

LAPORAN PENELITIAN KELOMPOK

PENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR STATISTIS, PENALARAN, LITERASI DAN SELF EFFICACY MAHASISWA MELALUI PENDEKATAN BRAIN-BASED LEARNING DENGAN STRATEGI METAKOGNITIF



TIM PENELITI

Ketua :

Dr. Hj. Wati Susilawati, M.Pd. : ID 2201101650108711

Anggota :

Drs. H. Ridha Abdullah. M.M : ID 2201401570104360

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG
2019**

KATA PENGANTAR

“Pembelajaran *Brain-Based Learning* dengan Strategi Metakognitif” nampaknya memberi angin segar terhadap cakrawala dunia pendidikan, karena mengambil peranan yang strategis dalam mengembangkan suatu pola interaksi dalam pembelajaran, yang memberikan kontribusi pada kualitas pembelajaran, aktivitas paedagogi dan metode pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran, mahasiswa akan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki. Melalui pembelajaran ini aspek-aspek kemampuan statistika sangat penting, seperti, menemukan masalah, mengajukan pertanyaan, memecahkan masalah, penerapan aturan-aturan tidak rutin serta penggeneralisasian. Namun realitas dilapangan pembelajaran *Brain-Based Learning* dengan Strategi Metakognitif belum dijadikan sebagai kegiatan utama.

Laporan penelitian ini menelaah masalah yang berkenaan dengan Penerapan pembelajaran *Brain-Based Learning* dengan Strategi Metakognitif dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir statistik, penalaran statistik, dan Literasi Statistis Mahasiswa Calon Guru. Keterlibatan mahasiswa mendapat kewenangan formal untuk melakukan tugas-tugasnya dalam proses pembelajaran, menghasilkan kualitas belajar yang lebih baik dan membawa rekan-rekan kelompoknya kepada kesimpulan bahwa mereka bertanggung jawab sebagai pebelajar mandiri dan mampu memberikan yang terbaik kepada kelompoknya

Tulisan ini disajikan dalam lima Bab. Bab I memuat pendahuluan yang membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian. Tinjauan kepustakaan dan beberapa penelitian yang relevan dengan masalah penelitian dikemukakan dalam Bab II. Selanjutnya Bab III membahas metodologi penelitian mencakup desain penelitian, sumber data, jenis data, teknik pengumpulan data, dan analisis data. Hasil penelitian, temuan dan pembahasan selengkapnya ditampilkan dalam Bab IV. Kemudian dalam Bab V dikemukakan kesimpulan hasil penelitian dan saran.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, laporan penelitian ini disampaikan kepada Pembaca, dengan harapan semoga apa yang disajikan dapat bermanfaat bagi pengembangan dan pembaharuan pendidikan pada umumnya dan pengembangan kemampuan pribadi penulis sendiri pada khususnya serta dapat memenuhi harapan semua pihak. Amiin.

Bandung, September 2019

Penulis

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji secara komprehensif perbedaan peningkatan berpikir statistis dan literasi serta *self efficacy* mahasiswa calon guru melalui pembelajaran *brain-based learning* dengan Strategi Metakognitif. Metode yang digunakan adalah *Quasi Eksperiment* dengan desain penelitian *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group*, melibatkan sampel 70 orang mahasiswa FKIP UNSWAGATI Cirebon. Instrumen yang digunakan tes berpikir statistis, test penalaran statistik, test literasi dan skala sikap *self efficacy*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis, penalaran statistik, literasi serta *self efficacy* antara mahasiswa yang pembelajaran *brain-based learning* dengan strategi metakognitif memperoleh peningkatan lebih tinggi dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional, baik secara keseluruhan mahasiswa maupun berdasarkan pengetahuan awal statistik (PAS).

Kata Kunci: *Brain-Based Learning*, berpikir statistis, penalaran, literasi, *Self efficacy*

ABSTRACT

The purpose of this study is to comprehensively examine the differences in increasing statistical thinking and literacy and self-efficacy of prospective teacher students through brain-based learning with metacognitive strategies. The method used was Quasi Experiment with the Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group research design, involving a sample of 70 FKIP UNSWAGATI students in Cirebon. The instruments used were statistical thinking tests, statistical reasoning tests, literacy tests and self efficacy attitude scales. The results showed a difference in the increase in the ability to think statistically, statistical reasoning, literacy and self-efficacy between students who learned brain-based learning with metacognitive strategies obtained a higher increase than students whose conventional learning, both overall students and based on initial statistical knowledge (PAS).

Keyword: Brain-Based Learning, statistical thinking, reasoning, literacy, self efficacy

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Pembelajaran Brain-based Learning	13
B. Strategi Metakognitif	15
C. Berpikir Statistis	16
D. Penalaran Statistis	18
E. Literasi Statistis	19
F. Hubungan antara Berpikir Statistis, Melek Statistis, Penalaran Statistis	21
G. Self Efficacy	22
H. Hipotesis Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Desain Penelitian	26
B. Populasi dan Sampel	26
C. Variabel Penelitian	27
D. Instrumen Penelitian	27
E. Analisa Data	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Hasil Penelitian	29
B. Pembahasan	78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era globalisasi sekarang ini, statistik memegang peran penting dalam berbagai aktivitas manusia. Dalam melakukan perencanaan, penelitian, dan pengambilan keputusan, bidang pendidikan, sosial, politik, ekonomi, budaya, kesehatan, dan perindustrian. Sudah menjadi perhatian khusus setiap jenjang sekolah maupun perguruan tinggi menjadikan statistik wajib dipelajari seluruh peserta didik.

Berdasarkan konten dan kesulitan materi tidak dapat dipungkiri, bahwa sebagian mahasiswa berpandangan bahwa belajar statistika itu sulit dan kurang menyenangkan. Sebagaimana diidentifikasi Verhoeven (2006), bahwa adanya phobia terhadap statistika, berakibat kurang minat untuk mempelajarinya, kekuatiran yang berlebihan terhadap penalaran dan abstraknya materi menimbulkan kecemasan terhadap motivasi dan tidak senang belajar. Beberapa temuan ternyata menunjukkan keadaan yang masih belum menggembirakan, sekaligus menjadi gambaran bahwa perlu pengembangan lebih lanjut dari upaya yang dilakukan sebelumnya. Tishkovskaya & Lancaster (2010), (Garfield, 1995), mengungkap adanya kekurangan pengetahuan statistika dasar yang dimiliki mahasiswa, pembelajaran statistik tidak diberdayakan untuk menerapkan aspek-aspek pengetahuan statistika untuk memecahkan permasalahan umum yang timbul dari konteks realita kehidupan, kemampuan berpikir statistik mahasiswa yang sedang mengikuti perkuliahan statistika dasar masih belum optimal, berada pada level *transitional* dan *quantitative*. Hanya sebagian kecil mahasiswa yang kemampuan berpikir statistisnya pada level *analytical*.

Jones *et all* (2000), Ben-Zvi & Friedlander (2010) menyatakan bahwa pembelajaran statistika konvensional biasanya hanya menekankan perhitungan dan hapalan, mengabaikan pengembangan pandangan terpadu yang lebih luas dari pemecahan masalah statistik. Siswa mendapatkan statistika dari kurikulum berbentuk sekumpulan materi yang terpisah-pisah, teknik pembelajaran tidak bermakna. Temuan Martadiputra (2012), mengungkap bahwa mahasiswa calon guru menunjukkan kemampuan berpikir statistik secara umum penalarannya masih rendah. (Garfield, 1995), diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir statistik mahasiswa S1 yang sedang mengikuti perkuliahan statistika dasar masih belum optimal, berada pada level

transitional dan *quantitative*. Hanya sebagian kecil mahasiswa yang kemampuan berpikir statistisnya pada level *analytical*. Temuan Tishkovskaya & Lancaster (2010), kurangnya kemampuan literasi statistis disebabkan ketidakmampuan mahasiswa untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil observasi pada proses pembelajaran statistika di salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Kota Bandung juga ditemukan bahwa kegiatan perkuliahan kurang efektif. Metode dan strategi pembelajaran pada perkuliahan statistika yang berlangsung selama ini masih konvensional yang lazim digunakan seperti: ceramah, tanya jawab, diskusi, dan pemberian tugas. Bahkan tidak jarang perkuliahan hanya berlangsung satu arah tentunya akan menghambat tumbuh kembang mahasiswa berkreasi dan aktivitas kreatif dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui proses berpikir statistik.

Karakteristik statistika yang bersifat abstrak itu menjadikan statistik sulit dipahami karena pola pembelajaran cenderung *textbook-oriented* yang tidak banyak terkait dengan realitas kehidupan sehari-hari. Kecenderungan dalam proses penyelesaian soal masih konvergen, soal-soal statistika yang diberikan masih bersifat *close problem* yakni tipe masalah yang terlalu prosedural, mahasiswa cenderung kurang mendapat kesempatan untuk mencari alternatif lain dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, tidak ada kebebasan menggunakan idea-idea original dalam menafsir kenyataan. Pembelajaran masih cenderung menekankan formulasi konsep atau kemampuan mereproduksi verbal, numerik, ataupun menghafal rumus. Beban mata kuliah telah mempersempit ruang bagi mahasiswa untuk mengembangkan kepribadiannya sebagai calon sarjana yang mandiri yang mampu memproses lingkungan sosialnya secara kreatif.

Untuk meyakinkan dan memperkuat bukti dari hasil pengamatan tersebut, penulis melakukan penelitian pendahuluan yang dilaksanakan pada bulan September 2015. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian pendahuluan tersebut, adalah seluruh mahasiswa PAI Fakultas Tarbiyah, yang sudah mendapatkan mata kuliah statistika penelitian pendidikan, yang dijadikan sampel penelitian yaitu kelas A dan kelas B sebanyak 84 orang.

Tujuan dilakukan penelitian pendahuluan tersebut, penulis ingin mengetahui bagaimana pengalaman belajar mahasiswa mengenai perkuliahan statistika penelitian

pendidikan yang telah mereka alami. Adapun aspek yang diukur adalah: 1) Pandangan mahasiswa mengenai tingkat kesulitan dalam berpikir statistika, sesuai kriteria penskoran pada level berpikir statistik dari Jones *et all* (2000), yaitu: *Idiosyncratic*, *Transitional*, *Quantitatif*, dan *Analitical*; 2) ketertarikan metode pembelajaran yang dilaksanakan; dan 3) pemahaman terhadap penyajian materi bahan ajar. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan tersebut, maka penulis jelaskan hasilnya sebagai berikut.

Pandangan mahasiswa mengenai tingkat kesulitan berpikir statistika, mudah 18 orang (21,4%), biasa 22 orang (26,2%), sulit 40 orang (47,6%), sangat sulit 4 orang (4,8%) jumlah semua 84 orang. Paparan tersebut memperlihatkan pola jawaban mahasiswa diketahui bahwa kelemahan mahasiswa terletak dalam hal: 1) rendahnya kemampuan dasar dalam mengoperasikan perhitungan statistik, 2) mengaplikasikan rumus statistik dari masalah yang diberikan, 3) sebagian besar belum mampu menjelaskan atau menginterpretasikan hasil; 4) menjelaskan gambar atau grafik ke dalam bahasa tulisan; dan 5) membaca dengan pemahaman suatu representasi yang diberikan. Persentase mahasiswa yang menganggap bahwa mata kuliah statistika merupakan pelajaran yang sulit persentasenya masih tergolong tinggi dibanding dengan mahasiswa yang berpendapat bahwa pelajaran statistika tersebut bisa saja atau merasa mudah. Kemampuan berpikir statistis mahasiswa menunjukkan bahwa secara umum masih rendah karena baru mencapai level *transitional* dan *quantitative*. Pada level *transitional* mahasiswa mencoba untuk menyajikan gagasannya melalui berpikir kuantitatif tetapi perhatiannya hanya tertuju pada satu aspek dari data. Sedangkan pada level *quantitative*, mahasiswa sudah mampu berpikir kuantitatif pada lebih dari satu aspek tugas eksplorasi. Dari data tersebut, cukup menguatkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa kesulitan dalam berpikir statistik.

Mengenai ketertarikan penggunaan model/metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran statistika. Sangat tidak menarik 2 orang (2,4%), Tidak Menarik 9 orang (10,7%), Biasa 34 orang (40,5%) Menarik 26 orang (31,0%), Sangat menarik 13 orang (15,5%). (Studi Pendahuluan, 2015). Dari hasil studi pendahuluan tersebut, diperoleh informasi bahwa, persentase mahasiswa yang merasa tertarik dan sangat tertarik dengan model/metode pembelajaran yang diberikan sebanyak 46,5%; hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya penelitian, mengenai model/metode pembelajaran

yang cocok dengan karakteristik mahasiswa sehingga suasana pembelajaran lebih menarik.

Berdasarkan paparan tersebut, diketahui bahwa mahasiswa yang dapat memahami bahan ajar yang disajikan dosen dalam pembelajaran statistika persentasenya masih rendah. Secara umum, persentase mahasiswa yang dapat memahami bahan ajar secara keseluruhan hanya 3,6%; yang dapat memahami sebagian besar bahan ajar 9,5%; sedangkan mahasiswa yang dapat memahami setengahnya sebanyak 57,1%; serta yang hanya memahami sebagian kecil dan keseluruhan bahan ajar berturut-turut sebanyak 27,4% dan 2,4%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa belum bisa memahami bahan ajar materi statistika penelitian pendidikan yang telah disediakan dosen/pengajarnya. Implikasi dari hal tersebut, perlu adanya pengembangan bahan ajar yang dapat lebih dipahami oleh mahasiswa sesuai dengan karakteristik mahasiswa. (Susilawati, 2015).

Kompleksitas dan beragamnya permasalahan pendidikan ditinjau dari sisi kemampuan dan kebutuhan mahasiswa, lingkungan sosial, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta tuntutan masyarakat menyebabkan proses pendidikan menjadi semakin kompleks. Kondisi seperti di atas kurang memberi perubahan terhadap perkembangan dunia pendidikan di era globalisasi ini. Fenomena ini sekaligus menunjukkan bahwa pembelajaran statistika di Indonesia masih perlu evaluasi ulang secara komprehensif. Terutama kompetensi guru dan calon guru dalam membangun pemahaman melalui proses berpikir statistik.

Australian Education Council (1994), School Curriculum and Assessment Authority & Curriculum and Assessment Authority for Wales (1996), National Council of Teachers of Mathematics (2000), (Jones et al, 2000), mengungkapkan perlu adanya reformasi pendidikan statistika di semua jenjang pendidikan, dianjurkan untuk menggunakan pendekatan yang lebih luas dalam mempelajari statistika, meliputi: mendeskripsikan, mengorganisasikan, merepresentasikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data. Untuk memperluas perspektif ini dibutuhkan penelitian tentang belajar dan pembelajaran statistika.

Mata kuliah Statistik Penelitian Pendidikan, merupakan mata kuliah wajib, yang harus ditempuh mahasiswa PAI, Mata kuliah ini diberikan kepada mahasiswa semester IV, serta menjadi mata kuliah prasyarat bagi mahasiswa yang akan menyusun skripsi.

Kompetensi umum mata kuliah ini adalah mahasiswa dapat berpikir statistis dari permasalahan skripsi yang akan ditelitinya, mampu menguasai konsep dan literasi statistis, serta dapat menggunakan beberapa alat uji statistik dalam menganalisis data, dapat mengomunikasikan hasil penelitian yang dilakukan baik secara lisan maupun tulisan. Kompetensi inilah yang perlu dimiliki mahasiswa calon guru, sehingga mereka dapat memahami dan menyikapi berbagai informasi terkait dengan statistika, serta dapat memberi makna dan menemukan solusi dari permasalahan statistik.

Progress in International Reading Literacy Study adalah studi literasi yang dirancang untuk mengetahui kemampuan memahami beragam bacaan, yang penilaiannya difokuskan pada membaca cerita dan membaca informasi secara eksplisit, menarik kesimpulan secara langsung, mengintegrasikan gagasan dari informasi yang dimunculkan dalam menelaah isi bacaan (Yusuf, 2006). Selaras dengan Farmer & Stricevic (2011) mengungkap bahwa kemampuan literasi untuk memahami informasi, menafsirkan, dan menghitung melalui sumber yang diperoleh media cetak dan mampu menulis serta mengomunikasikan dalam berbagai konteks, terus dikembangkan dan diaplikasikan pada berbagai bidang diantaranya: literasi informasi, literasi matematis, literasi media, literasi sains, literasi statistis.

Literasi statistik membutuhkan suatu keterampilan dalam pemecahan masalah yaitu terampil membaca, menulis, mendengar dan berbicara (Bidgood, *et al.* 2010). Literasi statistik sangat diperlukan dalam menafsirkan dan mengevaluasi secara kritis, informasi statistik data berbasis argumen yang muncul pada berbagai media, serta kemampuan membahas argumen tersebut (Gal, 2012). Keterampilan literasi statistik dalam perkuliahan statistika dipandang penting bagi mahasiswa dalam memahami data kuantitatif maupun kualitatif, sehingga dalam proses penyajian data, pengolahan, analisis, dan interpretasi, tidak terjadi salah penafsiran terhadap data.

Disamping aspek kognitif yang telah diuraikan, setiap individu yang belajar statistik perlu mengembangkan kemampuan berpikir afektif, pemikir afektif dimiliki orang-orang yang sukses salah satunya adalah kegigihan. Costa & Kallick (2012) menyatakan bahwa kegigihan (*persistence*) adalah sikap mental yang lebih menekankan pada sisi positif untuk menumbuhkan keyakinan mendorong semangat, optimisme, ulet dan tidak cepat menyerah dalam menghadapi berbagai permasalahan yang harus segera diselesaikan dengan pespektif yang berbeda.

Selain kenyataan empiris yang telah disebutkan di atas, terdapat beberapa faktor lain yang dapat berkontribusi terhadap kemampuan berpikir statistis, literasi dan *persistence* mahasiswa yaitu Pengetahuan Awal Statistika (PAS). Dikategorikan ke dalam tiga kelompok yaitu: pandai, cukup, dan lemah dengan pertimbangan variatifnya jurusan di kelas dengan latar belakang berbeda, dalam satu kelas terdapat jurusan IPA, IPS, Bahasa, dan SMK. Hal ini menyebabkan kemampuan dasar yang dimiliki tiap mahasiswa beragam,

Bell (1978: 121) menyatakan bahwa pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat dan pengaturan lingkungan belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesuksesan pelaksanaan proses pembelajaran. Oleh karena itu perlu adanya upaya penemuan untuk menerapkan dengan sungguh-sungguh suatu hasil penelitian tentang pembelajaran statistika yang dapat melibatkan mahasiswa secara aktif dinamik, kreatif, dan generik yang akhirnya dapat mengembangkan kemampuan, menumbuhkan motivasi, dan potensi secara optimal dalam belajar statistika sesuai dengan tuntutan era penuh perubahan, diperlukan suatu pembelajaran yang mampu menciptakan konteks tantangan dan pengalaman belajar yang mampu mengaitkan skemata yang dimiliki dengan pengembangan kemampuan berpikir statistis, literasi dan kegigihan (*persistence*) mahasiswa.

