

PROBLEM BASED LEARNING (PBL)
DALAM MENINGKATKAN KECAKAPAN PEMBUKTIAN
MATEMATIS MAHASISWA CALON GURU
(*PROBLEM BASED LEARNING TO ENHANCE MATHEMATICS*
***PROOFING SKILLS FOR PROSPECTIVE TEACHER*)**

Nur Wahidin Ashari¹, Salwah²

¹Universitas Cokroaminoto Palopo, nurwahidin_pmath@uncp.ac.id

²Salwah, salwa_gama@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kecakapan pembuktian matematis dan mengetahui respons mahasiswa terhadap model *Problem Based Learning*. Satuan eksperimen dalam penelitian ini adalah Program Studi Pendidikan Matematika semester VI Universitas Cokroaminoto Palopo Tahun Akademik 2016/2017. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-full Randomized Pretest-posttest Control Group Design* yaitu melibatkan dua kelas. Kelas eksperimen yaitu kelas yang memperoleh penerapan Model *Problem Based Learning*, dan kelas kontrol yaitu kelas yang diajar menggunakan Model Pembelajaran Konvensional. Penelitian ini diterapkan dalam matakuliah Analisis Real. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah peningkatan kecakapan pembuktian matematis pada mahasiswa yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* lebih baik daripada Pembelajaran Konvensional.

Kata kunci: *Problem Based Learning, Kecakapan Pembuktian Matematis*

Abstract

This research is a quasi-experimental research. The purpose of this study is to improve mathematical proofing skills and to know the student's response to the Problem Based Learning model. The experimental unit in this research is the sixth semester Mathematics Education Program of Cokroaminoto Palopo University in Academic Year 2016/2017. The research design used is Non-full Randomized Pretest-Posttest Control Group Design that involves two classes. The experimental class that is taught using Problem Based Learning Model and control class is the class that is taught using Conventional Learning Model. The results obtained from this study are the improvement of mathematical proofing skills in the Real Analysis of the students who obtained the application of Problem Based Learning is better than Conventional Learning.

Keywords: *Problem Based Learning, Mathematical Proofing Skill*

PENDAHULUAN

Secara umum, ketika kita dihadapkan suatu masalah maka kita akan kesulitan menyelesaikannya jika tidak memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu kecakapan dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah pembuktian matematis yang dapat diperoleh pada matakuliah Analisis Real. Pentingnya penguasaan analisis real untuk mengembangkan kecakapan pembuktian matematis, belum sejalan dengan pemahaman mahasiswa tentang bagaimana pentingnya kecakapan tersebut. Analisis Real selama ini dianggap matakuliah yang sulit oleh sebagian besar mahasiswa. Anggapan tersebut tidak salah karena Analisis Real menyajikan masalah yang relatif sulit dipahami oleh sebagian besar mahasiswa. Dengan adanya anggapan tersebut maka secara langsung akan menghambat kecakapan pembuktian matematis mahasiswa.

Kecakapan atau kemahiran matematika yang ditumbuhkan kepada mahasiswa merupakan sumbangan mata pelajaran matematika yang berguna bagi pencapaian kecakapan hidup. Pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua mahasiswa, hal ini berguna membekali mahasiswa agar dapat berpikir logis, matematis, sistematis, kritis, dan kreatif serta mampu bekerja sama (Diba, Farah; Zulkardi; Saleh, 2009). Dari definisi di atas sangat jelas bahwa kecakapan matematis sangat diperlukan dalam menjalani kehidupan.

Kecakapan pembuktian matematis merupakan bagian dari kecakapan matematis. Kecakapan matematis merupakan bagian penting dari kecakapan yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kecakapan matematika ada beberapa hal yang penting untuk dipahami antara lain adalah bagaimana mahasiswa memahami konsep, serta bagaimana mahasiswa melakukan kegiatan pemecahan masalah. Kedua indikator kecakapan pembuktian matematis ini akan menjadi acuan dalam penerapan PBL dalam matakuliah Analisis Real.

Kecakapan pembuktian matematis dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pembuktian. Adapun indikator dari kemampuan pembuktian matematis adalah (1) membuat dan menginvestigasi dugaan matematis, (2) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan pembuktian matematis, (3) memilih dan menggunakan berbagai jenis tipe penalaran dan metode pembuktian.

