

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS TANTANGAN  
DENGAN STRATEGI KONFLIK KOGNITIF  
TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN VISUALISASI  
SPASIAL, BERPIKIR LATERAL DAN KEGIGIHAN MATEMATIS  
MAHASISWA**

**LAPORAN PENELITIAN**



**Oleh:  
Dr. Hj. Wati Susilawati, M.Pd.  
NIP. 196501111993032004**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2017**

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS TANTANGAN  
DENGAN STRATEGI KONFLIK KOGNITIF  
TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN VISUALISASI  
SPASIAL, BERPIKIR LATERAL  
DAN KEGIGIHAN MATEMATIS MAHASISWA**

**ABSTRAKS**

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, berpikir lateral dan kegigihan matematis mahasiswa melalui pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif. Jenis penelitian *Quasi-Experiment Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Instrumen yang digunakan adalah tes PAM, tes visualisasi spasial, dan tes berpikir lateral, sedangkan non tes yaitu skala kegigihan dan kuisioner. Analisis data kuantitatif dengan uji-t, tes Man-Withney U, Adjusted Rank Transform, ANOVA dua jalur dan analisis data kualitatif dengan deskriptif analitis. Penelitian dilaksanakan di Prodi pendidikan matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Gunung Djati Bandung, dengan melibatkan 73 orang mahasiswa sebagai sampel, yang dikategorikan pada dua kelas, yaitu 35 orang kelas B sebagai kelas kontrol, dan 38 orang kelas C sebagai kelas eksperimen. Hasil temuan menunjukkan: Peningkatan kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari mahasiswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori berdasarkan keseluruhan mahasiswa sebagai sampel dan pengetahuan awal matematis mahasiswa. Terdapat pengaruh interaksi antara aspek jenis (pembelajaran berbasis tantangan

dengan strategi konflik kognitif dan pembelajaran ekspositori) dan pengetahuan awal matematis terhadap kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral matematis mahasiswa. Peningkatan kegigihan matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif lebih tinggi secara signifikan dari mahasiswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal visualisasi spasial dan berpikir lateral dapat diminimalisir melalui adaptasi Latihan soal non rutin. Pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif dapat memfasilitasi proses konflik, proses penemuan, proses interaksi sosial, dan proses reflektif mahasiswa sehingga kemampuan visualisasi spasial, berpikir lateral, serta kegigihan matematis mahasiswa lebih baik dari pembelajaran ekspositori.

**Kata Kunci:** Pembelajaran berbasis tantangan, visualisasi spasial, berpikir lateral, kegigihan matematis

## DAFTAR ISI

Cover.....	
Abstraks.....	
Daftar Isi.....	
BAB 1 PENDAHULUAN.....	
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	
BAB III METODE PENELITIAN.....	
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	
DAFTAR PUSTAKA.....	

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Berdasarkan *human development index* (HDI) kualitas sumber daya manusia di Indonesia masih pada posisi *medium human development* atau berada pada peringkat ke-108 dari 187 negara. Sedangkan kualitas pendidikan sebagaimana laporan *The Learning Curve Pearson 2014* (Sayekti, 2016) berada pada posisi sebagai negara terakhir dari 40 negara yang disurvei. Sekalipun kenyataan menunjukkan bahwa kompetensi guru masih belum sesuai yang diidealkan. Sistem pendidikan menuntut format yang berkualitas, yang selama ini dikritisi sebagai persoalan yang tidak tertuntaskan. Bagaikan “puncak gunung es” tampak sedikit di atas, namun tersimpan banyak masalah besar di dalamnya. Tak kecuali kompetensi guru matematika. Masih banyak guru tidak memiliki pemahaman memadai mengenai apa yang diajarkan dan berkompensasi mengajar matematika sebagai seperangkat aturan atau prosedur bukan membangun pemahaman melalui proses berpikir.

Kebiasaan sebagian guru matematika dalam melaksanakan pembelajaran tersebut berdampak terhadap kemampuan peserta didik di sekolah. Salah satu bukti hasil survei *Programme for International Students Assessment* (PISA) tahun 2015. Peringkat peserta didik Indonesia hanya mampu menembus peringkat ke-69 dari 76 Negara dengan capaian skor tertinggi 375 dari skor 494 dalam kemampuan matematika. Sebelumnya, berdasarkan hasil studi *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011, kemampuan matematis siswa Indonesia berada pada peringkat ke-38 dari 42 negara dengan skor 386 di bawah rata-rata skor internasional 500 (Mullis, 2012).

Lemahnya pengembangan kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi mahasiswa telah banyak menarik perhatian para pendidik dan peneliti pendidikan matematika seperti tersirat dalam ungkapan Henningsein dan Stein, (1997); (Suryadi 2012) “*much discussion and concern have been focused on limitations in students conceptual understanding as well as on their thinking, resoning, and problem solving skills in mathematics*”. Gagasan yang berlandaskan pada pandangan yang lebih dinamik berimplikasi luas pada aktivitas belajar dan mengajar matematika.