Menyadari pentingnya suatu pendekatan pembelajaran yang secara utuh mampu mendorong rasa tertarik dan termotivasi dalam proses belajar, yang memperhatikan keragaman individu dapat dilakukan dengan mengondisikan mahasiswa untuk mengadaftasikan kemampuan berpikir statistik, serta literasi terhadap gagasan sendiri dan kegigihan (*persistence*) dalam menyelesaikan masalah statistika memudahkan mereka memperoleh akses pada proses berpikir logis dalam menyelesaikan permasalahan statistis.

Salah satu alternatif yang dipilih peneliti, diduga akan dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah menerapkan Pembelajaran Berbasis Tantangan /*Challenge Based Learning* (CBL) dengan strategi Konflik Kognitif. CBL merupakan suatu pembelajaran yang merancang proses pembelajaran dengan memberikan masalah yang distimulasi secara kontekstual, yang menantang mahasiswa untuk terlibat aktif berpikir statistis dengan cara mengorganisasikan data/informasi yang ada, menginterpretasikannya sehingga menjadi masalah yang dapat dikomunikasikan secara

kuantitatif, menemukan masalah, merumuskan masalah dengan langkah-langkah penyelesaian dari berbagai sudut pandang sampai mendapatkan solusi. Keunggulan integrasi pendekatan CBL dengan strategi konflik kognitif antara lain, mahasiswa aktif berpikir merencanakan pemecahan masalah yang muncul dari akar permasalahan kehidupan sehari-hari dan isu-isu global, dan ditantang untuk segera menyelesaikan permasalahan dari berbagai perspektif yang berbeda, sehingga terjadi konflik kognitif. Lingkungan belajar dengan CBL berbeda dengan lingkungan belajar kelas konvensional. Pada umumnya pembelajaran kelas konvensional dipacu oleh konten materi yang menekankan aspek abstrak dan contoh soal beserta aplikasinya serta dijejali latihan soal, diakhiri asesmen yang lebih fokus pada *recall* informasi dan fakta. Sehingga mahasiswa hanya sebatas penerima pengetahuan yang pasif jarang dihadapkan pada pemahaman yang membutuhkan tingkat kemampuan kognitif yang lebih tinggi, dan tanggung jawab pengajar hanya sebagai pentransfer konten materi. Proses pengajaran hanya terfokus pada produk akhir perolehan nilai yang baik pada kuis/tes, UTS dan UAS.

Dibandingkan dengan karakteristik lingkungan belajar CBL, memfasilitasi kesempatan mahasiswa dalam kolaborasi kelompok kecil untuk menyelesaikan tugas yang menantang, aktivitas berstatistika tidak hanya berfokus pada solusi akhir yang dicari, melainkan membangun pemahaman melalui proses berpikir antara lain mencakup tindakan mental yaitu: menafsirkan, conjecturing, menyimpulkan, membuktikan, menjelaskan, menerapkan, memprediksi, mengklasifikasi, mencari pemecahan masalah, pengujian hipotesis, serta estimasi hasil (Gold dan Simons, 2008). Mengembangkan kemampuan berpikir statistis, menggali ide, menyelidiki, menginvestigasi, mencoba, mengadaptasi, merencanakan dan mendesain rancangan sesuai dengan tantangan dari permasalahan yang dihadapi, semangat pantang menyerah berbagi strategi dalam diskusi, merubah prosedur penyelesaian, termasuk memverifikasi solusi sesuai dengan perspektif yang berbeda dari situasi yang baru diperoleh, serta bertanggung jawab atas sebuah keputusan yang berhubungan dengan validitas dan justifikasi (Johnson & Smith 2009). Mahasiswa lebih banyak diberi kesempatan untuk melakukan proses statistis terkait kemampuan berpikir statistis, literasi dan Kegigihan (*Persistence*) menyelesaikan permasalahan statistika dalam situasi kontekstual.

Dengan memperhatikan deskripsi tersebut penulis berupaya melakukan penelitian dengan judul: "Peningkatan Kemampuan Berpikir Statistis, Literasi dan *Persistence*

Mahasiswa Melalui Pendekatan *Challenge-Based Learning* dengan Strategi Konflik Kognitif”.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka masalah pokok yang jadi kajian dalam penelitian ini adalah; menganalisis secara komprehensif perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis, literasi dan kegigihan (*persistence*) mahasiswa calon guru yang difasilitasi dengan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional. Penjabaran masalah secara spesifik sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis, antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari: a) keseluruhan mahasiswa; b) Pengetahuan Awal Statistis (PAS) mahasiswa dalam level: pandai, cukup, lemah?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi statistis, antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari: a) keseluruhan mahasiswa; b) Pengetahuan Awal Statistis (PAS) mahasiswa dalam level: pandai, cukup, lemah?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kegigihan (*persistence*) antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan mahasiswa pembelajaran konvensional?
4. Apakah terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap kemampuan berpikir statistis mahasiswa?
5. Apakah terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap kemampuan literasi statistis mahasiswa?
6. Bagaimana tanggapan mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam mengenai pengaruh pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif terhadap kemampuan visualisasi spasial, berpikir lateral dan kegigihan belajar matematis. Secara rinci tujuan penelitian ini untuk menganalisis secara komprehensif:

1. Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis, antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari: a) keseluruhan mahasiswa; b) Pengetahuan Awal Statistis (PAS) mahasiswa dalam level: pandai, cukup, lemah.
2. Perbedaan peningkatan kemampuan literasi statistis, antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari: a) keseluruhan mahasiswa; b) Pengetahuan Awal Statistis (PAS) mahasiswa dalam level: pandai, cukup, lemah.
3. Perbedaan peningkatan kegigihan (*persistence*) antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan mahasiswa pembelajaran konvensional.
4. Pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap kemampuan berpikir statistis mahasiswa.
5. Pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap kemampuan literasi statistis mahasiswa.
6. Tanggapan mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*).

D. Manfaat Penelitian

Manfaat teoritis dari penelitian adalah memberikan sumbangsih bagi dunia pendidikan, memperkaya hasanah pengetahuan mengenai pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir statistis, literasi dan kegigihan belajar statistik mahasiswa, sehingga dapat memberikan informasi kepada para pembaca

atau praktisi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mengoptimalkan pengembangan kemampuan pemahaman melalui proses berpikir dalam memecahkan permasalahan statistika.

Manfaat Praktis:

Penelitian ini memberikan pengalaman nyata dan baru, mengenai bagaimana merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif yang melibatkan mahasiswa secara aktif, bagaimana berinteraksi dan produktif dalam kegiatan pembelajaran seperti diskusi, bertanya, eksplorasi, mengajukan dugaan, mengemukakan pendapat gagasan ide yang baru, melakukan penyelidikan, menganalisis, mengkonstruksi contoh, mengidentifikasi kesesuaian solusi. Hal ini dapat menjadi acuan bagi peneliti dan praktisi pendidikan matematika seperti dosen, guru, maupun mahasiswa calon guru dalam mengembangkan pelaksanaan pembelajaran pada topik-topik lainnya.

Hasil kajian ini dapat menjadi acuan untuk mengidentifikasi apakah pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif lebih sesuai untuk mahasiswa dengan kategori pengetahuan awal statistis pandai, cukup, dan lemah.

E. Pembelajaran Berbasis Tantangan (*Challenge-Based Learning*) dengan Strategi Konflik Kognitif

Pembelajaran Berbasis Tantangan merupakan pendekatan pembelajaran yang merupakan gabungan dari aspek pembelajaran yang sudah ada sebelumnya yaitu *Problem-Based Learning*, *Project-Based Learning*, dan Pembelajaran Kontekstual. Sintaks dari Pembelajaran Berbasis Tantangan (*Challenge-Based Learning*) meliputi: ide besar/gagasan utama (*Big Idea*), pertanyaan penting (*Essensial Question*), tantangan (*The Challenge*), pertanyaan pemandu (*Guiding Question*), aktivitas pemandu (*Guiding Activity*), sumber pemandu (*Guiding Resources*), solusi (*Solutions*), penilaian (*Assessment*), dan publikasi (*Publising*) (Johnson *et al*, 2009).

Pembelajaran diawali permasalahan, tidak menutup kemungkinan masalah penting datangnya dari mahasiswa, mahasiswa mengkonstruksi idea gagasan berdasarkan tantangan. Pada tahap *The challenge* diberikan tantangan berupa pertanyaan terbuka yang mempunyai solusi divergen dapat dihasilkan secara nyata melalui berbagai tindakan berarti. Pada proses mengorientasikan mahasiswa dengan pemberian tantangan kemudian menganalisis menjadi masalah, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

melalui *prompting*, *probing* dan *scaffolding*, mengembangkan, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Hasil akhir dari proses pembelajaran adalah adanya solusi terhadap tantangan. CBL sebagai pendekatan pembelajaran yang memokuskan kemampuan mahasiswa untuk mengonstruksi sendiri pemikiran yang dimilikinya terhadap konsep-konsep statistika.

Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan CBL merupakan pendekatan pembelajaran yang termasuk konstruktivisme, untuk memfasilitasi keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran dengan mendorong mereka menemukan cara-cara mereka sendiri dalam memecahkan masalah, saling bertukar pandangan dengan tidak hanya memperkuat jawaban yang benar, untuk berpikir kreatif tidak hanya sekedar menghitung dengan alat tulis. (Wheatley 1991). Kutipan di atas menjelaskan bahwa pendekatan CBL dapat mengasah kemampuan berpikir statistis. Pada proses pembelajaran, ketika mahasiswa mengonstruksi pemikiran berdasar pengalaman mereka sendiri, mahasiswa bertindak dan berinteraksi dengan kelompoknya, sehingga mahasiswa aktif dalam menyelesaikan permasalahan dari berbagai sudut pandang keragaman berpikir statistis.

Berdasarkan pandangan sebelumnya, bahwa keunggulan integrasi pendekatan CBL dengan strategi konflik kognitif antara lain, *setting* pembelajaran memfasilitasi interaksi antar mahasiswa aktif berpikir mengonstruksi, merencanakan pemecahan masalah yang muncul melalui interaksi dengan lingkungan, sehingga muncul konflik kognitif sebagai stimulus untuk memahami dan menentukan organisasi dan sifat alami tentang apa yang dipelajari, dimana konflik kognitif selalu diupayakan timbul dalam proses pembelajaran, yang melandasi pengetahuan berkembang melalui interaksi sosial dan negosiasi (Savery dan Duffy, 1996).

Konflik kognitif dipandang sebagai strategi yang mampu mendukung perubahan paradigma-paradigma di atas, karena dalam pengimplementasiannya dalam pembelajaran matematika, mahasiswa dituntut untuk menggunakan daya berfikirnya ketika dihadapkan dengan situasi masalah yang bertentangan dengan struktur kognitifnya, maka terjadilah konflik dalam struktur kognitif yang pada akhirnya akan terjadi perubahan pemahaman (*conceptual change*) dan terbentuklah pengetahuan baru bagi mahasiswa (Lee, *et all*, 2003). Konflik kognitif adalah strategi pembelajaran yang menggunakan konflik antara struktur kognitif (struktur pengetahuan yang terorganisir di otak) dengan lingkungan

(percobaan, demonstrasi, pendapat teman sebaya, buku, dll), atau konflik antara konsepsi dalam struktur kognitif sebagai alat pembelajaran. Halpern (1996) mengatakan bahwa penggunaan ketrampilan atau strategi kognitif dapat meningkatkan perolehan yang diharapkan dalam berpikir yang bermakna, yang didasarkan pada alasan dan tujuan. Ini merupakan jenis pemikiran yang melibatkan pemecahan masalah, perumusan kesimpulan, memperhitungkan hal-hal yang berkaitan, dan membuat keputusan-keputusan di saat pemikir itu sedang menggunakan ketrampilan yang bermakna dan efektif untuk konteks tertentu dan jenis dari tugas berpikir.

Strategi konflik yang digunakan dalam penelitian ini adalah konflik kognitif menurut teori Piaget dimana konflik terjadi karena perbedaan antara struktur kognitif seseorang dengan informasi yang berasal dari lingkungan. dan konflik kognitif teori Hasweh; dimana terjadi pertentangan antara skemata-skemata struktur kognitif yang lama dengan struktur kognitif yang baru yang sedang dipelajari, tidak hanya berkaitan dengan prakonsepsi/konsepsi baru yang dipelajari dalam suatu waktu tetapi juga kepercayaan, substruktur, total struktur, atau sesuatu yang berada pada struktur kognitif (Ismaimuza, 2010).

Konflik kognitif dapat diidentifikasi di dalam proses pembelajaran ketika mahasiswa menemukan strategi langkah-langkah pemecahan masalah yang ia miliki tidak cukup untuk menghasilkan solusi, akan bangkit termotivasi untuk menyelesaikan konflik, dan menyelaraskan dengan mental image yang ada, untuk mengakomodasi informasi yang baru. Proses pembelajaran baru terjadi pada batas pemahaman ketika muncul provokasi kejutan, kontradiksi atau hambatan, saat mahasiswa tiba-tiba tidak yakin akan tantangan yang timbul saat konflik kognitif “*self-imposed*”: Mahasiswa telah menemukan solusi dengan sendirinya, dan oleh karena itu menjadi motivasi diri untuk mengatasi tantangan tersebut. Hal tersebut mengisyaratkan bahwa konflik kognitif bertindak sebagai batu loncatan untuk mengetahui lebih lanjut, kegigihan (*persistence*), ulet, semangat pantang menyerah, yang menjadikan strategi yang kuat untuk melandasi proses pembelajaran berbasis tantangan (*Challenge-Based Learning*).

F. Berpikir Statistis

Definisi berpikir statistis dikemukakan oleh Delmas (2002), sebagai kemampuan untuk mengerti proses statistis secara keseluruhan meliputi: proses pengambilan data,

pembuatan instrumen, penentuan variabel, dan kemampuan menjawab permasalahan yang ada. Sementara Chance (2002) menyatakan bahwa berpikir statistis melibatkan pemahaman tentang seluruh proses investigasi mulai dari pernyataan yang diajukan untuk pengumpulan data, memilih analisa yang akan digunakan untuk pengujian asumsi; memahami bagaimana model yang dapat digunakan untuk mensimulasikan fenomena acak; memahami bagaimana data yang dihasilkan untuk memperkirakan probabilitas; mengakui bagaimana, kapan, mengapa, alat penyelidikan dapat digunakan; dan mampu memahami serta memanfaatkan konteks suatu masalah untuk merencanakan dan mengevaluasi penyelidikan dan untuk menarik kesimpulan. Ben-Zvi, (Garfield, 2004) menggambarkan berpikir statistis sebagai pemahaman tentang: 1) mengapa dan bagaimana penyelidikan statistis dilakukan; 2) bagaimana, kapan, dan mengapa inferensi dapat dilakukan; 3) bagaimana melakukan suatu kontek untuk perencanaan, evaluasi, dan penarikan kesimpulan,

Berdasarkan beberapa definisi berpikir statistis yang telah dikemukakan oleh Del Mas (2002), Chance (2002), serta Ben-Zvi dan Garfield (2004) dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir statistis adalah kemampuan untuk mengerti dan bagaimana memahami cara: 1) mendeskripsikan data; 2) mengorganisasikan data; 3) merepresentasikan data; dan 4) menganalisis dan menginterpretasikan data, serta kemampuan untuk mengaplikasikan pemahaman statistis pada masalah nyata dengan cara memberikan kritik, evaluasi, dan membuat generalisasi.

Pada saat ini berpikir statistis sudah banyak dipergunakan dalam bidang psikologi, bidang kedokteran, medis, jurnalis, politikus, guru, dosen serta bidang ekonomi dan bisnis. Berdasarkan penelaahan terhadap hasil penelitian dan model perkembangan kognitif dari Biggs & Collis (1991), Jones *et all* (2000) merumuskan karakteristik berpikir statistik melalui empat konstruksi, yaitu: (1) mendeskripsikan tampilan data, (2) mengorganisasikan dan mereduksi data, (3) merepresentasikan data, (4) menganalisis dan menginterpretasikan data.

Sesuai dengan karakteristik tersebut Del Mas (2002), (Dasari, 2009) mengungkapkan bahwa istilah yang mempunyai makna berdekatan dengan berpikir statistis adalah penalaran statistis. Penalaran statistis merujuk pada kecakapan; memberikan penjelasan tentang *why* dan *how*, sebuah hasil diproduksi atau mengapa sebuah konklusi bisa dibuat, sedangkan berpikir statistis merujuk pada kecakapan;

aplikasi pemahaman pada masalah nyata dengan memberikan kritik, evaluasi, dan membuat generalisasi.

Untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir statistik, modifikasi tahapan berpikir kognitif model *Structure of the Observed Learning Outcomes* (SOLO) dari Biggs & Collis (1991) yang dilakukan oleh Jones, *et all* (2000), yaitu: (1) *Idiosyncratic*; (2) *Transitional*; (3) *Quantitative*; (4) *Analytical*.

G. Literasi Statistis

Kemampuan literasi statistis membutuhkan keahlian tambahan dalam penalaran dan berpikir statistis dalam memahami informasi serta mencari solusi pemecahannya. Kemampuan menganalisis grafik terhadap elemen-elemen yang termuat dalam grafik tersebut perlu dicermati secara seksama dan dapat menginterpretasikan informasi tersebut secara benar. Ide utama dan pola pergerakan dari grafik yang ditampilkan perlu dianalisis, serta dapat memprediksi gejala yang akan terjadi pada periode berikutnya.

Literasi statistis menurut Garfield, (1999) merupakan kemampuan untuk menafsirkan, mengevaluasi secara kritis, dan berkomunikasi tentang informasi dan pesan statistik. Kemampuan memahami bahasa statistik meliputi: kata, simbol, istilah, serta mampu membuat dan menafsirkan grafik, tabel, mampu membaca dan memahami statistik dalam berita, media elektronik, jejak pendapat dan sumber-sumber lainnya. Senada dengan pendapat tersebut, Gal (2002) mengungkapkan bahwa literasi statistis merupakan kemampuan orang untuk menafsirkan, mengevaluasi secara kritis informasi statistik dalam data berbasis argumen yang muncul disaluran berbagai media dan kemampuan mereka dalam membahasnya.

Merujuk pada beberapa pendapat di atas, maka literasi statistis dapat dimaknai sebagai suatu kemampuan membaca, menulis, memahami, menafsirkan, menganalisis (level dasar), dan menginterpretasikan data melalui keterampilan yang dimiliki, serta dapat memahami dan menyajikan informasi dalam bentuk tabel, grafik, dan simbol-simbol statistik yang dimuat diberbagai media. Literasi juga berperan dalam meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi saat beraktivitas dengan data, sehingga dalam prosesnya para pengguna data dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi.

Indikator-indikator tes literasi statistis meliputi:

a. Kemampuan memahami teks interpretasi.

- b. Kemampuan analisis.
- c. Kemampuan memahami teks dan berhitung.
- d. Kemampuan analisis interpretasi.
- f. kemampuan memahami teks penyajian data.