Sehubungan dengan pembuktian matematis, Analisis Real merupakan matakuliah wajib untuk mahasiswa Pendidikan Matematika di Universitas Cokroaminoto Palopo. Ini tentunya tak lepas dari kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Sebagian besar kegiatan dalam matakuliah ini adalah pembuktian matematis yang tentunya berawal dari definisi. Definisi memegang peranan penting dalam matematika. Dengan demikian, dosen dan mahasiswa matematika perlu secara fleksibel dan produktif berinteraksi dengan definisi matematis di ruang kelas (Chesler, 2012).

Peran PBL dalam meningkatkan kecakapan pembuktian adalah dengan menyajikan masalah kepada mahasiswa. Masalah harus cukup menantang agar menarik minat mahasiswa, tapi tidak terlalu sulit sehingga membuat mahasiswa frustrasi. Ketika mahasiswa terjebak atau terhenti, dosen perlu campur tangan sedemikian rupa sehingga mahasiswa bertahan menyelesaikan masalah, dan bukan menghindarinya. Namun, pada beberapa kasus dosen yang harus mencari solusi dari masalah yang diberikan. Dosen harus, bila memungkinkan, mendengarkan apa yang mahasiswa telah ditemukan dan mencoba untuk membangun ide-ide

mereka (Groves, 2012).

Kecakapan pembuktian sangat memberi manfaat bagi mahasiswa khususnya yang akan memasuki dunia kerja. Mahasiswa yang memiliki kecakapan pembuktian tentunya menjadi seorang *problem solver* atau pemecah masalah. *Problem solver* yang baik itu fleksibel dan banyak akal. Memiliki banyak alternatif pendekatan pemecahan masalah jika mengalami kesulitan, membuat kemajuan ketika mereka menemui hambatan, efisien dengan (dan memanfaatkan) apa yang mereka ketahui. Mereka juga memiliki kemauan untuk menantang diri sendiri dengan masalah matematika sulit dengan berasumsi bahwa mereka akan dapat membuat menyelesaikannya, dan tetap ulet ketika orang lain sudah menyerah (Schoenfeld, 2007).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kecakapan pembuktian matematis mahasiswa adalah bagaimana masalah tersebut tersampaikan oleh dosen kepada mahasiswa. Masalah yang disampaikan bukan sekedar untuk menggugurkan kewajiban untuk mengerjakan tugas dan memperoleh nilai tapi masalah tersebut harus membuat mahasiswa tertantang sehingga mereka merasa wajib untuk memecahkannya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model pembelajaran yang tepat untuk menyampaikan masalah dalam Analisis Real yang membuat mahasiswa tertantang untuk menyelesaikannya.

Salah satu model yang dianggap tepat untuk menyampaikan masalah yang menantang mahasiswa untuk menyelesaikannya khususnya pada matakuliah Analisis Real adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan di setiap awal pembelajarannya menyajikan suatu masalah. Khusus pada matakuliah Analisis Real, PBL akan menyajikan masalah yang akan menuntun mahasiswa menuju kecakapan pembuktian matematis. Anggapan tersebut juga diperjelas bahwa PBL merupakan pendekatan pembelajaran konstruktivis yang berpusat kepada peserta didik berdasarkan analisis, pemecahan, dan diskusi terhadap masalah yang diberikan. Hal ini dapat diterapkan untuk mata pelajaran apapun, terlebih untuk pengajaran matematika (Cazzola, 2008). Menurut Kemendikbud (2014) ada lima strategi dalam menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yaitu (1) permasalahan sebagai kajian, (2) permasalahan sebagai penajakan pemahaman, (3) permasalahan sebagai contoh, (4) permasalahan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari proses, serta (5) permasalahan sebagai stimulus aktivitas autentik.

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang dimulai dari pemberian masalah yang bersifat *ill structured*, artinya PBL menjadikan *problem solving* sebagai strategi dalam pembelajaran. Suatu masalah atau *problem* didefinisikan sebagai sebarang situasi atau keadaan yang mana beberapa informasi diketahui dan informasi lain yang diperlukan. Masalah mungkin merupakan sesuatu yang memunculkan keraguan atau ketidakpastian, sesuatu yang sulit untuk dipahami, pertanyaan atau tugas yang sukar (Sutawidjaja & Dahlan, 2011).

