untuk menilai pemahaman mereka.

2.2 Koneksi Matematis

NCTM (2000) menyebutkan ada lima kemampuan dasar matematika yaitu (1) pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan berdasarkan pada pernyataan yang kebenarannya sudah dibuktikan atau sudah diasumsikan sebelumnya, (2) penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), (3) komunikasi (*communication*) merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide-ide matematika secara tepat, (4) koneksi (*connection*) yaitu kemampuan mengaitkan atau menghubungkan satu materi dengan materi lainnya dan (5)

representasi (*representation*) yaitu kemampuan mengungkapkan ide-ide matematika.

Salah satu dari lima kemampuan dasar tersebut adalah kemampuan koneksi matematis. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) koneksi adalah hubungan yang dapat memudahkan (melancarkan) segala urusan (kegiatan) dan matematis berarti bersangkutan dengan matematika; bersifat matematika. Sedangkan kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan yang mengarahkan siswa untuk mencari, membuat, dan memahami keterkaitan antar topik matematika, antar disiplin ilmu, dan keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Bunayati, 2016). Menurut NCTM kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan dasar dalam matematika. Tidak sedikit ditemukan materi yang memerlukan materi lain agar bisa dimengerti dalam pembelajaran matematika, kemampuan inilah yang disebut kemampuan koneksi matematis dimana siswa mampu mengaitkan materi satu ke materi yang lain. Menurut NCTM (2000), adapun indikator kemampuan koneksi matematis yaitu: (1) Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan matematika, (2) Memahami gagasan dalam matematika yang saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh dan (3) Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Aprinah (2015) mengemukakan indikator koneksi matematis adalah sebagai berikut: (1) Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika, (2) Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban dan (3) Menuliskan hubungan antar obyek dengan konsep matematika

Sehingga pada penelitian ini peneliti menyimpulkan bahwa indikator koneksi matematis yaitu: (1) Mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi prasyaratnya, artinya materi dalam matematika tentunya tidak lepas dari materi yang dipelajari sebelumnya, bahkan materi di sekolah menengah atas kebanyakan adalah lanjutan dari materi yang telah dipelajari di sekolah menengah pertama dan (2) Mengaitkan topik yang dipelajari dengan disiplin

ilmu bidang lain, karena matematika erat kaitannya dengan ilmu lain terutama sains. Tidak sedikit dijumpai ilmu fisika, kimia, dan biologi diterpkan dalam permasalahan di dunia matematika. Peneliti merumuskan indikator koneksi matematis dalam pembelajaran berbasis bukti yaitu: (1) Menentukan kaitan antara materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya dan (2) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan definisi, aturan, sifat dan sebagainya.

2.3 Rotasi

Rotasi merupakan materi yang diajarkan dan dipelajari pada kelas XI SMA, dengan kompetensi inti sebagai berikut.

- Kompetensi Inti

Tabel 2.1 Kompetensi Inti

KI 3	Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
KI4	Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

- Kompetensi Dasar.

Tabel 2.2 Kompetensi Dasar

3.5	Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.
4.5	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi)

2.3.1 Sifat-sifat rotasi

- Bangun yang diputar (rotasi) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran
- Sudut α dihitung berlawanan arah jarum jam, sebaliknya $-\alpha$ searah jarum jam

2.3.2 Rotasi terhadap pusat $O(0,0)$ sebesar θ (derajat atau radian)

Jika titik $P(x, y)$ dirotasikan dengan pusat $O(0,0)$ sebesar θ berlawanan arah perputaran jarum jam, bayangannya adalah $P'(x', y')$ dengan

$$\begin{aligned}x' &= x \cos \theta - y \sin \theta \\y' &= x \sin \theta + y \cos \theta\end{aligned}$$

2.3.3 Rotasi terhadap pusat $A(a,b)$ sebesar θ (derajat atau radian)

Jika titik $P(x, y)$ dirotasikan dengan pusat $A(a,b)$ sebesar θ berlawanan arah perputaran jarum jam (θ positif), bayangannya adalah $P'(x', y')$ dengan

$$\begin{aligned}x'-a &= (x-a) \cos \theta - (y-b) \sin \theta \\y'-b &= (x-a) \sin \theta + (y-b) \cos \theta\end{aligned}$$

2.4 Kemampuan Koneksi Matematis dalam Pembelajaran Berbasis Bukti

Definisi bukti menurut Stefanowicz (2014) yaitu urutan pernyataan logis yang pada langkah-langkah pembuktiannya saling terkait serta memberikan penjelasan mengapa pernyataan yang diberikannya benar. Bunayati (2016) menyatakan ketika siswa dapat mengkoneksikan ide matematika maka pemahaman mereka akan lebih mendalam dan bertahan lebih lama. Sedangkan pembelajaran berbasis bukti menerapkan teknik pembelajaran yang menggunakan bukti matematis sebagai alat untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hanna, 2008). sehingga pembelajaran berbasis bukti dapat dijadikan suatu alat untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Adapun hubungan antara langkah-langkah pembelajaran berbasis bukti dan indikator koneksi matematis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3. Pembelajaran Berbasis Bukti dan Indikator Koneksi Matematis