H. Kegigihan (*Persistence*)

Setiap individu yang belajar statistika perlu mengembangkan kemampuan berpikir afektif, salah satunya kegigihan (*persistence*). Sikap gigih sangat diperlukan dalam menghadapi permasalahan statistik yang kompleks. Costa & Kallick (2012) Orang-orang yang gigih memiliki strategi alternatif yang sistematis dalam menganalisis masalah dan mengerjakan tugas sampai selesai. Jika strategi yang digunakan gagal, orang yang memiliki sikap ini akan mencari jalan lain sehingga fokus pada penyelesaian yang diinginkan. Salah satu yang mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah disposisi mereka terhadap statistika, disposisi sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara sadar, teratur, rasa ingin tahu, dan berpikir fleksibel.

Sesuai NCTM (2005) mengemukakan bahwa disposisi menunjukkan: rasa percaya diri, gigih dan pantang menyerah dalam memecahkan masalah, kreatif dalam mengeksplorasi ide-ide matematis, ekspektasi dan metakognisi, gairah dan perhatian serius dalam belajar statistik, kegigihan disiplin dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah, rasa ingin tahu yang tinggi, serta kemampuan berbagi pendapat dengan orang lain. Kegigihan menumbuhkan sikap positif serta kebiasaan untuk melihat statistika sebagai sesuatu yang logis. Indikator Kegigihan (*persistence*) menurut Costa & Kallick (2012) meliputi:

- a. Mempertimbangkan berbagai alternatif solusi saat berusaha memecahkan masalah.
- b. Membedakan gagasan-gagasan yang berhasil dan yang tidak.
- c. Mendemonstrasikan metode-metode sistematis untuk menganalisis permasalahan.
- d. Secara berkelanjutan mengklarifikasi pekerjaan sekaligus memantau kerja.

Dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga indikator kegigihan (*persistence*) statistis dalam penelitian adalah sikap optimis, pantang menyerah, dan ulet dalam menyelesaikan masalah statistis sampai menemukan solusi dari permasalahan. Optimis adalah sikap mahasiswa yang selalu mempunyai harapan baik dalam mengerjakan tugas statistis kecenderungan untuk mengharapkan hasil yang menyenangkan dengan indikator; (1)

selalu siap menghadapi permasalahan statistis, (2) Tidak mengalami kesulitan dengan berbagai persoalan statistik, (3) tidak menganggap statistik hal yang sulit, (4) memiliki target dalam belajar matematika, (5) berusaha sendiri dalam melakukan segala sesuatu.

Pantang menyerah adalah sikap tidak mudah patah semangat dalam menghadapi masalah statistis, mau bekerja keras untuk mencapai tujuan, dan menganggap rintangan dan tantangan harus dihadapi untuk mencapai tujuan atau solusi dari suatu masalah. Indikatornya adalah (1) tidak mudah patah semangat dalam menghadapi masalah, (2) memandang kesulitan sebagai tantangan, (3) bekerja keras dalam mengerjakan tugas.

Ulet adalah sikap teliti, rajin, bersungguh-sungguh, berusaha terus dengan giat serta menggunakan segala potensi untuk mencapai suatu tujuan. Indikatornya adalah (1) Rajin belajar, (2) berusaha sungguh-sungguh dalam mengerjakan masalah, (3) teliti dalam menyelesaikan masalah, (4) berusaha terus dengan giat dalam mengerjakan tugas, (5) berusaha, bertahan dalam berbagai hambatan.

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari keseluruhan mahasiswa.
2. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari PAS level pandai.
3. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari PAS level cukup.
4. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari PAS level lemah.

5. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari keseluruhan mahasiswa.
6. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari PAS level pandai.
7. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari PAS level cukup.
8. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kemampuan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional, ditinjau dari PAS level lemah.
9. Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, memperoleh peningkatan kegigihan (*persistence*) lebih tinggi dari pada mahasiswa yang melaksanakan pembelajaran konvensional.
10. Terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan pembelajaran konvensional, serta PAS terhadap kemampuan berpikir statistis mahasiswa.
11. Terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan pembelajaran konvensional, serta PAS terhadap kemampuan literasi statistis mahasiswa
12. Mahasiswa memberi tanggapan positif terhadap penerapan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif.

J. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi-Eksperiment* dengan tidak adanya random sampel penelitian, tetapi random kelompok digunakan sebagai dasar untuk

menetapkan kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *Challenge-Based Learning* (CBL) dan kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK). Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Pretest-posttest Control Group Design*, dimana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dianalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis, literasi statistis dan kegigihan (*persistence*) mahasiswa. Adapun desain penelitian digambarkan sebagai berikut:

Kelompok Eksperimen (A): O:-----X-----O

Kelompok Kontrol (B): O-----O (Creswell, 2010)

Keterangan: O = Pretest, Post test

X = Pembelajaran dengan Pendekatan *challenge-based learning*.

Kemampuan berpikir statistis dan literasi di analisis dalam menggunakan Pengetahuan Awal Statistis (PAS). Tujuannya untuk mengkategorikan kemampuan awal statistis mahasiswa pada level pandai, cukup dan lemah.

K. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian adalah seluruh mahasiswa STAI Aljawami di Kabupaten Sumedang. Sedangkan yang menjadi sampel penelitian adalah dua kelas, mahasiswa (PAI) Semester IV tahun akademik 2015/2016 yang mengontrak mata kuliah statistik pendidikan yang berjumlah 70 orang mahasiswa yang terdistribusi dalam dua kelompok belajar. Yaitu Kelas A sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif, dan kelas B sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Dengan pertimbangan peneliti mengajar pada dua kelas tersebut, memiliki kemampuan paralel yang sama, dengan harapan dapat terlaksana penelitian yang efektif dan efisien.

L. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan objek dari suatu pengamatan yang bervariasi dan dapat dilakukan pengukuran. Adapun jenis variabel yang digunakan adalah:

1. Variabel bebas: 1) pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan; 2) pembelajaran konvensional.
2. Variabel terikat: 1) kemampuan berpikir statistis; 2) kemampuan literasi statistis; 3) kegigihan (*persistence*).

3. Variabel Pengontrol: Pengetahuan Awal Statistik (PAS) yang dikategorikan pada level pandai, cukup, dan lemah.

M. Instrumen Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan instrumen tes dan non tes. Instrumen tes mencakup; 1) soal pengetahuan awal statistik (PAS); 2) soal berpikir statistis; 3) soal literasi statistis. Untuk instrumen non tes digunakan: 1) Skala *Persistence*; 2) lembar observasi mahasiswa dan dosen; 3) pedoman wawancara.

Soal pengetahuan awal statistik (PAS) terdiri dari lima soal uraian. Soal berpikir statistis dan soal literasi statistis masing-masing terdiri dari lima soal uraian, yang terlebih dahulu dilakukan validasi oleh tiga orang *ekspert* yang memiliki keahlian dalam bidang statistik. Direvisi, diujicobakan pada mahasiswa yang sudah mengikuti pembelajaran statistik. Dianalisis validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya. Hasil analisis masing-masing soal berpikir statistis dan soal literasi yang akan digunakan pre test dan post test adalah lima soal uraian.

N. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Berikut ini analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan data skor tes berpikir statistis, literasi statistis, dan *persistence* mahasiswa dengan menggunakan ukuran-ukuran statistik dalam bentuk tabel, grafik, dan melakukan interpretasi data-data tersebut.
2. Menganalisis peningkatan berpikir statistis, literasi statistis dan *persistence* mahasiswa dengan menggunakan N-gain ternormalisasi,
3. Pengujian asumsi-asumsi uji perbandingan dua rata-rata. Uji normalitas, uji homogenitas.
4. Pengujian terhadap hipotesis penelitian menggunakan uji t *independent*. Jika asumsi normalitas dan homogenitas tidak terpenuhi dilakukan uji nonparametric digunakan *Mann Whitney U*.
5. Untuk melihat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan PAS terhadap kemampuan berpikir statistis dan literasi maka digunakan pengujian *Two Way Anova*.

6. Dalam mengkonversi data *persistence* mahasiswa dari data ordinal ke interval digunakan *Method of Successive Interval* (MSI) untuk memenuhi syarat analisis pengolahan data.

BAB II

DATA HASIL PENELITIAN

Data penelitian ini diperoleh dari skor-skor hasil tes kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis melalui *pretest* dan *posttest*. Kemampuan berpikir statistis mahasiswa diperoleh melalui tes kemampuan berpikir statistis berkaitan dengan: 1) mendeskripsikan data; 2) mengorganisasikan data; 3) merepresentasikan data; dan 4) menganalisis serta menginterpretasikan data. Selanjutnya kemampuan berpikir statistis dibagi menjadi empat level, yaitu: 1) *Idiosyncratic*; skor 0 - 19 2) *Transitional*; skor 20 - 49 3) *Quantitatif*; skor 50 – 90 dan 4) *Analytica*; Skor 90 - 100. Kriteria ditentukan berdasarkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan tes kemampuan berpikir statistis.

Soal-soal literasi statistis didesain berupa masalah-masalah kontekstual untuk mengukur kemampuan membaca dan menulis (tabel, grafik, simbol), interpretasi, berhitung dan analisis (level dasar) dari informasi yang termuat dalam media-media literasi. Terkait dengan kegigihan (*persistence*), pengumpulan data bertujuan untuk melihat bagaimana kegigihan mahasiswa dalam perkuliahan statistika. Pengukuran dilakukan menggunakan skala likert.

Dalam melihat peningkatan kemampuan berpikir statistis, literasi statistis dan kegigihan (*persistence*) mahasiswa dianalisis menggunakan *N-gain* $\langle g \rangle$, baik secara keseluruhan mahasiswa maupun berdasarkan PAS pada level pandai, cukup, lemah. Berikut ini deskripsi hasil-hasil penelitian terhadap variabel-variabel tersebut diawali dengan PAS mahasiswa.

A. Pengetahuan Awal Statistik (PAS) Mahasiswa.

Tes PAS dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur pengetahuan awal statistika dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mendistribusikan masing-masing mahasiswa pada level pandai, cukup dan lemah. Jumlah item PAS sebanyak lima butir soal. Tabel 4.1 Menyajikan PAS mahasiswa pada setiap level.

Tabel 4.1. Distribusi PAS mahasiswa pada setiap level

Level Kemampuan	Kelompok		Jumlah
	Eksperimen	Kontrol	
Pandai	5	6	11
Cukup	23	21	44
Lemah	7	8	15
Total Mahasiswa	35	35	70

PAS mahasiswa mengindikasikan bahwa pengetahuan awal statistika mahasiswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki prekuensi terbesar pada PAS level cukup, dengan jumlah total kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebanyak 44 mahasiswa. Distribusi ini mengindikasikan bahwa secara rata-rata pengetahuan awal statistis mahasiswa termasuk dalam kategori cukup.

B. Deskripsi Peningkatan Kemampuan Berpikir Statistis Dan Literasi Statistis

Untuk mengukur kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis mahasiswa, dilakukan *pretest* dan *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir statistis, dan literasi statistis, Pelaksanaan *pretest* bertujuan untuk mengukur kemampuan mahasiswa terhadap materi yang akan diajarkan, sedangkan *posttest* dilakukan setelah proses pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis.

1. Peningkatan Kemampuan Berpikir Statistis Mahasiswa

Pengukuran kemampuan berpikir statistis mahasiswa prosedurnya menggunakan *pretest* dan *posttest*, untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir statistis mahasiswa baik secara keseluruhan maupun berdasarkan PAS. Tabel 4.2. menyajikan hasil rekapitulasi kemampuan berpikir statistis mahasiswa untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4.2. Rekapitulasi *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Statistis

LE VEL PAS	n	Uku ran Stati stik	Kelompok Eksperimen		N	Kelompok Kontrol	
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretes t</i>	<i>Posttest</i>
		\bar{x}	29,33	60,67		31,67	52,22
		S	11,87	16,56		10,69	8,06
Pand ai	5	X	43,33	83,33	6	24,60	66,67
		<i>max</i>					
		X	16,67	46,67		18,33	40
		<i>min</i>					
		\bar{x}	23,33	51,16		24,60	41,11
		S	6,74	8,07		6,09	7,01
Cuk up	23	X	36,67	66,67	2	33,33	56,67
		<i>max</i>			1		
		X	10	33,33		10	33,33
		<i>min</i>					
		\bar{x}	17,62	50		18,33	37,08
		S	5,68	6,21		5,34	4,52
Lem ah	7	X	26,67	50	8	26,67	43,33
		<i>max</i>					
		X	10	33,33		10	30
		<i>min</i>					
		\bar{x}	23,05	50,86		24,38	42,09
		S	7,97	10,42		7,91	8,28
Kese luru han	35	X	43,33	83,33	3	46,67	66,67
		<i>max</i>			5		
		X	10	33,33		10	30
		<i>min</i>					

Skor Maksimum Ideal=100

Mengacu pada Tabel 4.2, secara deskriptif diperoleh bahwa secara keseluruhan mahasiswa kelompok eksperimen memiliki rerata pretest tidak berbeda dengan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mendapatkan skor pretest sebesar 23,05 dan kelompok kontrol mencapai 24,38. Hasil ini mengindikasikan bahwa secara deskriptif kemampuan berpikir statistis mahasiswa terhadap pemahaman konsep awal materi statistik yang hendak diajarkan, relative tidak berbeda secara signifikan dan termasuk dalam kategori lemah.

Kemampuan mahasiswa berdasarkan PAS, seperti diperlihatkan dalam Tabel 4.2, menunjukkan bahwa skor rerata *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk KAM level pandai sebesar (29,33 dan 31,67), level cukup (23,33 dan 24,60), serta level rendah (17,62 dan 18,33) memiliki rerata yang relative tidak berbeda. Hasil-hasil tersebut memperlihatkan bahwa untuk semua level, rerata skor kelompok kontrol lebih

tinggi dari kelompok eksperimen. Setelah diterapkan pendekatan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif pada kelompok eksperimen dan pendekatan konvensional pada kelompok kontrol dan dilakukan *posttest*, teridentifikasi adanya peningkatan skor tes kemampuan berpikir statistik mahasiswa baik secara keseluruhan maupun berdasarkan PAS. Secara keseluruhan mahasiswa kelompok eksperimen memperoleh rerata skor sebesar 50,86 lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mendapatkan skor 42,09. Perbedaan skor post test kemampuan berpikir statistik tersebut mengindikasikan bahwa secara rerata pendekatan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir statistik mahasiswa.

Berdasarkan hasil pengolahan data *posttest* PAS pada berbagai level. Teridentifikasi bahwa kelompok eksperimen memiliki peningkatan lebih tinggi dari kelompok kontrol untuk semua level. Pas level pandai memiliki rerata skor tes sebesar 60,67 sedangkan kelompok kontrol memiliki rerata 52,22, untuk level cukup kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki rerata (51,16 dan 41,11), serta level lemah (50 dan 37,08). Secara deskriptif peningkatan hasil tersebut mengindikasikan bahwa pendekatan *challenge-based learning* memberikan kontribusi lebih baik dari pada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir statistik mahasiswa.

Peningkatan kemampuan berpikir statistik mahasiswa dianalisis menggunakan N-gain <g> baik secara keseluruhan maupun berdasarkan PAS. Berdasarkan hasil pengolahan data teridentifikasi bahwa skor tes kemampuan berpikir statistis mahasiswa baik secara keseluruhan maupun berdasarkan PAS , kelompok eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi dari kelompok kontrol, yang lebih jelasnya dapat dilihat pada Diagram 4.1.

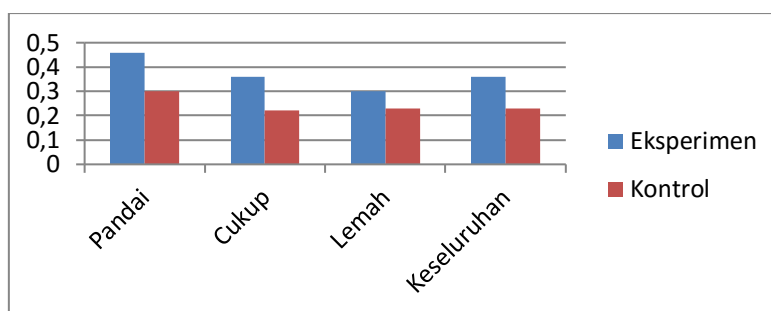


Diagram 4.1. Rerata <g> Untuk Berbagai Level Kemampuan Berpikir Statistis

Rerata $\langle g \rangle$ yang diperlihatkan dalam diagram 4.1 menunjukkan bahwa rerata keseluruhan mahasiswa kelompok eksperimen memiliki $\langle g \rangle$ sebesar 0,36 lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata $\langle g \rangle$ 0,23. Berdasarkan PAS terlihat bahwa untuk semua level secara berurutan, mulai dari level pandai, cukup, dan lemah masing-masing memiliki rerata $\langle g \rangle$ sebesar (0,46 dan 0,36, serta 0,30) yang termasuk kategori level cukup. Rerata skor gain tersebut lebih tinggi dari kelompok kontrol yang memperoleh rerata $\langle g \rangle$ (0,30 dan 0,22 serta 0,23), yang mana level cukup dan lemah berkategori lemah, sedangkan level pandai termasuk dalam kategori cukup. Perbedaan peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa model *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif memberikan kontribusi lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir statistis mahasiswa.

2. Peningkatan Kemampuan Literasi Statistis Mahasiswa

Hasil pengolahan data berdasarkan skor pretest dan posttest baik secara keseluruhan mahasiswa maupun berdasarkan PAS, Rekapitulasi hasil *pretest* dan *posttest* literasi statistis mahasiswa baik secara keseluruhan maupun berdasarkan PAS disajikan dalam Tabel 4.3

Tabel 4.3. Rekapitulasi *Pretest* dan *Posttest* Literasi Statistis

LEV	n	Ukuran Statistik	Kelompok Eksperimen		n	Kelompok Kontrol	
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
PAS		\bar{x}	41,33	76,67		42,22	61,11
		S	13,86	7,81		9,56	6,53
Pandai	5	<i>X max</i>	63,33	83,33	6	56,67	73,33
		<i>X min</i>	30,00	66,67		33,33	56,67
		\bar{x}	30,29	61,45		31,91	50,79
		S	7,65	11,09		6,19	9,42
Cukup	2	<i>X max</i>	46,67	80	21	40,00	70,00
		<i>X min</i>	16,67	36,67		20,00	30,00
		\bar{x}	25,23	52,86		25,42	43,75
		S	6,63	12,24		5,62	5,47
Lemah	7	<i>X max</i>	36,67	70	8	33,33	50,00
		<i>X min</i>	16,67	36,67		20	36,67
		\bar{x}	30,86	61,91		32,19	50,95
		S	9,54	12,74		8,43	9,75
Keseluruhan	3	<i>X max</i>	63,33	83,33	35	56,67	73,33
		<i>X min</i>	16,67	36,67		16,67	30,00

Skor Maksimum Ideal = 100

Berdasarkan Tabel 4.3, secara keseluruhan mahasiswa kedua kelompok sebelum mendapatkan perlakuan memiliki kemampuan literasi statistis yang relatif tidak berbeda, dimana rerata *posttest* kelompok eksperimen sebesar 30,86 dan kelompok kontrol 32,19. Rerata skor *pretest* tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman pengetahuan awal mahasiswa terhadap materi perkuliahan statistika dikategorikan rendah. Dideskripsikan pula bahwa varians kelompok eksperimen baik secara keseluruhan mahasiswa maupun berdasarkan PAS lebih besar dari kelompok kontrol, hal ini mengindikasikan bahwa skor tes literasi statistis mahasiswa kelompok eksperimen cukup beragam.