Seng (2003) menyatakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah dalam kurikulum paling tidak memuat karakteristik berikut, yaitu (1) masalah adalah titik awal pembelajaran, (2) masalah biasanya berkaitan dengan situasi nyata, (3) masalah biasanya memunculkan banyak pandangan atau perspektif, (4) masalah

menantang pengetahuan terkini, perilaku dan kompetensi siswa, (5) mementingkan *self regulated learning*, (6) memanfaatkan berbagai macam sumber, (7) pembelajaran bersifat kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif, (8) mengembangkan kemampuan inkuiri dan pemecahan masalah siswa, (9) sintesis dan elaborasi di akhir pembelajaran, dan (10) evaluasi dan *review* pengalaman belajar siswa serta proses pembelajaran.

Sejalan dengan pendapat di atas, Sockalingam & Schmidt (2011) menyatakan bahwa karakteristik PBL adalah (1) sejauh mana masalah mengarah pada masalah pembelajaran yang dimaksud, (2) minat yang dipicu oleh masalah, (3) format masalah, (4) sejauh mana masalah tersebut mendorong penalaran kritis, (5) sejauh mana masalahnya menekankan pada pembelajaran mandiri, (6) kejelasan masalah, (7) masalah yang sulit, (8) sejauh mana masalahnya relevan; yaitu berlaku dan berguna, (9) sejauh mana masalah berhubungan dengan pengetahuan awal siswa, (10) sejauh mana masalah merangsang elaborasi, dan (11) sejauh mana masalah menekankan kerja tim. Menurut Arends (2008), PBL dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya. Tujuan dari masalah dalam PBL yaitu untuk pengetahuan konten (isi) dari disiplin ilmu tertentu, pembelajaran dengan multidisiplin, dan memperoleh keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan belajar.

Arends (2008) berpendapat tentang situasi masalah yang baik harus memenuhi lima kriteria penting. Kriteria pertama yaitu situasi autentik, yang berarti masalah harus berkaitan dengan dengan pengalaman nyata mahasiswa dan bukan dengan prinsip-prinsip disiplin akademis tertentu. Kedua, masalah tidak jelas sehingga menciptakan misteri atau teka-teki. Masalah yang tidak jelas, tidak dapat diselesaikan dengan jawaban sederhana dan membutuhkan solusi-solusi alternatif, dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Dengan adanya situasi seperti ini, maka jelas akan terjadi dialog atau debat antar mahasiswa untuk menyelesaikan masalah. Ketiga, masalah bermakna bagi mahasiswa dan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektualnya. Keempat, masalah itu cukup luas, sehingga memberikan kesempatan kepada dosen untuk memenuhi tujuan instruksionalnya, tetapi tetap dalam batas-batas yang fisibel dalam pelajarannya dilihat dari segi waktu, ruang, dan keterbatasan sumber daya. Kriteria kelima yaitu masalah yang baik harus mendapat manfaat dari usaha kelompok.

Sintaks atau tahapan dari model *Problem-Based Learning* (PBL) menurut Arends (2008) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Model *Problem-Based Learning* (PBL)

	Fase	Perilaku Dosen
Fase 1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada mahasiswa	Dosen membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2	Mengorganisasi mahasiswa untuk meneliti atau memahami masalah dan merencanakan penyelesaiannya	Dosen membantu mahasiswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.

Lanjutan Tabel 2. Sintaks Model Problem-Based Learning (PBL)

	Fase	Perilaku Dosen
Fase 3	Membantu investigasi mandiri atau kelompok	Dosen mendorong mahasiswa mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari solusi.
Fase 4	Mengembangkan dan mempresentasikan model solusi dan penyajian	Dosen membantu mahasiswa dalam merencanakan dan menyiapkan bahan-bahan untuk presentasi dan diskusi, seperti laporan, rekaman video dan membantu mereka menyiapkan presentasi.
Fase 5	Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah	Dosen membantu mahasiswa untuk melakukan refleksi terhadap proses investigasinya dan proses-proses lainnya yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.

Dengan demikian model *problem-based learning* (PBL) yaitu pembelajaran yang dirancang dengan memberikan masalah di awal pembelajaran sehingga mahasiswa dapat menggunakan strategi *problem solving* sebagai strategi pembelajarannya. Hal tersebut dapat melatih mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir serta keterampilan belajar mandiri.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka PBL dirasa penting untuk diterapkan dalam matakuliah Analisis Real. PBL diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi mahasiswa, dalam hal ini kecakapan pembuktian matematis.