Langkah pembelajaran	Kemampuan Koneksi Matematis
<ul style="list-style-type: none"> ● Membaca bukti Siswa membaca bukti yang diberikan oleh guru. ● Menganalisis bukti Siswa menganalisis bukti yang telah diberikan untuk menemukan ide atas alasan setiap langkah pembuktian yang ada serta mengevaluasi apakah alasan tersebut merupakan alasan matematis. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Menentukan kaitan antara materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya.
<ul style="list-style-type: none"> ● Verifikasi Siswa menuliskan alasan pada setiap langkah pembuktian secara logis. Siswa mendapatkan pengetahuan bahwa untuk membuktikan suatu teorema diperlukan pengetahuan sebelumnya berupa materi prasyarat serta siswa mampu menjelaskan bukti tersebut beserta alasan pada setiap langkah. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan definisi, aturan, sifat dan sebagainya.

2.5 Pembelajaran Berbasis Bukti pada Materi Rotasi

Menurut Febrian dan Perdana (2017) Transformasi merupakan pengetahuan yang penting untuk membangun kemampuan penalaran geometri dan memperkuat bukti matematis. Kemudian mereka melanjutkan bahwa pembelajaran transformasi dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpikir tentang konsep penting lainnya bahkan mungkin melibatkan ilmu lain dalam penyelesaiannya. Salah satu bagian dari transformasi di sekolah menengah ialah Rotasi. Anwar (2014) berpendapat bahwa siswa menganggap

materi matematika memiliki banyak rumus dan memerlukan pemahaman tinggi yang melibatkan banyak konsep untuk memahaminya.

Sedangkan pembelajaran berbasis bukti melibatkan bukti sebagai sarana siswa dalam memahami konsep matematika (Hanna, 2008) dan bukti juga memberi penjelasan yang kuat bahwa jawaban yang diberikan adalah benar. Sehingga pembelajaran berbasis bukti bisa menjadi salah satu alternatif yang mendukung hasil belajar siswa pada materi transformasi khususnya rotasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anandita, G. P. (2015). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Kubus dan Balok. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang
- Anwar, K. (2014). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa dalam Turunan Fungsi Melalui Model Pembelajaran Jigsaw Berbantuan Student Activities Handout. *Kreano*. 5(2): 133-142.
- Aprinah, M. (2015). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah di SMP Negeri 6 Palembang. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Astuti, P., dkk. (2017). Pengembangan Lks Berbasis Pendekatan Pemodelan Matematika Untuk Melatih Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *JPM*. 11(2).
- Asyhar, B. 2014 . Aplikasi Turunan (Derivatif) Dalam Permasalahan Analisis Keuntungan Maksimum. *Al-Khwarizmi*. 2(1): 1-14.
- Ball, D.L., et.al. (2002). The Teaching of Proof. *ICM*. 3: 1-3.
- Bunayati, H. (2016). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII pada Pembelajaran Kubus dan Balok Menggunakan LKS Berbasis Pemodelan Matematika Di SMP Negeri 13 Palembang. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Djali & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo
- Dubinsky, E., et.al. (2002). *APOS Theory A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education*. Springer.
- Dubinsky, E. (2000). Using A Theory of Learning In College Mathematics Courses. *Kent State University*. 10-16.
- Febrian & Perdana, S.A. (2017). Memfasilitasi Penalaran Geometri Transformasi Siswa Melalui Eksplorasi Motif Melayu dengan Bantuan *Grid*. *Jurnal Gantang*. 2(2): 157-163.
- Hanna, G. (1995). Challenges To The Important Of Proof. *For The Learning Of Mathematics 15*. 42-49.
- Hanna, G., & Villiers, M.D. (2008). ICMI Study 19: Proof and proving in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*. 40: 329-336
- Isnaini, S dkk. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Pada Materi Persamaan Garis Lurus . *Journal of Medives*. 2(1): 107-115.
- Kemendikbud. (2013). *Kompetensi Dasar Matematika SMP/MTs*. Jakarta: Kemendikbud.

- Kemendikbud. (2017). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud.
- Knuth, E.J. (2002). Proof as Tool For Learning Mathematics. *Mathematics Teacher*. 95(7): 486-490.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Nurdiyanto, T. (2017). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Menggunakan Model Generative Learning Pada Materi Trigonometri Kelas X SMA Negeri 11 Palembang. *Skripsi*. FKIP Unsri.
- Priyono, A. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Modifikasi-Apos (M-Apos) Pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII SMP Setia Darma Palembang. *Skripsi*. FKIP Unsri.
- Purcell, E. J., Varberg, D., & Rigdon, S.E. (2010). *Kalkulus Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Solikah, F.D. (2009). Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Fungsi dan Turunannya Kelas XI IPA 1 Semester II SMA Muhammadiyah I Nganjuk.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Ulya, I.F., Irawati, R., & Maulana, M. (2016). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pena Ilmiah*. 1(1).
- Wahyunisa. (2015). penerapan Pembelajaran Pemodelan Matematika untuk Melihat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa kKelas VIII SMP Negeri 17 Palembang. *Skripsi*. FKIP Unsri.
- Wulandari, W., Darmawijoyo., & Hartono, Y. (2016). Pengaruh Pendekatan Pemodelan Matematika Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 10(1).