Berdasarkan level PAS terlihat bahwa rerata skor *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, secara berurutan level pandai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki skor (41,33 dan 42,22), level cukup (30,29 dan 31,92), level lemah (25,23 dan 25,42). Hasil ini memperlihatkan bahwa *pretest* literasi statistis mahasiswa untuk semua level, kelompok kontrol lebih tinggi dari kelompok eksperimen, varians data terbesar pada PAS berada pada level pandai kelompok eksperimen sebesar 13,86. Sedangkan kelompok kontrol pada level lemah dengan varians terkecil 5,62.

Terindikasi bahwa terdapat perbedaan peningkatan rerata skor *posttest* literasi statistis mahasiswa secara keseluruhan, kelompok eksperimen memiliki rerata 61,91 dan kelompok kontrol sebesar 50,95. Berdasarkan PAS kelompok eksperimen memiliki peningkatan yang lebih tinggi dari kelompok kontrol untuk semua level. PAS level pandai kelompok eksperimen dan kontrol memiliki rerata (76,67 dan 61,11), level cukup (61,45 dan 50,79), serta level lemah (52,86 dan 43,75) Perbedaan peningkatan ini mengindikasikan bahwa secara deskriptif model pembelajaran *Challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif memberikan kontribusi peningkatan kemampuan literasi statistis lebih baik dari pembelajaran konvensional.

Secara eksplisit perbedaan peningkatan literasi statistis mahasiswa dapat ditunjukkan dengan menganalisis rerata *N-gain* (<g>) untuk kedua kelompok. Secara keseluruhan mahasiswa kelompok eksperimen memiliki <g> sebesar 0,46(kategori cukup) lebih tinggi dari kelompok kontrol sebesar 0,28 (kategori lemah), dengan selisish

peningkatan 0,18 atau 18%, Berdasarkan hasil pengolahan data, Diagram 4.2 memperlihatkan rerata <g> PAS mahasiswa pada berbagai level.

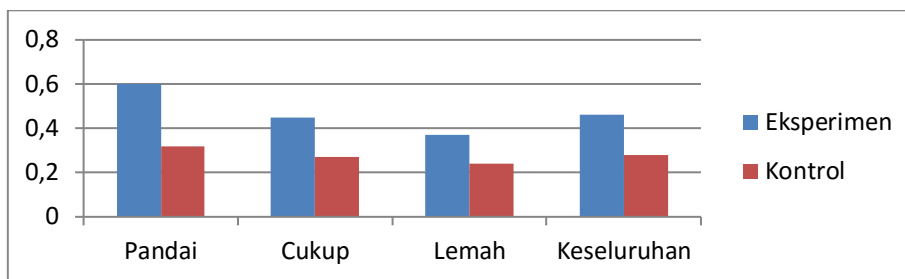


Diagram 4.2 Rerata Nilai <g> Literasi Statistis Mahasiswa untuk Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol.

Keunggulan pendekatan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif pada kelompok eksperimen, secara komprehensif diperlihatkan melalui rerata <g> pada diagram 4.1. secara keseluruhan mahasiswa, rerata skor <g> kelompok eksperimen sebesar 0,46 yang termasuk kategori cukup, lebih tinggi dari <g> kelompok kontrol sebesar 0,28, berada pada kategori lemah. Berdasarkan PAS, teridentifikasi bahwa kelompok eksperimen memiliki rerata <g> secara berurutan; Pas (pandai, cukup, lemah) sebesar (0,60; 0,45; dan 0,37) berada pada kategori cukup dan lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata <g> (0,32; 0,27; dan 0,24) yang termasuk kategori lemah. Perbedaan peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa pendekatan *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif memberikan kontribusi yang lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam upaya meningkatkan kemampuan literasi statistis mahasiswa.

Terkait dengan persentase peningkatan kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis, maka Diagram 4.2 memperlihatkan persentase peningkatan kedua kemampuan tersebut, baik secara keseluruhan mahasiswa maupun berdasarkan PAS untuk kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran *challenge-based learning* dan kelompok kontrol dengan pendekatan konvensional.

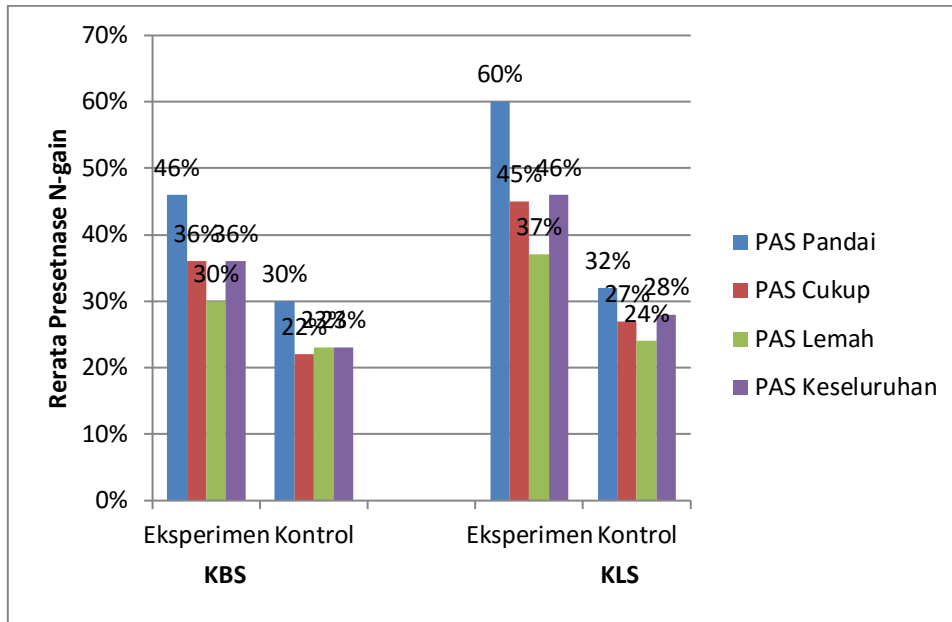


Diagram 4.3. Rerata Persentase <g> Kemampuan Berpikir Statistis dan Literasi Statistis

Ploting pada diagram 4.3 memperlihatkan bahwa kelompok eksperimen pada level pandai mengalami peningkatan sebesar 46% untuk kemampuan berpikir statistis dan 60% untuk literasi statistik lebih tinggi dari level cukup yaitu (27% dan 43%) serta level lemah (24% dan 37%). Peningkatan rerata persentase terkecil kemampuan berpikir statistis berada pada level cukup sebesar 22%, sedangkan untuk kemampuan literasi statistis berada pada level lemah kelompok kontrol yang mengalami peningkatan sebesar 24%.

Berdasarkan deskripsi terhadap hasil-hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan mahasiswa dan PAS untuk kemampuan berpikir statistis (BS) dan literasi statistis (LS) rerata persentase <g> kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif memberikan kontribusi lebih baik dari pembelajaran ekspositori dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir statistis dan literasi mahasiswa.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Berpikir Statistis dan Literasi

Analisis data menggunakan Uji *t independent* yang merupakan salah satu jenis statistik parametrik yang digunakan dalam menguji perbedaan dua rata-rata sampel yang diambil secara random dari populasi yang sama. Pengujian dilakukan jika asumsi-asumsi yang ditetapkan terpenuhi, tetapi jika tidak terpenuhinya asumsi maka dapat digunakan uji non parametrik dengan uji Mann Whitney-U. Sebelum digunakan pengujian dalam melihat perbedaan pretest, posttest dan N-gain BS dan LS kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat terkait dengan normalitas dan homogenitas data, dengan asumsi bahwa $PPN-g \sim iidN(\mu, \sigma^2)$. Tujuannya melakukan pengecekan apakah data berdistribusi normal dan memiliki varians homogen.

a. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Berpikir Statistis

Pengujian perbedaan dua rerata *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* kemampuan berpikir statistis mahasiswa. Uji-t yang mensyarat normalitas dan homogenitas data. Dengan $\alpha=0,05$, data dikatakan normal jika signifikan lebih besar dari 0,05. Untuk pengujian homogenitas data juga memiliki kriteria yang sama yaitu, jika signifikan harus lebih besar dari 0,05. Tabel 4.4 memperlihatkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* kemampuan berpikir statistis (BS).

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* BS

Jenis Tes	Kelompok	Normalitas			Keputusan
		Klmogorof - Smirnov Statistik	df	Sig	
	Eksperimen	0,131	35	0,13	Normal
	Kontrol	0,129	35	0,15	
Homogenitas					
Pretes	Lavene Uji	df 1	df 2	Sig	Homogen
	0,130	1	68	0,720	
Normalitas					
Postes	Kelompok	Kolmogorof - Smirnov			
		Statistik	df	Sig	
	Eksperimen	0,149	35	0,04	Tidak
	Kontrol	0,171	35	0,01	Normal
Homogenitas					
	Lavene Uji	df 1	df 2	Sig	Homogen
	0,257	1	68	0,164	
Normalitas					

N-gain	Kelompok	Kolmogorof – Smirnov			
		Statistik	df	Sig	
	Eksperimen	0,138	35	0,09	Normal
	Kontrol	0,110	35	0,20	
		Homogenitas			
	Lavene Uji	df 1	df 2	Sig	
	0,209	1	68	0,649	Homogen

1) Uji Perbedaan Rerata Pretest BS

Berdasarkan Tabel 4.4, bahwa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen memiliki nilai signifikan (0,13 dan 0,15) lebih besar dari 0,05, sehingga kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal. Untuk uji homogenitas data terlihat bahwa nilai signifikan (0,720) lebih besar dari 0,05, sehingga kedua kelompok data memiliki varians yang homogen.

Terpenuhinya asumsi tersebut, maka dapat dilakukan pengujian perbedaan *pretest* kemampuan berpikir statistis mahasiswa, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji hipotesis statistik (H_0) dan hipotesis kerja (H_1) diformulasikan sebagai berikut:

(H_0): Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

(H_1): Terdapat perbedaan kemampuan berpikir statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

Tabel 4.5. Uji Perbedaan *Pretest* Kelompok Eksperimen Dan Kontrol

Jenis Tes	<i>t- test for Equality of Means</i>			Keterangan	Keputusan
	t	Df	Sig.2-tailed		
Pretest-BS Eks-Kontrl	-7,02	68	0,485	Terima H_0	Tidak ada Perbedaan

Tabel 4.5 memperlihatkan bahwa nilai Sig. (0,485) lebih besar dari 0,05 yang berarti terima H_0 , artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir statistis antara

mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

2) Uji Perbedaan Rerata Posttest BS

Berdasarkan tabel 4.3 terkait uji normalitas dan homogenitas data *posttest* BS menunjukkan bahwa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal. Ketidaknormalan ini diperlihatkan dengan kedua nilai signifikansi untuk kelompok eksperimen sebesar 0,04 dan kelompok kontrol 0,01 keduanya lebih kecil dari 0,05. Akibat ketidaknormalan tersebut maka pengujian parametrik tidak memenuhi syarat, sehingga harus dilakukan pengujian dengan menggunakan statistik uji non parametrik *Mann-Withney U*. Hasil pengujiannya disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Uji perbedaan *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Statistik	Post-BS-Eks	Keterangan	keputusan
<i>Mann-Withney U</i>	300-500		
Z	-3,695		
Asymp.Sig.(2-tailed)	0,001	Ho ditolak	Ada Perbedaan
Asymp.Sig.(1- tailed)	0,002		

Berdasarkan uji *Mann-Withney U* pada Tabel 4.6 terlihat bahwa sig. (2-tailed) sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan Ho ditolak yang berarti terdapat perbedaan kemampuan berpikir statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

3) Uji Perbedaan Peningkatan <g> BS

Melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis mahasiswa, maka digunakan <g> sebagai tolak ukur kriteria peningkatan. Terkait hal tersebut maka

dilakukan pengujian terhadap <g> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Langkah awal yang dilakukan adalah uji normalitas dan homogenitas data.

Mengacu pada tabel 4.3, untuk pengujian normalitas <g>, terlihat bahwa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol berdistribusi normal, kedua kelompok data memiliki nilai Sig. (0,9 dan 0,20) lebih besar dari 0,05. Untuk pengujian homogenitas maka pada Tabel yang sama menunjukkan bahwa dengan menggunakan Uji Lavene nilai Sig, (0,649) lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang homogen.

Terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas dilanjutkan dengan uji N-gain, untuk melihat adanya perbedaan peningkatan kemampuan berfikir statistis mahasiswa. Untuk menguji hipotesis penelitian, maka secara formal hipotesis statistik (H_0) dan hipotesis kerja (H_1) diformulasikan sebagai berikut:

(H_0): Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

(H_1): Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan uji t independen berdasarkan pemenuhan asumsi, maka hasil uji perbedaan dua rerata <g> kemampuan berpikir statistis mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan dalam Tabel 4,7 berikut:

Tabel 4.7 Uji Perbedaan *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Ukuran	<i>t- test for Equality of Means</i>				Keterangan	Keputusan
	t	df	Sig. 2-tailed	Sig.1-tailed		
<i>N-gain</i> BS					Terima H_1	Terdapat Perbedaan
Eks- Kontrl	5,44	68	0,000	0,000		

Berdasarkan Tabel 4.7 memperlihatkan bahwa nilai Sig. (1-tailed)= 0,000 Lebih kecil dari 0,005 sehingga dapat dikatakan menolak H_0 , yang berarti terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan

pembelajaran konvensional. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran *challenge-based learning* memberikan kontribusi lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir statistis mahasiswa.

b. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Literasi Statistis (LS)

Sebelum dilakukan uji perbedaan dua rata-rata *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* Literasi statistis (LS) terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data. Dengan menggunakan α sebesar 5% (0,05) sebagai pbanding, maka data dikatakan normal jika nilai Sig. Lebih besar dari 0,05. Selanjutnya untuk pengujian homogenitas, kriteria terpenuhi jika nilai (Sig) lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan hasil pengolahan data, maka Tabel 4.8 menyajikan rekapitulasi pengujian normalitas dan homogenitas data *pretest*, *posttest*, dan *N-gain*.

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* LS

Jenis Tes	Kelompok	Normalitas			Keputusan
		Klmogorof - Smirnov Statistik	df	Sig	
Pretest	Eksperimen	0,141	35	0,07	Normal
	Kontrol	0,117	35	0,20	
	Homogenitas				
	Lavene Uji	df 1	df 2	Sig	Homo gen
	0,130	1	68	0,720	
	Posttest	Normalitas			
Kelompok		Kolmogorof - Smirnov			Tidak Normal
		Statistik	df	Sig	
Eksperimen		0,160	35	0,02	
Kontrol		0,111	35	0,20	
Homogenitas					
Lavene Uji	df 1	df 2	Sig	Homo gen	
0,257	1	68	0,09		
<i>N-gain</i>	Normalitas				
	Kelompok	Kolmogorof – Smirnov			Normal
		Statistik	df	Sig	
	Eksperimen	0,116	35	0,20	
	Kontrol	0,808	35	0,20	
	Homogenitas				
Lavene Uji	df 1	df 2	Sig	Tidak Homo gen	
6,593	1	68	0,012		

1) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Pretest Literasi Statistis

Mengacu pada Tabel 4.8 terkait uji normalitas dan homogenitas diperoleh bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki nilai Sig. Masing-masing (0,07 dan 0,20) lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat dikatakan data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah normal. Setelah memenuhi kenormalan maka ke dua kelompok tersebut di uji Lavene yang menghasilkan nilai Sig. (0,720) lebih besar dari 0,05, sehingga dapat dikatakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang homogen.

Terpenuhinya asumsi tersebut, maka dapat dilakukan pengujian perbedaan *pretest* kemampuan literasi statistis mahasiswa, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji hipotesis statistik (H_0) dan hipotesis kerja (H_1) diformulasikan sebagai berikut:

(H_0): Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

(H_1): Terdapat perbedaan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

Tabel 4.9 Uji Perbedaan Pretest Kelompok Eksperimen dan Kontrol LS

Jenis Tes	<i>t- test for Equality of Means</i>			Keterangan	Keputusan
Pretest-LS	t	Df	Sig.2-tailed	Terima Ho	Tidak
Eks-Kontrl	-0,620	68	0,538		Terdapat Perbedaan

Tabel 4.9 memperlihatkan bahwa nilai Sig. (0,485) lebih besar dari 0,05 yang berarti terima H_0 , artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

2) Uji Perbedaan Rerata Posttest LS

Berdasarkan tabel 4.7 terkait uji normalitas dan homogenitas data posttest LS menunjukkan bahwa kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal. Ketidak normalan

ini diperlihatkan dengan kedua nilai signifikansi untuk kelompok eksperimen sebesar 0,02 lebih kecil dari 0,05. Dan kelompok kontrol 0,20 lebih besar dari 0,05. Kelompok kontrol menyebar secara normal.

Pengujian parametrik tidak memenuhi syarat, sehingga harus dilakukan pengujian dengan menggunakan statistik uji non parametrik *Mann-Withney U*. Hasil pengujiannya disajikan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Uji Perbedaan *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Statistik	Post-BS-Eks	Keterangan	keputusan
<i>Mann-Withney U</i>	304,000		
Z	-3,636		Terdapat
Asymp.Sig.(2-tailed)	0,000	Ho ditolak	Perbedaan

Berdasarkan uji *Mann-Withney U* pada Tabel 4.10 terlihat bahwa sig. (2-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan Ho ditolak yang berarti terdapat perbedaan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

3) Uji Perbedaan Peningkatan <g> BS

Melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis mahasiswa, maka digunakan <g> sebagai tolak ukur kriteria peningkatan. Terkait hal tersebut maka dilakukan pengujian terhadap <g> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Langkah awal yang dilakukan adalah uji normalitas dan homogenitas data.

Mengacu pada Tabel 4.7, untuk pengujian normalitas <g>, terlihat bahwa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol berdistribusi normal, kedua kelompok data memiliki nilai Sig. (0,20 dan 0,20) lebih besar dari 0,05. Untuk pengujian homogenitas maka pada Tabel yang sama menunjukkan bahwa dengan menggunakan Uji Lavene nilai Sig, (0,012) lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki varians yang tidak homogen.

Berdasarkan uji syarat tersebut maka digunakan statistik nonparametrik dengan jenis *Mann Withney U*. Karena salah satu syarat tidak terpenuhi. untuk melihat adanya perbedaan peningkatan kemampuan literasi statistis mahasiswa. Untuk menguji hipotesis penelitian, maka secara formal hipotesis statistik (H_0) dan hipotesis kerja (H_1) diformulasikan sebagai berikut:

(H_0): Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

(H_1): Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan uji t independen berdasarkan pemenuhan asumsi, maka hasil uji perbedaan dua rerata $\langle g \rangle$ kemampuan literasi statistik mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol disajikan dalam Tabel 4,11 berikut:

Tabel 4.11. Uji Perbedaan *N-gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Statistik	Post-LS-Eks	Keterangan	keputusan	Berdasarkan
<i>Mann-Withney U</i>	206-000	Ho ditolak	Ada	Tabel 4.11
Z	-4,778		Perbedaan	
Asymp.Sig.(2-tailed)	0,000			
Asymp.Sig.(1-tailed)	0,000			

memperlihatkan bahwa nilai Sig. (1-tailed)= 0,000

Lebih kecil dari 0,005 sehingga dapat dikatakan menolak H_0 , yang berarti terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi statistis antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dengan pembelajaran konvensional. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran *challenge-based learning* memberikan kontribusi lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan literasi statistis mahasiswa.