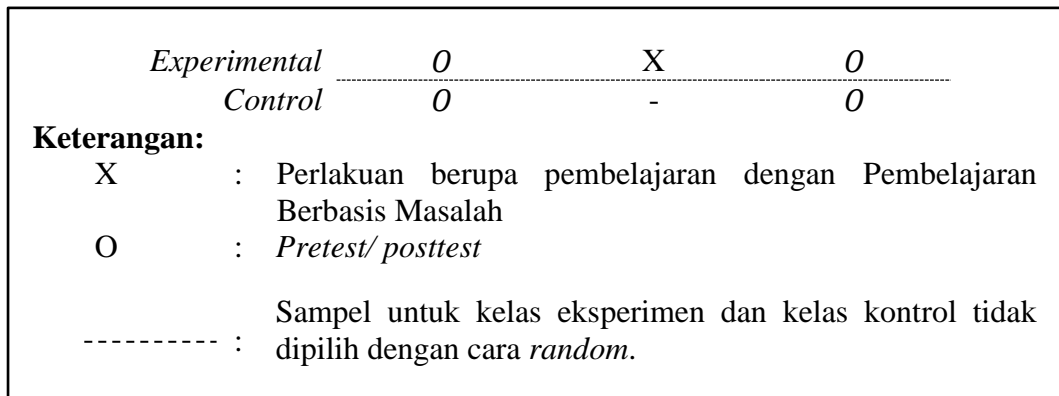
Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional?
3. Apakah peningkatan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan Pembelajaran Konvensional?

METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* yaitu metode penelitian yang dilaksanakan dan direncanakan oleh peneliti untuk mengumpulkan bukti-bukti yang ada hubungannya dengan hipotesis, namun, penarikan sampel pada penelitian ini tidak dilakukan dengan cara *full randomize*. Kelompok atau kelas yang dipilih pada penelitian ini sudah terbentuk dari awal. Penelitian ini menggunakan dua kelompok data. Kelompok pertama memperoleh penerapan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelompok yang kedua memperoleh penerapan pembelajaran dengan menggunakan model Konvensional.

Desain eksperimen pada penelitian ini adalah *the pretest-posttest non-equivalent group design*. Diagram desain penelitian dinyatakan seperti pada Gambar 1 (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).



Gambar 1. Desain Eksperimen

Penelitian ini direncanakan untuk dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo. Populasi penelitian yaitu seluruh mahasiswa semester VI. Sampel dari populasinya adalah dipilih dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Mahasiswa semester VI dipilih karena matakuliah Analisis Real dipelajari oleh mahasiswa pada semester VI Tahun Akademik 2016/2017. Perlakuan diberikan kepada kedua sampel tersebut. Perlakuan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* diberikan pada kelas eksperimen dan model Pembelajaran Konvensional diberikan pada kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan pemberian *pretest* dan *posttest* serta observasi. *Pretest* diberikan pada saat mahasiswa belum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* diberikan setelah diberikan perlakuan kepada mahasiswa. Skor pada kedua tes tersebut itulah yang merupakan data yang akan dianalisis. *Pretest* dan *posttest* dalam hal ini adalah tes berupa tes kecakapan pembuktian matematis.

Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mengukur interaksi akademik yang terjadi sebagai akibat tindakan yang dilakukan. Interaksi-interaksi yang dimaksud dapat mencakup interaksi antara mahasiswa dengan materi perkuliahan, interaksi antar mahasiswa dengan mahasiswa, dan interaksi antara mahasiswa dengan dosen yang terjadi selama pelaksanaan tindakan. Selain itu data yang diperoleh juga berupa hasil pekerjaan siswa pada Lembar Kerja Mahasiswa (LKM).

Tahap pertama analisis data yaitu melakukan analisis deskriptif dan menghitung *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) *pretest* dan *posttest*. Melalui tahap ini dapat diketahui besar peningkatan kemampuan analisis dan evaluasi matematika mahasiswa dari sebelum sampai setelah mendapat pembelajaran dengan menggunakan model PBL maupun yang mendapat pembelajaran konvensional. (Hake, 1999) merumuskan *gain* ternormalisasi yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \text{ final post score} - \% \text{ final pre score}}{\text{maximum possible score} - \% \text{ final pre score}} \quad (1)$$