4. Deskriptif Peningkatan $\langle g \rangle$ BS dan LS Per-Indikator

Berikut diberikan hasil pengujian dalam melihat perbedaan peningkatan $\langle g \rangle$ untuk indikator-indikator BS dan LS. Perbedaan peningkatan indikator-indikator BS yang mencakup (1) mendeskripsikan tampilan data (MTD) (2) mengorganisasikan dan mereduksi data (MD) (3) merepresentasikan data (MRD) (4) menganalisis (M) dan (5) menginterpretasikan data (ID). Berikut ini ditampilkan hasil peningkatan kemampuan berpikir statistis yang diukur melalui $\langle g \rangle$.

Tabel 4.12. Rerata *N-gain* setiap Indikator BS

No	Konsep	Indikator	N-gain		No Soal
			Eksperimen	Kontrol	
1	Statistik Deskriptif	MTD	0,34	0,33	1c
2	Uji Satu Perlakuan	MD	0,25	0,22	2c
3	Uji Dua Perlakuan	MRD	0,42	0,17	3b
4	ANOVA Satu Jalur	M	0,26	0,21	4b
5	ANOVA Dua Jalur	ID	0,13	0,08	4c, 5c

Tabel 4.12. menampilkan indikator-indikator kemampuan berpikir statistis mahasiswa. Terlihat bahwa kelompok eksperimen memiliki rerata $\langle g \rangle$ lebih tinggi dari kelompok kontrol untuk semua indikator. Untuk indikator MTD kelompok eksperimen memiliki $\langle g \rangle$ sebesar 0,34 lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan nilai $\langle g \rangle$ sebesar 0,33 keduanya termasuk dalam kategori sedang. Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh kedua kelompok menunjukkan bahwa indikator MTD baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak berbeda secara signifikan, indikasinya bahwa pendekatan *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir statistis mahasiswa.

Selanjutnya untuk indikator MD, kelompok eksperimen memiliki $\langle g \rangle$ sebesar 0,25 lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan $\langle g \rangle$ sebesar 0,22 kedua kelompok mengalami peningkatan dalam kategori rendah. Untuk konsep uji dua perlakuan dengan indikator MRD teridentifikasi bahwa kemampuan kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan $\langle g \rangle$ 0,42 berada pada kategori sedang dan $\langle g \rangle$ 0,17 yang termasuk kategori rendah. Perbedaan peningkatan lain juga ditunjukkan pada indikator M (menganalisis), dimana kelompok eksperimen memiliki rerata $\langle g \rangle$ sebesar 0,26 lebih tinggi dari kelompok kontrol sebesar 0,21 dan keduanya berkategori rendah. Untuk indikator ID, kedua kelompok masih berada pada kategori rendah, dimana $\langle g \rangle$ kelompok eksperimen sebesar 0,13 lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan $\langle g \rangle$ sebesar 0,08.

Rerata persentase *N-gain* untuk setiap indikator berpikir statistis mahasiswa, baik kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dan kelompok kontrol dengan pembelajaran konvensional. Lebih jelasnya lihat diagram 4.4 berikut:

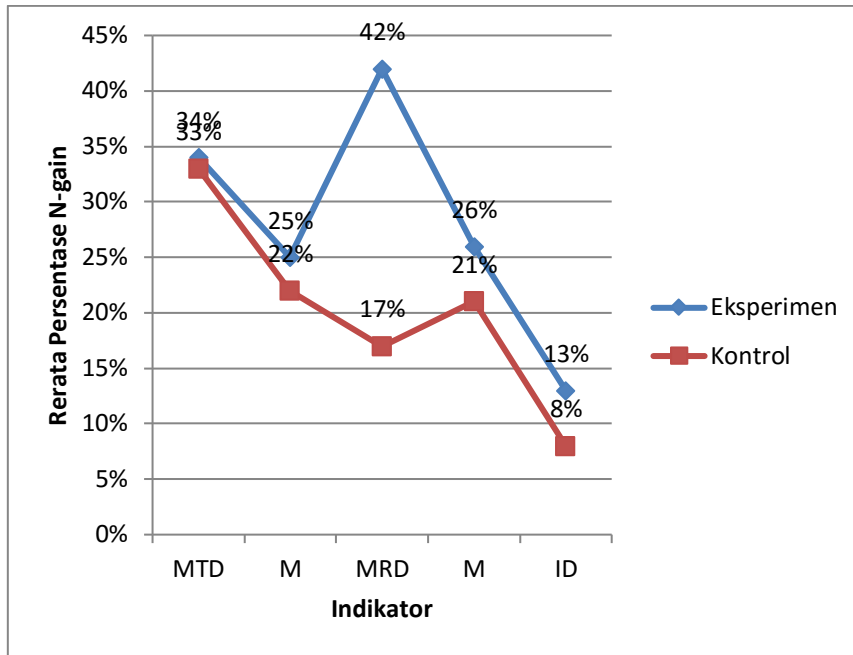


Diagram 4.4 Rerata Persentase <g> tiap indikator

Diagram 4.4 memperlihatkan bahwa rerata persentase peningkatan tiap indikator kemampuan berpikir statistis kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Indikator MTD kelompok eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir statistis 34% sedangkan kelompok kontrol 33%, terlihat bahwa kedua kelompok mengalami kenaikan yang tidak berbeda secara signifikan dan termasuk dalam kategori sedang. Untuk indikator MD kelompok eksperimen mengalami peningkatan 25% dan kelompok kontrol sebesar 22%.

Indikator RMD, kelompok eksperimen mengalami peningkatan rerata persentase <g> sebesar 42% termasuk kategori sedang, lebih tinggi dari kelompok kontrol sebesar 17%. Indikator M untuk kelompok eksperimen mencapai peningkatan <g> sebesar 26% lebih tinggi dari kelompok kontrol sebesar 21%, sedangkan untuk indikator ID, kelompok eksperimen mengalami peningkatan <g> sebesar 13% lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata persentase <g> sebesar 8% berada pada kategori rendah.

Hasil pengujian dalam melihat perbedaan peningkatan <g> untuk indikator-indikator Literasi Statistik (LS) mahasiswa mencakup kemampuan memahami teks-interpretasi (KMT-I), kemampuan analisis (KA), kemampuan memahami teks-penyajiann data (KMT-PD), kemampuan memahami teks-berhitung (KMT-B), dan kemampuan analisis –interpretasi (KA-I). Kemampuan LS setiap indikator baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol disajikan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Rerata *N-gain* setiap indikator LS

No	Konsep	Indikator	N-gain		No. Soal
			Eksperimen	Kontrol	
1	Statistik Deskriptif	KMT-I	0,72	0,38	1a, 2a
2	Uji Satu Perlakuan	KA	0,31	0,21	1b, 2b
3	Uji Dua Perlakuan	KMT-PD	0,60	0,30	3a
4	ANOVA Satu Jalur	KMT-B	0,59	0,19	4a
5	ANOVA Dua Jalur	KA-I	0,25	0,13	5a, 5b

Indikator-indikator kemampuan LS yang disajikan pada tabel 4.13 memperlihatkan bahwa kelompok eksperimen memiliki rerata $\langle g \rangle$ lebih tinggi dari kelompok kontrol. Untuk indikator KMT-I kelompok eksperimen memiliki rerata $\langle g \rangle$ sebesar 0,72 yang termasuk kategori tinggi dan kelompok kontrol 0,38 (kategori sedang). Indikator KA kelompok eksperimen memiliki rerata $\langle g \rangle$ sebesar 0,31 yang termasuk kategori sedang dan kelompok kontrol 0,21 (kategori rendah). Untuk konsep ukuran pemusatan dengan indikator KMT-PD, terlihat bahwa kemampuan kelompok eksperimen lebih tinggi dua kali lipat dari kelompok kontrol dengan rerata $\langle g \rangle$. Masing-masing sebesar (0,60 dan 0,30), keduanya berada pada level sedang.

Perbedaan peningkatan lainnya juga ditunjukkan untuk indikator KMT-B, dimana kelompok eksperimen memiliki rerata $\langle g \rangle$ sebesar 0,59 dan kelompok kontrol sebesar 0,19. Terkait dengan kemampuan analisis dan interpretasi (KA-I) terlihat bahwa kedua kelompok memiliki rerata $\langle g \rangle$ masing-masing (0,25 dan 0,13), yang termasuk kategori rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan analisis interpretasi (KA-I) perlu ditingkatkan lagi.

Untuk presentasi rerata, G . Literasi statistik indikator-indikator tersebut dapat dilihat pada **Diagram 4.5**

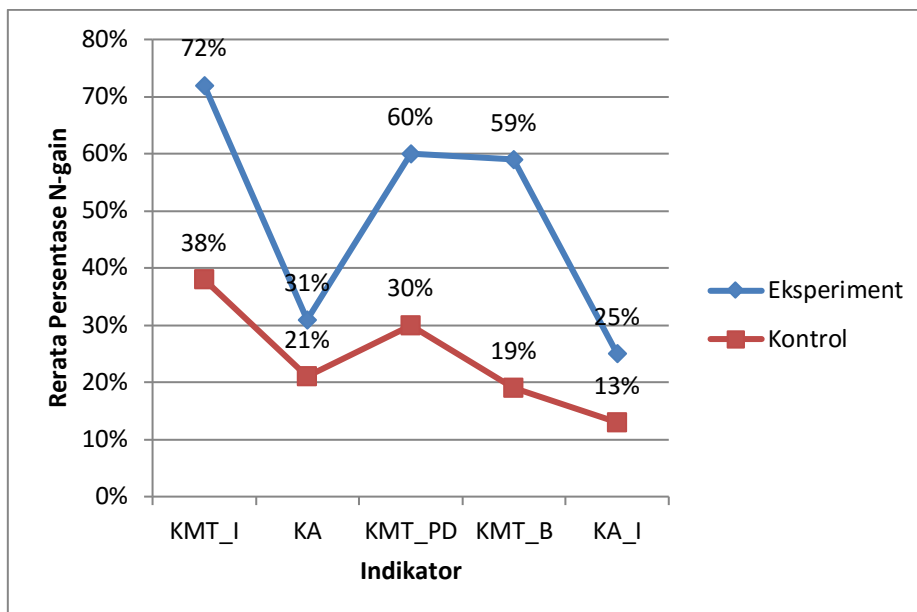


Diagram 4.5.Rerata Persentase <g> tiap indikator

Berdasarkan diagram 4.5 bahwa rerata persentase peningkatan LS setiap indikator, kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Indikator KMT-I kelompok eksperimen mengalami peningkatan rerata persentase <g> sebesar 72% sedangkan kelompok kontrol 38% dengan selisih 34%. Untuk indikator KA kelompok eksperimen mengalami peningkatan 31% dan kelompok kontrol 21% sedangkan indikator KMT-PD kelompok eksperimen mendapat peningkatan 60% lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata persentase <g> sebesar 30%.

Indikator KMT-B kelompok eksperimen mencapai peningkatan 59% dan kelompok kontrol 19%, dengan selisih 40%, sedangkan untuk konsep penyebaran data dengan indikator KA-I, kelompok eksperimen mengalami peningkatan 25% lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mencapai peningkatan 13%. Terjadinya perbedaan peningkatan LS untuk semua indikator, mengindikasikan bahwa model PBT memberikan kontribusi peningkatan lebih baik dari pembelajaran konvensional.

5. Perbedaan Peningkatan BS dan LS Berdasarkan PAS

Berikut ini diuraikan hasil pengujian perbedaan dua rata-rata kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis berdasarkan level PAS (pandai, cukup, lemah). Asumsi–asumsi dalam membandingkan dua kelompok hendaknya dipenuhi kenormalan dan homogenitas data berpikir statistis dan literasi statistis untuk *pretest* dan *posttest*, dan *N-gain* yang diinjau dari level pengetahuan awal statistis mahasiswa baik untuk kelompok eksperimen maupun untuk kelompok kontrol.

Tabel 4.14 Uji Normalitas Data

		BS				Keputusan
		Normalitas				
Kelompok	Level	Kolmogorof	Smirnov			
		Statisti	df	Sig		
		k				
N-gain	Eksp-Ktrl	Pandai	0,303	11	0,060	Normal
		Cukup	0,089	44	0,200	
		Lemah	0,181	15	0,200	
		LS				
Eksp-Ktrl	Ktrl	Pandai	0,094	11	0,060	Normal
		Cukup	0,112	44	0,199	
		Lemah	0,285	15	0,002	

Keterangan: $\alpha = 0,05$ (5%)

Kriteria yang ditetapkan dalam tabel 4.14. Normalitas jika Sig (*p-value*) lebih besar dari α , untuk α sebesar 0,05 (5%), maka data berdistribusi normal, sebaliknya jika Sig(*p-value*) lebih kecil, maka data tidak berdistribusi normal. Setelah syarat normalitas terpenuhi, selanjutnya dilakukan uji homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tabel 4.15 menampilkan hasil uji homogenitas yang dilakukan menggunakan uji *Levene test*.

Tabel 4.15 Uji Homogenitas Data

		BS				Keputusan	
		Homogenitas					
Jenis Tes	Kelompok	Level	Levene	df	df	Sig	
			e	1	2		
N-gain	E K	Pandai	4,332	1	9	0,067	Homogen
		Cukup	0,018	1	42	0,818	
		Lemah	0,278	1	13	0,607	
		LS					
E K	E K	Pandai	0,243	1	9	0,364	Homogen
		Cukup	1,163	1	42	0,287	Homogen
		Lemah	5,202	1	13	0,040	Tdk Homogen

Keterangan: E: Eksperimen, K: Kontrol

Berdasarkan hasil-hasil pada tabel 4.15 melalui kriteria yang ditetapkan dalam uji homogenitas adalah, Jika Sig (*p-value*) lebih besar dari α , untuk α sebesar 0,05 (5%), maka data memiliki varians yang tidak berbeda, sebaliknya Jika Sig (*p-value*) lebih kecil dari α , data tidak homogen.

a. Pengujian Perbedaan BS Mahasiswa berdasarkan PAS

Untuk melihat perbedaan berpikir statistis antara kelompok eksperimen dan kontrol, maka digunakan uji statistik sesuai dengan pemenuhan asumsi normalitas, homogenitas sehingga digunakan uji parametric dengan jenis pengujian *independent t-test*.

Berdasarkan pengecekan asumsi tersebut, maka dilakukan pengujian lanjut dengan menguji hipotesis penelitian berbunyi: peningkatan (N-gain) berpikir statistis kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada (level pandai, cukup, lemah).

Untuk menguji hipotesis penelitian secara formal hipotesis statistik (H_0) dan hipotesis kerja (H_1) dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu NgBS - CBL = \mu NgBS - k$$

$$H_1 : \mu NgBS > \mu NgBS - K$$

$\mu NgBS - CBL$ = N-gain berpikir statistis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model CBL dengan strategi konflik kognitif berdasarkan PAS.
 $\mu NgBS - k$ = N-gain berpikir statistis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional berdasarkan PAS.

Berdasarkan hasil pengolahan data, tabel 4.16 menyajikan hasil pengujian terhadap kemampuan Berpikir statistik.

Tabel 4.16 Hasil Uji Perbedaan Rerata <g> Peningkatan BS Berdasarkan PAS

Pembelajaran	Level	Uji	Berpikir Statistis			Ket	Kesimpulan
			T	df	Sig		
g CBL vs K	Pandai	t-	2,15	9	0,060	Ho diterima	Tdk Terdapat Perbedaan
	Cukup		5,08	42	0,000	Ho ditolak	Terdapat Perbedaan
	Lemah		2,15	13	0,057	Ho diterima	Tdk Terdapat Perbedaan

Keterangan: *M-Wu(Mann-Whitney U)*

Berdasarkan tabel 4.16 kemampuan berpikir statistis mengindikasikan bahwa untuk level pandai dan leah memiliki nilai sig. (0,060 dan 0,057) lebih besar dari 0,05, sehingga dari hipotesis dibuat kesimpulan menerima Ho, yang artinya peningkatan kemampuan berpikir statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif tidak berbeda dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level pandai dan lemah. Untuk level PAM cukup nilai Sig (0,000) lebih kecil dari 0,05, maka Ho ditolak, artinya peningkatan kemampuan berpikir statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level cukup.

b. Pengujian Perbedaan LS Mahasiswa berdasarkan PAS

PAS yang diukur melalui tes mendistribusikan mahasiswa pada level pandai, cukup, lemah. Dalam melihat perbedaan kemampuan literasi statistis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran CBL dan pembelajaran konvensional, maka digunakan uji–uji statistik sesuai dengan asumsi yang terpenuhi. Untuk kelompok eksperimen level lemah asumsi kenormalan tidak terpenuhi, sehingga digunakan uji statistik non parametrik, dengan uji *Mann Withney U*. Untuk level pandai dan sedang berdistribusi normal dan homogen, sehingga memenuhi syarat digunakan uji parametrik dengan jenis *independent t-test*.

Berdasarkan pengecekan asumsi tersebut, maka dilakukan pengujian hipotesis yang berbunyi: peningkatan (N-gain) literasi statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada level pandai, cukup, lemah.

Untuk menguji hipotesis penelitian maka secara formal hipotesis statistik (Ho) dan hipotesis kerja (H1) diformulasikan sebagai berikut:

Hipotesis 1. (PAS level pandai dan cukup)

$$H_0 : \mu_{NgLSK - CBL} = \mu_{NgLSK - K}$$

$$H_1 : \mu_{NgLSK - CBL} > \mu_{NgLSK - K}$$

Keterangan:

$\mu_{NgLSK-CBL}$ = N- gain literasi statistik mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif berdasarkan PAS.

$\mu_{NgLSK-K}$ = N- gain literasi statistik mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional berdasarkan PAS.

Hipotesis 2. (PAS level lemah)

$$H_0 : X_{NgLSK-CBL} = Y_{Nglsk-K}$$

$$H_1 : X_{NgLSK-CBL} > Y_{Nglsk-K}$$

Keterangan:

$X_{NgLSK-CBL}$ = Distribusi skor N-gain literasi statistis kelompok mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif berdasarkan PAS

$Y_{Nglsk-K}$ = Distribusi skor N-gain literasi statistis kelompok mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional berdasarkan PAS.

Berdasarkan hasil pengolahan data yang menggunakan SPSS versi 19 maka disajikan hasil pengujian terhadap kemampuan literasi statistis yang ditinjau berdasarkan PAS mahasiswa pada tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.17 Hasil Uji Perbedaan Rerata <g> Peningkatan LS Berdasarkan PAS

		Literasi Statistis						
Pembelajaran	Level	Uji	t	df	Sig	Ket	Kesimpulan	
<g>	Pandai		4,39	9	0,00	Ho	Terdapat	
	Cukup	t-test			2	ditolak	Perbedaan	
	Lemah		4,77	42	0,00	Ho	Terdapat	
CBL vs K	Cukup				0	ditolak	Perbedaan	
	Lemah	M- With	M-W 10,0	Z -2,09	0,00 3	Ho ditolak	Perbedaan	

Keterangan: *M-Wu*(Mann-Whitney U)

Tabel 4.17 memperlihatkan bahwa untuk kemampuan literasi statistis mahasiswa berdasarkan PAS pada level pandai, cukup, lemah secara berurutan memiliki Sig (0,002) dan 0,000 serta 0,003) lebih kecil dari 0,05, sedangkan Ho ditolak, yang berarti bahwa peningkatan kemampuan literasi statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang menggunakan

pembelajaran konvensional. Perbedaan peningkatan ini mengindikasikan bahwa pendekatan CBL memberikan kontribusi lebih baik dari pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan literasi statistis, yang ditinjau dari PAS pada level pandai, cukup, lemah.