Setelah nilai *gain* mahasiswa ditemukan, selanjutnya dicari nilai *gain* untuk kelas. Caranya adalah, menentukan rata-rata nilai *gain* setiap mahasiswa di tiap kelas. Nilai rata-rata *gain* tersebut diinterpretasikan menggunakan tabel klasifikasi indeks *gain* seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Indeks Gain

G	Interpretasi
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

Selanjutnya uji normalitas, merupakan langkah awal dalam menganalisis data secara spesifik. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini digunakan uji *Kolmogrov-Smirnov-Normality Test* dengan menggunakan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Kriteria pengujian hipotesis jika signifikansi lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$, maka secara statistik data berasal dari populasi berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk menyelidiki variansi kedua sampel sama atau tidak. Dengan kata lain, uji homogenitas dilakukan untuk meyakinkan kita bahwa data yang dikumpulkan berasal dari populasi yang homogen atau secara signifikan keragamannya tidak jauh berbeda. Uji yang digunakan adalah *Levene's Test*. Jika sampel tersebut memiliki variansi yang sama, maka keduanya dikatakan homogen. Pada uji *Levene's Test* digunakan taraf signifikansi 5% atau 0.05. Kriteria pengujian hipotesis jika signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0.05$, maka secara statistik kedua varian sama atau data homogen.

Uji t sampel bebas digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok kasus yang independen. Adapun kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Hipotesis Statistik 1

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$

Tidak terdapat perbedaan rata-rata kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional

$$H_1 : \mu_X \neq \mu_Y$$

Terdapat perbedaan rata-rata kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional

Hipotesis Statistik 2

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$

Tidak terdapat perbedaan peningkatan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional

$$H_1 : \mu_X > \mu_Y$$

Peningkatan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* lebih baik dari Pembelajaran Konvensional

Kriteria pengujian

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Terima H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$

Untuk memudahkan perhitungan, Uji-t pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Adapun kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tolak H_0 jika $P_{value} < \alpha = 0,05$

Terima H_0 jika $P_{value} \geq \alpha = 0,05$

Jika kedua data tidak berdistribusi normal, maka akan dilakukan uji nonparametrik. Uji statistik nonparametrik ialah suatu uji statistik yang tidak memerlukan adanya asumsi-asumsi mengenai sebaran data populasi. Uji statistik ini disebut juga sebagai statistik bebas sebaran (*distribution free*). Statistik nonparametrik tidak mensyaratkan bentuk sebaran parameter populasi berdistribusi normal. Statistik nonparametrik dapat digunakan untuk menganalisis data yang berskala nominal atau ordinal karena pada umumnya data berjenis nominal dan ordinal tidak menyebar normal. Uji nonparametrik yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Uji Mann-Whitney* (U). *Uji Mann-Whitney* (U) adalah uji nonparametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji-t, dalam hal asumsi distribusi t tidak terpenuhi. Misalnya, distribusinya tidak normal, dan uji selisih rata-rata yang variansinya tidak sama. Yang diuji adalah keberartian perbedaan perlakuan pada dua buah sampel bebas yang diambil dari satu atau dua populasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil analisis statistika inferensial untuk data *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* disajikan pada Tabel 3. *Pretest* diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat apakah terdapat perbedaan kecakapan pembuktian matematis mahasiswa sebelum diberikan perlakuan berupa model pembelajaran. Setelah dilakukan uji prasyarat, ditetapkan bahwa kedua data *pretest* memenuhi syarat normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji kesamaan rata-rata. Hasil uji kesamaan rata-rata menunjukkan bahwa $p > 0.05$ artinya tidak terdapat perbedaan kecakapan pembuktian matematis mahasiswa sebelum penerapan model pembelajaran.

Selanjutnya, untuk melihat perbedaan kecakapan pembuktian matematis mahasiswa setelah penerapan model pembelajaran baik di kelas eksperimen maupun kontrol, dilakukan uji kesamaan rata-rata terhadap data *posttest*. Hasil menunjukkan bahwa $p < 0.05$ artinya terdapat perbedaan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional.

Untuk melihat peningkatan kecakapan pembuktian matematis, dilakukan uji terhadap *N-gain*. Hasil menunjukkan bahwa $p < 0.05$ artinya peningkatan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* lebih baik dari Pembelajaran Konvensional.