Proses selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan *One-Way Anova* dengan melihat *Post Hoc test*. Jenis pengujian berdasarkan hasil dari uji varians. Jika kelompok data memiliki varians yang tidak berbeda (homogen), maka uji yang digunakan adalah *Bonferroni*, sedangkan yang memiliki varians tidak sama (*not equal variance*) digunakan uji *Tamhane*.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap BS dan LS mahasiswa diperoleh varians homogen, sehingga digunakan uji Benferroni. Penggunaan uji ini berdasarkan pada kriteria bahwa jumlah sampel ketiga kelompok berbeda, serta memiliki tingkat ketelitian dalam mengidentifikasi perbedaan sangat baik. Sebelum dilakukan uji untuk pengecekan dalam melihat perbedaan antara level, maka perlu dilakukan uji secara serentak dalam melihat apakah terdapat perbedaan PAS mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk LS mahasiswa berdasarkan hasil pengujian teridentifikasi bahwa nilai Sig. (0,055) lebih besar dari 0,05, yang berarti terdapat perbedaan rerata <g> ketiga level. Untuk BS mahasiswa melalui uji yang dilakukan diperoleh nilai Sig (0,051) lebih besar dari 0,05, yang bermakna bahwa terdapat perbedaan rerata <g> ketiga level. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.18 menyajikan rekapitulasi hasil pengujian perbedaan kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis berdasarkan level PAS.

Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Uji Perbedaan Berdasarkan PAS

Pembelajaran	Level PAS	BS		Sig	Keputusan
		Mean	Jenis Uji		
CBL < K	Pandai < Cukup	0,110	<i>Bonferroni</i>	0,047	Tdk Berbeda
	Pandai < Lemah	0,081		0,095	Berbeda
	Cukup < Lemah	0,028		0,683	Tdk Berbeda
LS					
CBL < K	Pandai < Cukup	0,079		0,343	Berbeda
	Pandai < Lemah				Tdk Berbeda

	0,144	<i>Bonferroni</i>	0,049	
Cukup><Lemah				Tdk Berbeda
	0,065		0,442	

Berdasarkan Tabel 4.18 kemampuan berpikir statistis terdapat dua pasangan level yang tidak berbeda, yaitu terjadi pada level pandai dan lemah, serta level cukup dan lemah yang diperlihatkan dengan nilai Sig (0,095 dan 0,683) lebih besar dari 0,05 . Untuk level cukup dan level lemah teridentifikasi terdapat perbedaan, karena memiliki nilai Sig (0,047) lebih kecil dari 0,05.

Untuk kemampuan literasi statistis level pandai dan cukup berdasarkan pembelajaran tidak berbeda, yang ditunjukkan dengan nilai Sig (0,343) lebih besar dari 0,05. Untuk level pandai dan level lemah berdasarkan pembelajaran terdapat perbedaan, dikarenakan nilai Sig (0,049) lebih kecil dari 0,05. Level cukup dan lemah juga tidak terdapat perbedaan, yang ditunjukkan melalui nilai Sig (0,442) lebih besar dari 0,05.

6. Uji Interaksi Antara Pembelajaran dan PAS

Dalam mengidentifikasi ada dan tidaknya interaksi antara pembelajaran dan PAS terhadap kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis, maka perlu dilakukan pengujian hipotesis. Sebagai berikut:

Hipotesis I

H_0 = Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran CBL dan konvensional serta PAS pada level pandai, cukup, lemah terhadap kemampuan berpikir statistis.

H_1 = Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran CBL dan konvensional serta PAS pada level pandai, cukup, lemah terhadap kemampuan berpikir statistis.

Hipotesis 2:

H_0 = Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran CBL dan konvensional serta PAS pada level pandai, cukup, lemah terhadap kemampuan literasi statistis.

H_1 = Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran CBL dan konvensional serta PAS pada level pandai, cukup, lemah terhadap kemampuan literasi statistis.

Pengujian hipotesis dianalisis dengan menggunakan uji *Two Way Anova*, dengan kriteria pengujian, jika nilai Sig lebih besar dari α , untuk α sebesar 0,05, maka H_0 diterima, sebaliknya jika nilai Sig lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak, hasil rekapitulasi data pengujian interaksi disajikan dalam tabel 4.19.

Tabel 4.19. Uji *Two Way Anova* untuk Melihat Interaksi antara Pembelajaran dan PAS terhadap BS dan LS.

Source	df	BS		Sig	Keputusan
		Mean Square	F		
Level PAS	2	0,047	5,323	0,007	Signifikan
Pembelajaran	1	0,199	22,344	0,000	Signifikan
Level* Pembelajaran	2	0,008	0,877	0,421	Ho diterima
LS					
Level PAS	2	0,462	5,504	0,006	Signifikan
Pembelajaran	1	0,020	34,312	0,000	Signifikan
Level* Pembelajaran	2	0,013	1,488	0,234	Ho diterima

Berdasarkan tabel 4.19 untuk level PAS secara bermakna memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan BS dan LS dengan nilai Sig. masing-masing (0,007 dan 0,006), yang kurang dari 0,05. Hal yang sama juga terjadi pada faktor pembelajaran yang secara signifikan memberikan pengaruh terhadap kemampuan BS dan LS yang ditunjukkan dengan nilai Sig (0,000 dan 0,000) yang kurang dari 0,05.

Terkait dengan uji interaksi, berdasarkan level PAS dan pembelajaran terhadap BS dan LS terlihat bahwa nilai signifikan masing-masing sebesar (0,421 dan 0,234) lebih besar dari 0,05, sehingga disimpulkan menerima Ho. Hal ini berarti tidak terdapat interaksi hubungan antara pembelajaran dengan PAS (pandai, cukup, Lemah), yang mempengaruhi kemampuan berpikir statistis, dan literasi statistis mahasiswa.

7. Hubungan antara kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis

Untuk melihat korelasi perlu ditetapkan hipotesis penelitian: Terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis. Untuk menguji hipotesis ditetapkan secara formal hipotesis statistik (H_0) dan hipotesis kerja (H_1) sebagai berikut:

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Keterangan:

Nilai $\rho = 0$; menandai tidak ada hubungan sama sekali

$\rho \neq 0$; menandai adanya hubungan

Berdasarkan uji asumsi diperoleh data tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan transformasi data dengan menggunakan jenis transformasi *Square root*.

Setelah data BS dan LS ditransformasi selanjutnya diuji normalitas, didapatkan signifikan (0,054 dan 0,136) lebih dari 0,05 yang berarti data berdistribusi normal. Setelah asumsi terpenuhi maka dilakukan pengujian korelasional dengan menggunakan uji korelasi Pearson dengan kriteria pengujian, jika Sig lebih besar dari 0,05 maka Ho diterima. Tabel 4.20 menampilkan hasil pengujian korelasi berpikir statistis dan literasi statistis.

Tabel 4.20. Uji Korelasional BS dan LS

Pearson Correlation	Sig	Keputusan
0,661	0,000	Ho ditolak

Berdasarkan Tabel 4.20. nilai Sig (0,000) lebih kecil dari 0.05 berarti Ho ditolak, sehingga disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara BS dan LS. Untuk nilai Pearson Correlation diperoleh sebesar (0,661), jika dikonfirmasi dengan kriteria kekuatan uji yang terdapat pada metode penelitian, maka dapat dikatakan bahwa hubungan antara BS dan LS dikategorikan memiliki hubungan positif dan kuat. Hal ini memberikan makna, bahwa apabila mahasiswa memiliki kemampuan berpikir statistis yang baik, maka kemampuan literasi statistisnya akan lebih baik.

8. Deskripsi Peningkatan *Persistence* Mahasiswa

Penelitian ini mengkaji secara komprehensif sikap *persistence* (kegigihan) mahasiswa yang dijabarkan ke dalam tiga indikator meliputi (1) optimis, (2) pantang menyerah (3) ulet, Jumlah item sebanyak 43 item terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Hasil statistik skala *persistence* mahasiswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol lebih jelasnya lihat Tabel di bawah ini:

Tabel 4.21. Rekapitulasi Skala *Persistence* Mahasiswa

Variabel	Ukuran Statistik	Eksperimen		Kontrol	
		Pre	Post	Pre	Post
<i>Persistence</i>	\bar{x}	114,12	146,20	114,63	130,36

S	9,17	9,52	5,88	6,82
Min	96,95	124,70	100,54	111,99
Max	134,84	162,79	111,99	140,92

Pada Tabel 4.21, terlihat bahwa total rerata pre kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki rerata yang relatif tidak berbeda yaitu 114,12 dan 114,63. Hasil ini mengindikasikan bahwa *persistence* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum diterapkan pembelajaran CBL tidak berbeda secara signifikan. Setelah dilaksanakan pembelajaran CBL Mahasiswa kelompok eksperimen memiliki *persistence* yang beragam dengan rerata 146,20, sedang kelompok kontrol rerata sebesar 130,36, standar deviasi kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol, baik pre maupun post. Begitu pula perolehan maximum pre dan post kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol. Sehingga terdapat peningkatan antara *persistence* mahasiswa yang pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif, lebih baik dari mahasiswa yang pembelajaran konvensional.

a. Peningkatan *Persistence* Per- Indikator

Untuk peningkatan rerata nilai $\langle g \rangle$ berdasarkan indikator *persistence* kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol disajikan dalam Diagram 4.6,

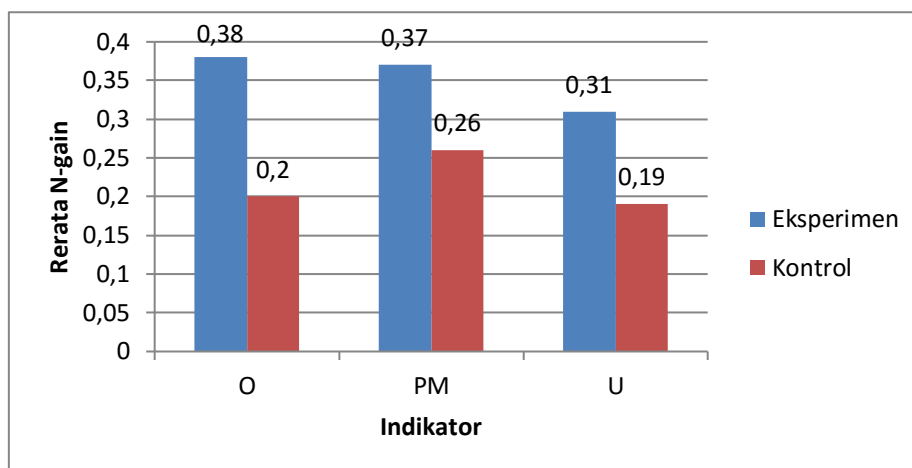


Diagram 4.6 Rerata $\langle g \rangle$ Indikator-Indikator *Persistence*

Mengacu **Diagram 4.6** memperlihatkan bahwa peningkatan indikator-indikator *persistence* kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Indikator O, PM, U kelompok eksperimen mengalami peningkatan dalam kategori sedang, dengan rerata

<g> secara berurutan (0,38; 0,37; 0,31) lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata <g> sebesar (0,20; 0,26; 0,19), yang termasuk kategori rendah.

b. Uji Perbedaan Rerata Peningkatan Persistence Mahasiswa

Uji perbedaan dua rata-rata persistence kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney U*, dikarenakan asumsi normalitas dan homogenitas salah satu kelompok tidak terpenuhi. Untuk kelompok kontrol pengujian diperoleh nilai Sig (0,20) > 0,05, yang berarti data berdistribusi normal, sedangkan kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal dengan nilai Sig (0,033) lebih kecil dari 0,05. Untuk uji homogenitas diperoleh nilai Sig (0,010) lebih kecil dari 0,05, yang berarti kedua kelompok memiliki varians tidak homogen.

Pengujian hipotesis yang berbunyi: *N-gain persistence* mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan lebih baik dari kelompok mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.

Secara formal statistik (H_0) dan statistik kerja (H_1) dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : X_{NgP-CBL} = Y_{NgP-K}$$

$$H_1 ; X_{NgP-CBL} > Y_{NgP-K}$$

Keterangan:

$X_{NgP-CBL}$ = Distribusi skor *N-gain persistence* mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif

Y_{NgP-K} = Distribusi skor *N-gain persistence* mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional

Hasil pengujian perbedaan *N-gain persistence* mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif dan konvensional dapat dilihat pada Tabel 4.22:

Tabel 4.22. Uji Perbedaan Rerata *N-gain Persistence*

Statistik	Post-Rep-EK	Keterangan	Keputusan
<i>Mann-Withney U</i>	122,000		
Z	-5,761		
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,000	Ho ditolak	Terdapat perbedaan
<i>Asymp. Sig. (1-tailed)</i>	0,000		

Mengacu pada Tabel 4.22 memperlihatkan bahwa Sig. (1-tailed)= 0,000 lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak, berarti peningkatan *persistence* mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.

9. Analisis Tanggapan Mahasiswa Terhadap Penerapan Pendekatan CBL dengan Strategi Konflik Kognitif

Bahan ajar yang digunakan, didesain berdasarkan aspek-aspek berpikir statistis dan literasi statistis, yang secara mendasar bernuansa kontekstual. Informasi dalam bahan ajar yang ditampilkan bersumber dari media-media literasi diantaranya; jurnal, internet, media cetak, dan media literasi statistis lainnya. Bahan ajar dikemas lebih menarik melalui ilustrasi dan informasi yang meuat gambar-gambar berupa tabel dan grafik, serta berisikan soal-soal untuk dikerjakan mahasiswa sebagai latihan.

Berdasarkan hasil pengamatan melalui lembar observasi yang dilakukan oleh observer dalam mencermati proses pembelajaran oleh dosen maupun mahasiswa teramati bahwa, secara keseluruhan pembelajaran berlangsung dengan baik sesuai mekanisme dan tahapan pada pendekatan *challenge best learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional. Perangkat pembelajaran dikemas dalam satuan acara perkuliahan, lembar kerja mahasiswa, bahan ajar, dan media-media literasi.

Keterlaksanaan kolaborasi yang dilakukan mahasiswa selama proses diamati dan dilakukan penilaian oleh dosen dan observer. Penilaian kolaborasi mahasiswa dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian keterlaksanaan, baik secara kelompok maupun individu. Untuk penilaian kelompok, aspek-aspek yang dinilai adalah: 1) pembentukan kelompok (PK) dengan indikator; mandiri dalam pembentukan kelompok, membagi kelompok sesuai kriteria yang baik, dan membagi peran tiap-tiap individu dalam kelompok; 2) konstruksi dan transformasi ide (KTI) mencakup; saling membangun idea, adanya interaksi, dan kemampuan menyampaikan pendapat atau gagasan; 3) presentasi hasil (PH) meliputi; penggunaan waktu secara efektif, mempresentasikan hasil kolaborasi secara baik, dan mampu menjawab pertanyaan kelompok lainnya; 4) refleksi kelompok (RK) dengan indikator; melakukan refleksi kelompok terhadap kelemahan saat eksplorasi dan transformasi ide, refleksi hasil presentasi, dan refleksi saat argumentasi.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap proses kolaborasi yang dilakukan dosen dalam mengamati dan mencatat berbagai proses sesuai aspek-aspek yang diamati terungkap bahwa proses kolaborasi berjalan dengan baik. Tabel 4.23 menyajikan rerata hasil pengamatan terhadap aspek-aspek kolaborasi yang dilakukan mahasiswa untuk tujuh kelompok selama delapan kali pertemuan tatap muka berlangsung.

Keterangan: Rg: Rating. Ku: Kualitas

Rg:	N o s p e k	I		II		III		Kelompok IV		V		VI		VII		R	Keterangan: Rating. Ku: Kualitas
		Rg	Ku %	Rg	Ku %	Rg	Ku %	Rg	Ku %	Rg	Ku %	Rg	Ku %	Rg	Ku %		
1	PK	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	100	Tabel 4.23. Rerata Hasil Pengamatan Aspek Kolaborasi Berdasarkan Tabel 4.23, hasil
2	KTI	2,25	75	2,63	86,7	2,71	71	2,25	75	2,3	75	2,83,3	83,3	2,6	86,7	79	
3	PH	2	66,7	2,83	83,3	2,79,2	79,2	2,5	83,3		83,3	2,86,7	86,7	2,7	90	88	
4	RK	2,5	83,3	2,90	90	2,86,7	86,7	2,6	86,7	2,7	90	2,90	90	2,7	90	88	

penilaian keterlaksanaan kolaborasi dengan aspek PK secara keseluruhan semua kelompok terlaksana dengan baik. Untuk aspek KTI rerata persentase kelompok mencapai keterlaksanaan 79,2%, persentase terendah diperoleh kelompok III dengan persentase 71% sedangkan persentase tertinggi dicapai kelompok II dan VII. Untuk aspek PH mencapai rerata persentase keterlaksanaan sebesar 81,8% termasuk kualifikasi tinggi, sedangkan untuk aspek RK keterlaksanaan mencapai rerata 88,1%, yang termasuk kualifikasi sangat tinggi, dimana kelompok I memperoleh persentase keterlaksanaan terendah sebesar 83,3% sedangkan persentase tertinggi dicapai kelompok II,V,VI, dan kelompok VIII dengan rerata 90%.

Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa dalam berkolaborasi semua aspek pengukuran mencapai rerata persentase keterlaksanaan dalam kualifikasi baik dan sangat baik. Terkait dengan aspek berkolaborasi teridentifikasi bahwa pada awal pertemuan, mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam berkomunikasi di kelompoknya, namun setelah mendapatkan pengarahan dari dosen yang bertindak sebagai fasilitator kesulitan

tersebut dapat diatasi. Saat berkolaborasi mahasiswa diarahkan sesuai pendekatan pembelajaran yang digunakan, di mana mahasiswa secara individu dapat mengeksplorasi idea-idea, dan saling berbagi dalam mencapai kesepakatan bersama.

Teramati juga bahwa mahasiswa secara fleksibel melakukan transformasi idea-idea dan tanggung jawab secara individu dalam mengkonstruksi idea-idea mereka. Pada tahap interpretasi hasil diskusi, teramati bahwa tiap kelompok saling memberikan masukan dan menanggapi hasil kelompok lainnya. Untuk proses refleksi, tiap kelompok merefleksikan hasil kerja dan melakukan penyempurnaan terhadap kelemahan-kelemahan yang telah didiskusikan berdasarkan masukan dari kelompok lainnya. Terungkap pula bahwa terdapat beberapa mahasiswa masih kesulitan dalam mengkomunikasikan gagasannya, hal ini disikapi oleh dosen dan diberikan penguatan sehingga kepercayaan diri mahasiswa akan lebih baik.