Tabel 3: Statistika Inferensial

Data	Signifikansi			
	Normalitas		Homogenitas	Uji Hipotesis
	Eksperimen	Kontrol		
Pretest	0,5	0,2	0,2	0,340
Postets	0,1	0,2	0,1	0,005
N-Gain	0,2	0,2	0,1	0,001

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kecakapan pembuktian matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester VI Tahun Akademik 2016/2017 yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* berbeda secara signifikan jika dibandingkan dengan yang memperoleh pembelajaran yang konvensional. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan mendasar dari kedua pembelajaran tersebut. PBL dengan masalah yang menantang di awal pertemuan membuat mahasiswa tertarik untuk menyelesaikan masalah tersebut. Sedangkan pada pembelajaran konvensional, dimana dosen hanya menjelaskan di depan kelas memperkenalkan definisi serta menjelaskan teorema, membuat pembelajaran terasa monoton, akibatnya mahasiswa kurang bisa menyerap pembelajaran dengan baik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Firdaus, Wahyudin, & Herman (2017) bahwa *Problem Based Learning* cocok untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam hal literasi matematis, dimana ketika siswa diajar dengan PBL kita dapat memperoleh keterangan tentang *problem solving*, *self confidence* (dalam hal ini *self directed learning*), dan kemampuan berpikir kritis.

Dalam *Problem Based Learning* dosen mendorong mahasiswa mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari solusi, akibatnya mahasiswa mampu melakukan analisis terhadap situasi yang diberikan, dalam hal ini pembuktian matematis. Hal tersebut senada dengan pendapat Ashari (2014) bahwa *Poblem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan analisis matematis siswa. Mahasiswa melakukan kegiatan analisis artinya mampu mencari informasi yang relevan dan tidak relevan dari masalah yang diberikan. Mahasiswa juga mampu mengaitkan masalah tersebut dengan definisi, teorema, dan lemma yang telah dipelajari sebelumnya yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* dengan Pembelajaran Konvensional. Jika ditinjau dari peningkatan kecakapan pembuktian matematis maka peningkatan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cokroaminoto Palopo yang memperoleh penerapan *Problem Based Learning* lebih baik dari Pembelajaran Konvensional.

Sesuai dengan karakteristik PBL yang telah dikemukakan sebelumnya, disarankan kepada peneliti agar menyesuaikan masalah penelitian dengan *prior knowledge* dan *real world* siswa. Hal tersebut penting karena masalah yang seharusnya menarik dan menantang akan menjadi momok dan tidak menarik jika masalah yang disajikan tidak dapat diselesaikan dengan pemahaman siswa yang

sudah ada. Selanjutnya, masalah yang diberikan harus sesuai dengan dunia mahasiswa yang dihadapi karena bisa saja *real world* mahasiswa berbeda satu sama lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, R. I. (2008). *Learning to teach* (7th ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ashari, N. W. (2014). *Pembelajaran berbasis masalah (pbm) untuk meningkatkan kemampuan analisis dan evaluasi matematik siswa smp: kuasi eksperiman pada satu smpn di kota bandung*. Bandung.
- Cazzola, M. (2008). Problem-based learning and mathematics: possible synergical actions. In *International Conference of Education, Research and Innovation*. Valencia, Spain: IATED.
- Chesler, J. (2012). Pre-service secondary mathematics teachers making sense of definitions of function. *Mathematics Teacher Education and Development*, 14(1), 27–40.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London: Taylor & Francis.
- Diba, Farah; Zulkardi; Saleh, T. (2009). Pengembangan materi pembelajaran bilangan berdasarkan pendidikan matematika realistik untuk siswa kelas v sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 33–46.
- Firdaus, F. M., Wahyudin, & Herman, T. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *Educational Research and Reviews*, 12(4), 212–219.
- Groves, S. (2012). Developing mathematical proficiency. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 35(2), 119–145.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores.
- Kemendikbud. (2014). *Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Pusat Pengembangan Profesi Pendidik Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjamin Mutu Pendidikan.
- Schoenfeld, A. H. (2007). *Assesing mahemathical proficiency*. New York: Cambridge University Press.
- Seng, T. O. (2003). *Problem based learning innovation: using problem to power learning in 21th century*. Singapore: Thomson Learning.
- Sockalingam, N., & Schmidt, H. G. (2011). Characteristics of problems for problem-based. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(1), 6–33.
- Sutawidjaja, A., & Dahlan, J. A. (2011). *Pembelajaran matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.