Terdapat beberapa temuan penghambat proses kolaborasi, yaitu: 1) terlihat beberapa mahasiswa cenderung diam dan malu mengemukakan idea yang dimiliki. 2) terdapat mahasiswa yang cenderung menunjukkan egoisme pribadi, 3) keragaman kemampuan yang dimiliki mahasiswa yang berasal dari latar belakang berbeda, berpengaruh terhadap proses mentransformasi idea mahasiswa, 4) idea yang beragam membuat pengambilan keputusan lebih menyita waktu saat berkolaborasi terkait faktor-faktor tersebut, maka berdasarkan hasil pengamatan permasalahan-permasalahan tersebut dapat diminimalisir oleh dosen sebagai fasilitator.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap penggunaan pendekatan *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif, secara keseluruhan mahasiswa memberikan tanggapan yang beragam, dan dapat dirangkum sebagai berikut: 1) mahasiswa memberikan sikap positif terhadap pembelajaran *challenge based learning*. 2) konsep statistik yang diajarkan dapat diikuti dengan baik, 3) mahasiswa lebih aktif dalam pembelajaran, karena mereka diberi kesempatan dalam mengkonstruksi dan mentransformasi gagasan-gagasannya, 4) kemampuan menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan kemampuan interpretasi dapat ditingkatkan melalui proses kolaborasi dan tantangan. Hal ini karena proses tantangan memberikan suasana yang demokratis dalam menyampaikan idea-idea, serta materi yang diajarkan bernuansa kontekstual melalui media-media literasi yang menarik. 5) kemampuan berpikir statistik dipandang menyelesaikan permasalahan-permasalahan statistik, 6) mahasiswa lebih termotivasi

dalam perkuliahan statistik, 7) pembelajaran challenge based learning dapat memfasilitasi mahasiswa dalam pemecahan masalah, 8) mahasiswa dalam level rendah merasa terbantu karena dapat bertukar informasi saat berkolaborasi, 9) kepercayaan diri mahasiswa semakin baik, 10) kecemasan mahasiswa terhadap matakuliah statistika cesara bertahap dapat diminimalkan, 11) egoisme individu dapat terkontrol dengan baik. 12) mahasiswa berpandangan kemampuan literasi yang dimiliki dapat membantu mereka dalam beraktivitas di masyarakat, 13) mahasiswa memberikan tanggapan berbeda terhadap harapan dimasa depan, diantaranya memiliki harapan menjadi guru yang profesional, sebagai bekal studi lanjut ke jenjang yang lebih tinggi.

Sebagai rangkuman hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dalam menjawab hipotesis penelitian, Tabel 4.24, menyajikan keseluruhan hasil penelitian hipotesis dengan jenis uji statistik yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 4.24. Rekapitulasi Hasil Pengujian Statistik

No	Hipotesis Penelitian	Kesimpulan
1	Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>challenge based learning</i> dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari keseluruhan mahasiswa	Hipotesis Ditolak
2	Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>challenge based learning</i> dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level pandai	Hipotesis Ditolak
3	Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran <i>challenge based learning</i> dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan berpikir statistis lebih tinggi dari pada	Hipotesis Diterima

- mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level cukup
- 4 Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan berpikir statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level lemah Hipotesis Ditolak
 - 5 Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari keseluruhan mahasiswa Hipotesis Diterima
 - 6 Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level pandai Hipotesis Diterima
 - 7 Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan literasi statistis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level cukup Hipotesis Diterima
 - 8 Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan literasi statistis lebih tinggi dari pada

- mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari PAS level lemah
- 9 Mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan *persistence* lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional Hipotesis Diterima
 - 10 Terdapat pengaruh interaksi pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap berpikir statistis. Hipotesis Ditolak
 - 11 Terdapat pengaruh interaksi pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap literasi statistis. Hipotesis Ditolak
 - 12 Tanggapan mahasiswa cukup positif terhadap penerapan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif Hipotesis Diterima

BAB III

PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas beberapa hasil temuan terhadap peningkatan berpikir statistis, literasi statistis, dan *persistence* mahasiswa, baik untuk kelompok eksperimen maupun untuk kelompok kontrol, baik secara keseluruhan mahasiswa maupun berdasarkan PAS. Hasil temuan lain yang dipaparkan adalah interaksi pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap berpikir statistis. Dan literasi statistis, dibahas pula korelasi antara berpikir statistis dan literasi statistis serta tanggapan mahasiswa terhadap penggunaan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif.

A. Deskripsi PAS Mahasiswa

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester V program studi PAI pada salah satu STAI di Kabupaten sumedang, dengan dua kelompok perlakuan, yang masing-masing kelompok berjumlah 35 mahasiswa. Dapat digambarkan bahwa kelompok eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan akademik yang bearagam, artinya dalam satu kelompok mahasiswanya berasal dari SMU (IPA, IPS, dan Bahasa serta SMK) yang dikelompokkan jadi satu. Faktor ini setidaknya berimplikasi terhadap kemampuan statistik dan matematika saat terjadinya proses transformasi idea diantara mahasiswa dalam paerkuliahan.

Komposisi mahasiswa berdasarkan PAS, menunjukkan bahwa untuk kelompok eksperimen sebanyak lima orang mahasiswa atau 14,29% berada pada level pandai, 23 mahasiswa atau 65,71% berada pada level cukup, dan level leah sebanyak tujuh orang mahasiswa atau 20%. Untuk kelompok kontrol terdapat enam mahasiswa atau 17,14% berada pada level pandai, 21 mahasiswa atau 60% berada pada level cukup dan level lemah sebanyak delapan orang mahasiswa atau 22,86%. Komposisi ini menunjukkan bahwa secara rata-rata kedua kelompok memiliki kemampuan dalam kategori cukup.

B. Deskriptif Peningkatan Berpikir Statistis, Literasi Statistis dan *Persistence* Mahasiswa

Pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif peningkatan berpikir statistis, literasi statistis dan *persistence* mahasiswa. Untuk hasil pretest berpikir statistis kelompok eksperimen memperoleh rerata 30,86 dan kelompok kontrol 32,19. Untuk kemampuan literasi statistis kelompok eksperimen memiliki rerata sebesar 23,05 dan kelompok kontrol 24,28, dengan skala penilaian bahwa pretest kedua kelompok relatif tidak berbeda secara signifikan. Hal ini diperkuat dengan uji perbedaan dua rerata pretest ke dua kelompok. Berdasarkan rerata pretest tersebut maka kedua kelompok eksperimen dan kontrol memenuhi syarat dilakukan uji komparasi.

Setelah diterapkan pembelajaran, teridentifikasi adanya perbedaan peningkatan skor posttest berpikir statistis. Kelompok eksperimen memperoleh rerata sebesar 50,86, lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mendapat skor 42,49. Untuk literasi statistis juga mengalami peningkatan kelompok eksperimen memperoleh rerata sebesar 61,91, lebih tinggi dari kelompok kontrol yang mendapat skor 50,95. Perbedaan hasil tersebut mengindikasikan bahwa, secara deskriptif kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol.

Secara deskriptif perbedaan peningkatan rerata skor tes berpikir statistis terjadi pada setiap level kemampuan. Untuk level pandai, cukup, kurang kelompok eksperimen berturut-turut memperoleh skor sebesar (60,67; 51,16; dan 50) lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata (52,22; 41,11; dan 37,08). Perbedaan yang sama juga terjadi pada literasi statistis, dimana PAS level pandai, cukup, lemah kelompok eksperimen secara berurutan mendapatkan rerata (76,67; 61,45; dan 52,86) lebih tinggi dari kelompok kontrol (61,11; 50,79; dan 43,75).

Untuk *persistence* mahasiswa, teridentifikasi bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mengalami perbedaan peningkatan. Kelompok eksperimen memperoleh rerata 146,20 dan kelompok kontrol 130,36. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa secara rerata *persistence* mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran konvensional.

C. Penerapan Pendekatan Pembelajaran *Challenge-Based Learning* Dengan Strategi Konflik Kognitif

Pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir statistis dan literasi statistis serta *persistence* mahasiswa setelah dilakukan pengujian statistik, baik secara deskriptif maupun inferensial, teridentifikasi bahwa kelompok eksperimen memperoleh peningkatan yang lebih baik dari kelompok kontrol. Perbedaan peningkatan tersebut diperlihatkan dengan perolehan skor N-gain baik berdasarkan keseluruhan mahasiswa maupun PAS.

Secara eksplisit teridentifikasi bahwa secara keseluruhan mahasiswa, kelompok eksperimen memperoleh peningkatan berpikir statistis lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan rerata $\langle g \rangle$ kelompok eksperimen sebesar (0,36 atau 36%) termasuk kategori cukup dan kelompok kontrol memperoleh rerata $\langle g \rangle$ sebesar (0,23 atau 23%) berada dalam kategori lemah.

Untuk kemampuan literasi statistis, kelompok eksperimen mendapatkan rerata $\langle g \rangle$ sebesar (0,46 atau 46%) termasuk kategori cukup dan kelompok kontrol memperoleh rerata $\langle g \rangle$ sebesar (0,28 atau 28%) berada dalam kategori lemah. *Persistence* mahasiswa juga mengalami perbedaan peningkatan, dimana kelompok eksperimen mendapatkan rerata $\langle g \rangle$ sebesar 0,31 termasuk kategori cukup, dan lebih tinggi dari kelompok kontrol yang memperoleh $\langle g \rangle$ sebesar 0,16 (kategori lemah).

Berdasarkan PAS mahasiswa, teridentifikasi bahwa *N-gain* kemampuan berpikir kritis dan literasi statistis kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol untuk semua level kemampuan. Berdasarkan keseluruhan perbedaan peningkatan kemampuan berpikir dan literasi statistis serta *persistence* mahasiswa, maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran *challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif memberikan kontribusi lebih baik dari kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Perbedaan peningkatan tersebut dikarenakan keunggulan pembelajaran *challenge based learning* dengan strategi konflik kognitif yang dapat memfasilitasi mahasiswa untuk mengeksplorasi aktivitas dalam melakukan transformasi idea-idea kreatif, refleksi yang dilakukan baik individu maupun kelompok dalam melihat kelemahan-kelemahan saat tantangan diakhiri pertemuan merupakan kunci utama kekuatan model bahwa dengan memberikan umpan balik, memberi komentar tentang kelebihan dan kelemahan

hasil berpikir mahasiswa, akan memberi dampak meningkatnya kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan tugas-tugasnya di masa yang akan datang. tersebut. Pentingnya proses refleksi, Kern (2000) mengungkapkan bahwa salah satu prinsip utama literasi adalah melibatkan refleksi dan refleksi diri yang harus dilakukan setelah terlaksananya proses tantangan. dalam proses tantangan dosen juga memberi komentar terhadap kelebihan dan kekurangan yang dilakukan mahasiswa. Hal ini selaras dengan pandangan yang dikemukakan Jarnawi (2010) bahwa dengan memberikan umpan balik, memberi komentar tentang kelebihan dan kelemahan hasil berpikir mahasiswa, akan memberi dampak meningkatnya kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan tugas-tugasnya di masa yang akan datang.

Pada prinsipnya tantangan dapat membuat mahasiswa untuk terlibat aktif dalam bekerjasama, dan dapat meminimalisir berbagai perbedaan individu di dalam kelompok. Sejalan dengan pendapat Alwasilah (Nurdianti & Suryanto, 2010) bahwa dalam pembelajaran literasi salah satu tahapan yang harus ditempuh adalah *join construction of text*, yaitu menciptakan kolaborasi dalam tantangan antar mahasiswa diperlukan kerjasama, sehingga diharapkan mendapat solusi pemecahan masalah yang diberikan.

Dalam mencari solusi terhadap permasalahan yang dimunculkan melalui lembar kerja mahasiswa, teramati bahwa mahasiswa secara fleksibel dan dinamis mengemukakan idea-idea mereka. Menemukan idea utama dan menganalisis referensi dari informasi yang diberikan merupakan topik menarik yang jadi tantangan untuk berkolaborasi. Saat berinteraksi, muncul idea-idea kreatif mahasiswa dalam mempresentasikan permasalahan statistika baik dalam bentuk tabel, grafik, simbol statistik, dan bentuk-bentuk representasi lainnya. Hal ini selaras dengan teori perkembangan literasi yang dikembangkan (Teale & Sulzby, 1996; Stickland, 1990), yang menjelaskan bahwa perkembangan literasi merupakan suatu gagasan yang menyebutkan bahwa, kemampuan membaca dan menulis berkembang secara bersamaan dan bersifat interaktif dan dapat dimunculkan melalui proses tantangan dalam berkolaborasi.

Dalam proses tantangan dosen memosisikan diri sebagai fasilitator untuk mengarahkan mahasiswa, namun tidak terlibat secara aktif dalam proses kolaborasi dalam tantangan menyelesaikan tugas. Dosen mengamati, mengarahkan, dan dapat memberi bantuan *scaffolding* melalui pertanyaan-pertanyaan yang merupakan tantangan untuk

menimbulkan konflik kognitif dalam pikiran mahasiswa, sehingga mereka secara individu lebih dalam lagi mengeksplorasi idea yang dimilikiii. Menurut Quintamna *et al* (2004) scaffolding merupakan salah satu bentuk pemberian bantuan instruksi yang efektif dalam pembelajaran, khususnya bagi pemula dalam mengatasi tantangan perbedaan-perbedaan.

Hal tersebut sejalan dengan teori Vygotsky tentang *Zone of Proximal Development* (ZPD), yaitu merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah dibawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat (Turuk, 2008). Hal ini memberikan makna bahwa , materi yang sulit dipelajari secara individu dapat dipecahkan secara bersama dengan bantuan teman sejawat yang lebih mampu. Pada tingkat potensial, permasalahan dapat dicari solusinya melalui bantuan dosen sebagai fasilitator dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan tantangan dalam menggali lebih dalam ide-idea kreatif yang dimiliki mahasiswa.

Tantangan dapat mengembangkan sikap mahasiswa untuk bekerjasama sebagai satu struktur, menghargai pendapat orang lain, dan memiliki tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Hal ini dapat terbentuk saat proses eksplorasi dan transformasi idea diantara mahasiswa. Sasaran utama pembelajaran tantangan adalah bagaimana mahasiswa secara individu dapat meningkatkan kemampuan dirinya.

Beberapa temuan kaitan dengan literasi upaya meningkatkan tantangan sejalan dengan teori Vygotsky ada tiga teori pendukung diantaranya: (1) teori kognitif, yang menyatakan bahwa terjadinya pertukaran konsep antar kelompok pada pembelajaran tantangan, sehingga kan muncul transformasi ilmu pengetahuan pada setiap anggota, (2) teori konstruktivis sosial; memberikan pandangan bahwa adanya interaksi sosial antar anggota akan membantu perkembangan individu dan meningkatkan sikap saling menghormati pendapat semua anggota kelompok (3) teori motivasi teraplikasi dalam struktur pembelajaran tantangann, karena pembelajaran tersebut akan memberikan lingkungan yang kondusif bagi siswa untuk belajar, menambah keberanian anggota untuk memberi pendapat dan menciptakan situasi saling memiliki pada seluruh anggota kelompok (Kurniawan, 2013).

Pandangan tersebut mensyaratkan bahwa dalam mencari solusi terhadap permasalahan statistika, terjadi transformasi idea-idea kreatif, konstruktif, melalui berpikir logis, kritis, dan kreatif. Pertukaran ide melalui argumen-argumen yang

disampaikan menuntut mahasiswa saling menghargai pendapat setiap individu. Hal ini mestinya ditunjang dengan motivasi instrinsik mahasiswa dan kepedulian (*caring*) dosen sebagai fasilitator dalam menyikapi berbagai permasalahan saat terjadi tantangan , sehingga individu merasa diperhatikan saat proses tantangan berlangsung. Menurut Sabandar (2010) dosen yang memiliki kepedulian terhadap mahasiswa selalu menunjukkan sikap yang dapat membangun dan membangkitkan gairah dan idea-idea mahasiswa dalam berpikir logis, kritis, dan kreatif sehingga suasana pembelajaran dalam kelas menjadi bermakna. dosen selama proses pembelajaran hendaknya berperan sebagai sutradara, fasilitator serta aktor yang efektif dan efisien dalam membangkitkan *mathematical thinking classroom*. Kepedulian yang ditunjukkan dapat menciptakan proses interaksi yang efektif dan efisien sehingga suasana belajar penuh tantangan yang melibatkan mahasiswa dengan berbagai perbedaan pola pikir hasil kerjasama sebagai satu kesatuan dalam mencari solusi terhadap permasalahan yang diberikan.

D. Perbedaan Peningkatan Berpikir dan Literasi Statistis Per-Indikator

Berdasarkan hasil pengujian, teridentifikasi bahwa indikator-indikator BS dan LS mengalami peningkatan, dimana kelompok eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi dari kelompok kontrol. Mengacu pada keseluruhan hasil yang diperoleh, meskipun terjadi peningkatan kemampuan berpikir dan literasi statistik tetapi beberapa indikator khususnya kemampuan pemahaman dalam berpikir statistis dan analisis interpretasi yang masih lemah perlu diberikan penguatan secara kontinu, sehingga kemampuan mahasiswa terkait kedua indikator tersebut semakin baik.

Faktor penyebab kurangnya kemampuan berpikir statistik terhadap kedua indikator tersebut dikarenakan: (1) kemampuan dasar matematika yang belum optimal, (2) mahasiswa terbiasa dengan langsung melakukan perhitungan tanpa mengikuti prosedur yang benar, terutama dalam menuliskan simbol-simbol statistika dan persamaan matematika terlebih dahulu, kemudian melakukan perhitungan. Hal ini berdampak pada kebiasaan menulis simbol dan persamaan matematis secara benar. Terkait permasalahan tersebut, hasil penelitian Lesh, *et al* (Hwang, *et al*, 2007) mengidentifikasi bahwa kemampuan berpikir statistis sangat berperan di sekolah-sekolah, yang salah satunya adalah pentingnya memahami representasi simbol.

Dalam pemecahan masalah statistik, yang terkait dengan penggunaan simbol dan persamaan matematis untuk perhitungan, maka mahasiswa dapat menggunakan tabel sebagai bantuan untuk mempermudah penyelesaian. Penjelasan ini sejalan dengan pernyataan yang termuat dalam OECD (2011). Mengungkapkan bahwa pemecahan masalah dengan cara memanipulasi simbol dalam perhitungan salah satunya dapat digunakan bantuan melalui representasi tabel.

Terkait dengan permasalahan statistik yang direpresentasikan dalam berbagai bentuk, maka mahasiswa hendaknya diberikan penguatan terhadap keterampilan berpikir dan literasi statistis, melalui kecakapan, atau keterampilan dalam mendengar, membaca, berargumen, dan kecakapan berpikir statistis dari berbagai permasalahan statistis, dalam perkuliahan statistika perlu dihadirkan permasalahan kontekstual melalui media-media literasi statistis, sehingga mahasiswa dapat berlatih menganalisis dan melakukan interpretasi terhadap informasi-informasi statistik yang termuat dalam media literasi. Hal ini selaras dengan pendapat Gal (2002) bahwa pemahaman literasi statistis sangat diperlukan dalam menafsirkan dan mengevaluasi secara kritis informasi statistik dan data berbasis argumen yang muncul di saluran berbagai media, serta kemampuan dalam membahas argumen tersebut.

Memahami informasi statistik pada berbagai media sebagai sumber pembelajaran penting bagi mahasiswa, hal ini mencakup tiga aspek, yaitu; (1) dapat menemukan informasi, tepatnya mencari idea utama di dalam suatu teks; (2) tugas untuk menginterpretasikan teks, dalam hal ini kemampuan untuk membangun makna dan menarik kesimpulan dari informasi yang dimunculkan, dan (3) tugas melakukan refleksi dan mengevaluasi teks untuk menghubungkan informasi dengan pengetahuan, gagasan, dan pengalaman sebelumnya. (Suhendra, 2006). Menurut Bidgoot, *et al.* (2010), Terdapat dua komponen besar yang dibutuhkan dalam literasi statistis, diantaranya; (1) komponen pengetahuan mencakup; *literasi Skills*, pengetahuan matematis, pengetahuan statistik, *context knowledge*; (2) komponen disposisi mencakup sikap dalam mengevaluasi, mengkonstruksi, mengenali, menantang dan mengomunikasikan gagasan atau idea. Kedua komponen tersebut penting untuk dimiliki mahasiswa, sehingga mereka dapat menyikapi berbagai informasi statistis, dan dapat mencari solusi terhadap permasalahan-permasalahan tersebut.

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian yang dilakukan, ditemukan bahwa kemampuan berpikir dan literasi statistis dapat memfasilitasi mahasiswa untuk menyajikan idea-idea mereka dalam mencari solusi terhadap permasalahan statistika, mahasiswa dapat; (1) membuat tabel dalam bentuk grafik atau sebaliknya merepresentasikan grafik dalam bentuk tabel; (2) menulis simbol dan menginterpretasikan istilah; (3) menggunakan prosedur matematis secara baik dalam pemecahan masalah statistika; (4) berpikir statistis pada situasi kontekstual yang terkait dengan permasalahan statistika.

Untuk mempertegas adanya keterkaitan antara berpikir dan literasi statistis maka dilakukan pengujian statistik untuk melihat hubungan antara kedua kemampuan tersebut. secara eksplisit melalui pengujian diperoleh nilai korelasi product moment sebesar 0,66 yang termasuk dalam kategori pandai dan positif. hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir statistis yang baik, akan memiliki kemampuan literasi statistis yang baik pula.

E. Perbedaan Peningkatan Berpikir dan Literasi Statistis Berdasarkan PAS

Melalui pengujian statistika yang dilakukan, diperoleh berdasarkan PAS, baik level (pandai, cukup, dan lemah) untuk berpikir statistis, PAS cukup terdapat perbedaan peningkatan, sedangkan PAS pandai dan lemah tidak terdapat perbedaan. Sedangkan untuk literasi statistis, semua level terdapat perbedaan peningkatan. Untuk melakukan pengecekan dalam melihat level mana saja yang berbeda secara signifikan, maka dilakukan uji One Way Anova dengan melihat Post Hoc test, dengan jenis uji Benfferoni. Hasil pengecekan terhadap kemampuan berpikir statistis diperoleh PAS (pandai >< cukup) terdapat perbedaan, sedangkan untuk PAS (pandai >< lemah dan cukup >< lemah) tidak terdapat perbedaan kemampuan secara signifikan. Untuk literasi statistis diperoleh bahwa, PAS (level pandai >< lemah) berbeda secara signifikan, sedangkan PAS (Pandai >< cukup dan cukup >< lemah) tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Dalam pengujian ditemukan bahwa PAS memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berpikir dan literasi statistis. Hal ini sama juga terjadi pada faktor model pembelajaran yang secara signifikan memberikan pengaruh terhadap kedua kemampuan tersebut. untuk uji interaksi teridentifikasi bahwa tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan PAS terhadap kemampuan berpikir dan literasi statistis. Hal ini

mengidentifikasi bahwa secara bersama-sama pembelajaran dan PAS tidak memberikan pengaruh atau dengan kata lain tidak memiliki hubungan dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan literasi statistis.

F. Peningkatan *Persistence* Mahasiswa

Untuk *persistence* mahasiswa, berdasarkan pengujian diperoleh bahwa peningkatan *persistence* mahasiswa kelompok eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dari pada kelompok kontrol. Perbedaan peningkatan ini mengindikasikan bahwa kelompok eksperimen memiliki *persistence* lebih baik dari kelompok kontrol. Teridentifikasi pula bahwa indikator-indikator *persistence* mahasiswa dalam kelompok eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi dari kelompok kontrol.

Sikap *persistence* akademik yang mengalami peningkatan adalah sikap optimis, pantang menyerah, dan ulet dalam menyelesaikan masalah statistis sampai menemukan solusi dari permasalahan. (a) Sikap optimis adalah sikap mahasiswa yang selalu mempunyai harapan baik dalam mengerjakan tugas statistis kecenderungan untuk mengharapkan hasil yang menyenangkan dengan indikator; (1) selalu siap menghadapi permasalahan statistis, (2) Tidak mengalami kesulitan dengan berbagai persoalan statistik, (3) tidak menganggap statistik hal yang sulit, (4) memiliki target dalam belajar matematika, (5) berusaha sendiri dalam melakukan segala sesuatu, dengan peningkatan sebesar 0,38 atau 38%. (b) sikap pantang menyerah adalah sikap tidak mudah patah semangat dalam menghadapi masalah statistis, mau bekerja keras untuk mencapai tujuan, dan menganggap rintangan dan tantangan harus dihadapi untuk mencapai tujuan atau solusi dari suatu masalah. Indikatornya adalah (1) tidak mudah patah semangat dalam menghadapi masalah, (2) memandang kesulitan sebagai tantangan, (3) bekerja keras dalam mengerjakan tugas, mengalami peningkatan 37%. Dan (c) sikap ulet adalah sikap teliti, rajin, bersungguh-sungguh, berusaha terus dengan giat serta menggunakan segala potensi untuk mencapai suatu tujuan. Indikatornya adalah (1) Rajin belajar, (2) berusaha sungguh-sungguh dalam mengerjakan masalah, (3) teliti dalam menyelesaikan masalah, (4) berusaha terus dengan giat dalam mengerjakan tugas, (5) berusaha, bertahan dalam berbagai hambatan, meningkat sebesar 31%. Terhadap peningkatan indikator-indikator *persistence* tersebut, memperoleh peningkatan dalam kategori cukup, secara keseluruhan peningkatan indikator *persistence* mahasiswa perlu dikembangkan lagi.

Waktu pelaksanaan penelitian yang relative singkat berpengaruh terhadap penegebanan *persistence* mahasiswa, namun perlu disikapi bahwa pembelajaran CBL memberikan kontribusi positif terhadap peningkatann *persistence* mahasiswa. Melalui keyakinan diri mahasiswa terhadap kemampuan yang dimiliki dapat ditingkatkan melalui proses tantangan dalam eksplorasi dan transformasi idea-idea yang dilakukan mahasiswa.

Teramati pula bahwa saat proses transformasi idea diantara mahasiswa, argumen-argumen yang disampaikan menuntut sebuah keberanian dalam berkomunikasi. Keberanian ini membutuhkan suatu keyakinan diri terhadap kesanggupan berargumen, disamping itu dalam proses tantangan mahasiswa saling berbagi gagasan saling menghargai pendapat tanpa mempertimbangkan latar belakang kemampuan yang dimiliki. rasa saling menghargai dapat menghilangkan persepsi diri negatif pada teman sejawat.

Fleksibilitas *persistence* tersebut menggambarkan bahwa *persistence* atau kegigihan terbentuk melalui proses interaksi. Kegigihan mahasiswa dapat berkembang seiring dengan kematangan dan tantangan masalah yang dihadapi untuk meningkatkan prestasi akademiknya. Hal ini diperkuat oleh Shavelson *et al.* (1976) yang berpendapat bahwa *persistence* bukan merupakan bawaan sejak lahir, akan tetapi dikembangkan atau dibangun individu melalui interaksi dengan lingkungan sosia budaya.

Berdasarkan temuan-temuan dalam penelitian ini, dapat dijelaskan bahwa mahasiswa calon guru yang memiliki kemampuan berpikir statistis dan literasi sreta *persistence* yang baik, akan mengantarnya menjadi individu yang tangguh dibidang statistika, dan dapat terlibat aktif dalam menyikapi informasi-informasi statistik di masyarakat dan menjadi guru profesional.

G. Aktivitas Tantangan dan Tanggapan Mahasiswa terhadap Penggunaan Pembelajaran Challenge-Based Learning dengan Strategi Konflik Kognitif

Aktivitas perkuliahan yang dilaksanakan mahasiswa secara keseluruhan berjalan sesuai dengan desain penelitian yang diharapkan. Tatap muka berlangsung selama delapan kali pertemuan sesuai dengan pola perkuliahan, selama proses tantangan, kedua kelompok melakukan eksplorasi, diskusi untuk memecahkan masalah yang ada di lembar kerja mahasiswa yang berorientasi meningkatkan kemampuan berpikir dan literasi statistis,

permasalahan yang disajikan dalam LKM adalah masalah-masalah kontekstual terkait aktivitas masyarakat yang lebih fokus pada masalah pendidikan, dengan sumber diperoleh dari internet, media masa, jurnal, dan sumber-sumber lainnya.

Dalam perkuliahan dosen dibantu tiga orang observer yang juga dosen dengan tugas mengamati keterlaksanaan pembelajaran. Pengamatan dilakukan terhadap dosen terkait fasilitator sesuai lembar observasi yang telah disediakan. Untuk mahasiswa, aspek yang diamati sesuai yang pernyataan pada lembar observasi aktivitas yang telah disiapkan.

Berdasar hasil pengamatan diperoleh bahwa, hal-hal penting yang terjadi saat mahasiswa difasilitasi tantangan yang menjadi perhatian dosen adalah: (1) mengembangkan konflik kognitif melalui beberapa pertanyaan yang membangkitkan mahasiswa menggali wawasan mereka lebih dalam, (2) Mengomentari dan memeriksa hasil kerja kelompok untuk setiap pertemuan setelah selesai kolaborasi, (3) menggunakan rubrik penilaian dan catatan keterlaksanaan aktivitas mahasiswa baik secara individu maupun kelompok.

Hasil pengamatan melalui observasi aktivitas mahasiswa sebagai berikut: (1) Secara keseluruhan proses pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif berjalan sesuai sintaks pembelajaran, (2) Pertemuan pertama mahasiswa kurang fleksibel dalam melakukan tantangan, masih belum beradaptasi dengan pembelajaran CBL, (3) dalam pelaksanaan tantangan hanya beberapa mahasiswa yang terlihat aktif, mahasiswa lain kurang memiliki keberanian dalam mengemukakan gagasan, (4) tidak semua mahasiswa terlibat aktif dalam mempertahankan gagasan –gagasan hasil kerja kelompok, (5) idea-idea yang dikonstruksi belum sesuai dengan harapan konsep yang jadi tantangan, (6) individu-individu dalam kelompok mengalami kesulitan dalam mencapai kesepakatan, karena beragamnya pendapat yang harus disetujui. (7) mahasiswa cenderung menonjolkan ego pribadi dalam berargumen. Menyikapi permasalahan tersebut, fasilitator memberi penguatan, mengarahkan mahasiswa sesuai harapan sehingga proses pembelajaran berjalan lancar.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap beberapa mahasiswa; Mereka berharap pola perkuliahan dengan menggunakan media literasi dapat terus dikembangkan. Pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif efektif dilaksanakan dan mahasiswa ingin mengaplikasikannya untuk proses perkuliahan selanjutnya.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan berpikir statistis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *Challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional, dengan catatan sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan kriteria pengujian (*N-gain*) dapat disimpulkan bahwa peningkatan berpikir statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif (kategori cukup) lebih tinggi dari mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
 - b. Berdasarkan PAS, peningkatan berpikir statistis mahasiswa yang PAS kategori pandai yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.
 - c. Berdasarkan PAS, peningkatan berpikir statistis mahasiswa yang PAS kategori cukup yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.
 - d. Berdasarkan PAS, peningkatan berpikir statistis mahasiswa PAS kategori lemah yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.
2. Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan literasi statistis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *Challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional, dengan catatan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan kriteria pengujian (*N-gain*) dapat disimpulkan bahwa peningkatan literasi statistis mahasiswa yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif (kategori cukup) lebih tinggi dari mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
 - b. Berdasarkan PAS, peningkatan literasi statistis mahasiswa yang PAS kategori pandai yang mendapat pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.
 - c. Berdasarkan PAS, peningkatan literasi statistis mahasiswa yang PAS kategori cukup yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.
 - d. Berdasarkan PAS, peningkatan literasi statistis mahasiswa PAS kategori lemah yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional.
3. Terdapat perbedaan peningkatan *persistence* antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *Challenge-based learning* dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional, berdasarkan kriteria *N-gain* mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran CBL dengan strategi konflik kognitif (kategori cukup) lebih tinggi dari mahasiswa yang pembelajarannya konvensional (kategori lemah).
4. Tidak terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap kemampuan berpikir statistis mahasiswa.
5. Tidak terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran konvensional serta PAS terhadap kemampuan literasi statistis mahasiswa.
6. Mahasiswa memberi tanggapan positif terhadap penerapan pembelajaran berbasis tantangan (*challenge-based learning*) dengan strategi konflik kognitif.

B. SARAN

Berdasarkan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, maka terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Perkuliahan statistik perlu direformasi dengan orientasi permasalahan statistik lebih difokuskan pada pemahaman permasalahan statistik yang muncul pada berbagai media.
2. Peneliti lain diharapkan mengembangkan berpikir dan literasi statistis dan *persistence* mahasiswa dengan menggunakan model-model pembelajaran yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, F.H. (1978). *Teaching and learning mathematics*. Iowa: WCB.
- Ben-Zvi, D & Friedlander, A. (2010), *Statistical a technological environment*. rehovot, Israel: the weizmann institute of science.

- Bidgood, *et al.* (2010). *Assessment methods in statistical education an international perspective*. wiley and sons, publication.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1991), Multimodal learning and intelligent behavior. in h. rowe (ed), *intelligence: reconceptualization and measurement* (pp. 7-76) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Chance, B. L. (2002), Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of statistical education*, 10. (3). 21-35.
- Costa, L. A. & kallick, B. (2012), *Belajar dan memimpin dengan kebiasaan pikiran 16 karakteristik penting untuk sukses*. Jakarta: P T Indeks.
- Creswell, J. W. (2010), *Research Design Kualitatif, Kuantitatif, and Mixed*. Pustaka Pelajar edisi ketiga.
- Dasari, D. (2009), *Meningkatkan penalaran statistik mahasiswa melalui pembelajaran model PACE*. Bandung: Disertasi PPS UPI.
- Farmer, L., & Stricevic, I. (2011), *Using research to promote literacy and reading in libraries: guidelines for librarians*. International Federation of Library Associations (IFLA).
- Gal, I. (2002), Adults' statistical literacy: *meanings, coponent, responsibilities, in statistical review revue internationale de statistique* volume 7.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988), Diffieulties in learning basic concepts in probability and statistics: implications for research. *Journal for research in mathematics education* Vol. 19 No.1.
- Garfield, J. (1999), Thinking about statistical reasoning, thinking, and literacy. *paper presented at firstnannual rountable on statistical thinking, reasoning, and literacy*.
- Garfield, J. (1995), How students learn statistics. *Journal international statistical review*. 63. (1). 25-34.
- Halpern, D. F. (1996). *Thought and knowledge: an introduction to critical thinking* (3rd ed). Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates.
- Hwang, *et al.* (2007).Multiple representation skills and creatifity effects on mathematical problem solving using a multimedia white board system. *Journal education technology & society*, Vol (10), 2 191-212.
- Ismaimuja (2009), *Kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah dengan strategi konflik kognitif*. Disertasi UPI Bandung. Tidak dipublikasikan.

- Jarnawi, A. D. (2010). Pendekatan open ended dalam pembelajaran matematika. (online) <http://file.upi.edu/directory/> FPMIPA. Diakses 20-6-2016.
- Johnson, L., Smith, B., Smyte, J., et al. (2009), *Challenge-based learning: an approach for our time*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Jones, et al. (2000), Students probabilistic thinking in instruction. *Journal for research in mathematics education*, 30, 487-519.
- Kern, R (2000) *Literacy and language teaching*. Oxford University Press.
- Lee, G, et all. (2003), Development of an instrument for measuring cognitive conflict in secondary-level science classes. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 40, No. 6, pp.19-27
- Martadiputra, B.A.P. (2012), *Meningkatkan kemampuan berpikir statistik mahasiswa S1 pendidikan matematika melalui pembelajaran meas yang dimodifikasi*. Disertasi PPS UPI tidak dipublikasikan.
- NCTM. (2000), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, editor: Douglas a. grows. USA: Macmillan library reference.
- NCTM. (2005), *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA : NCTM.
- Nurdianto, E., & Suryanto, E. (2010). Pembelajaran literasi bahasa indonesia pada kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pedogogy* Jilid 13 No 2.
- OECD. (2011). *Literacy for life. Further results from the adulty literacy and life skills survey*. OECD Statistic Canada.
- Sabandar, J. (2010). *Thinking classroom dalam pembelajaran di sekolah* (online) [http://file .upi. Edu/Direktori/FPMIPA](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA). Diakses 20-6 -2016.
- Shavelson,R.J .et al. (1976). *Validation of construct interpretations. Review of educational research*. 46.3;407-410.
- Suhendra, Y. (2008). *Perbandingan gender dalam prestasi literasi siswa Indonesia*. Perspektif Literasi, Bandung: Literacy Institute.
- Savery J.R. dan Duffy, T.M. (1996). *Problem –based learning: an instructional model and its constructivist framwork*. .[On-Line], Tersedia: [http://www. Soe.ecu.edu/Itidi/colaric/KB/PBLs.htm](http://www.Soe.ecu.edu/Itidi/colaric/KB/PBLs.htm). [20 pebruari 2016]
- Susilawati, W. (2015), *Pengaruh pembelajaran problem-centered learning terhadap kemampuan berpikir statistik, literasi dan self concept mahasiswa*. Tidak dipublikasikan.
- Teale, W.H., Sulzby. (1986) *Emergent literacy*. Norwood, NJ: Ablex.

- Tishkovskaya, & Lancaster. (2010). *Teaching strategies to promote statistical literacy: reviu and implementation*. Lancaster University United Kingdom. IASE.
- Turuk, M.C. (2008) The relevance and implications of vygotsky's sociocultural theory in the second language classroom *ARECLS*, 2008, Vol. 5, 244-262.
- Verhoeven, P. (2006), Statistics education in the Netherlands and flanders: an outline of introductory courses at universitas and colleges. *in icots-7 conference proceedings*.
- Wheatley, G. H. (1991), *Consrtuctivist perspective on science and mathematics learning*, Journal of research in science teaching, New York: John Wiley & Sons, Inc. 35. (1). 9-12.
- Yusuf, S. (2006), *Perbandingan gender dalam prestasi literasi siswa Indonesia*. perspektif literasi, Badung: Literacy Institute.