Hasil penelitian dalam bidang geometri belumlah memuaskan, yakni berada pada kategori *low international benchmark*, peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab soal-soal yang menuntut alasan dan kreativitas berpikir tingkat tinggi. Ini dibuktikan melalui beberapa penelitian berkaitan dengan konsep geometri. Tidak hanya masalah kemampuan visualisasi, namun kemampuan spasial mahasiswa, serta tilikan ruang juga ternyata bermasalah.

Belajar dan berpikir di perguruan tinggi dalam menyiapkan calon guru matematika telah menjadi perhatian *Committee on the Undergraduate Program in Mathematics (CUPM), Mathematical Association of America (MAA) 2015*. Direkomendasikan bahwa pembelajaran matematika di kelas harus melibatkan aktivitas yang mendukung semua mahasiswa membangun pemahaman melalui proses berpikir dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, sistematis, mendorong kreativitas, kemampuan komunikasi yang efektif mempresentasikan ide-ide kunci dan konsep dari berbagai perspektif, mengaplikasikan koneksi matematika ke dalam disiplin ilmu lain. Kenyataan ini menunjukkan bahwa apa yang direkomendasikan oleh NCTM maupun CUPM belum diimplementasikan secara optimal,

Salah satu aspek kognisi dari penelitian ini yang penting untuk dikaji adalah kemampuan visualisasi spasial

sebagai konsep abstrak yang didalamnya meliputi (kemampuan untuk menggambar, mengamati hubungan posisi objek dalam ruang), hubungan proyektif (kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang), representasi spasial (kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang). Sesuai pendapat Duval (1998); (Susilawati, 2017) bahwa visualisasi spasial adalah satu dari tiga proses kognitif yang memenuhi fungsi epistemologi khusus dalam geometri, selain konstruksi dan penalaran.

Selain aspek kemampuan visualisasi spasial dalam pemahaman geometri penting dikaji juga melalui penelitian ini yaitu kecerdasan berpikir lateral. Menurut de Bono (2007), berpikir lateral akan mengasah sisi kreatif dalam berpikir secara terbuka, fleksibel, keluar dari berbagai ide dan persepsi yang sudah ada untuk menemukan ide-ide baru, keragaman berpikir dalam memecahkan suatu permasalahan.

Disamping aspek kognitif yang telah diuraikan, setiap individu yang belajar matematika 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. Hal ini menunjukkan keterkaitan karakteristik-karakteristik antara kemampuan visualisasi spasial, berpikir lateral dan kegigihan matematis yang dapat dikatakan bahwa aspek-aspek kemampuan visualisasi spasial matematis identik dengan karakteristik-karakteristik berpikir lateral dan kegigihan matematis.

Dengan demikian perbaikan penyelenggaraan proses pembelajaran menjadi hal yang menarik untuk ditelaah. Salah

satu alternatif yang dapat mengatasi permasalahan adalah menerapkan pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif (PBTSKK).

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan penelitian ini adalah:

1. Apakah peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis antara mahasiswa yang mengikuti PBTSKK lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS ditinjau dari: a) Keseluruhan mahasiswa; b) Pengetahuan Awal Matematis (PAM) mahasiswa dalam level pandai, cukup, lemah?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir lateral matematis antara mahasiswa yang mengikuti PBTSKK lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS ditinjau dari: a) Keseluruhan mahasiswa; b) Pengetahuan Awal Matematis (PAM) mahasiswa dalam kategori pandai, cukup, lemah?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara jenis pendekatan pembelajaran (PBTSKK dan pembelajaran EPS) serta kategori PAM (pandai, cukup, lemah) terhadap peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis mahasiswa?
4. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara jenis pendekatan pembelajaran (PBTSKK dan pembelajaran EPS) serta kategori PAM (pandai, cukup, lemah) terhadap peningkatan kemampuan berpikir lateral matematis mahasiswa?
5. Apakah peningkatan kegigihan (*persistence*) matematis antara mahasiswa yang mengikuti PBTSKK lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS?



6. Bagaimana hambatan dan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral matematis?

### **C. Tujuan Penelitian**

Sesuai permasalahan penelitian, maka penelitian ini bertujuan:

1. Meningkatkan kemampuan visualisasi spasial matematis antara mahasiswa yang mengikuti PBTKK dan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran EPS, ditinjau dari: a) keseluruhan mahasiswa; b) berdasarkan PAM mahasiswa dalam level pandai, cukup, lemah.
2. Meningkatkan kemampuan berpikir lateral matematis antara mahasiswa yang mengikuti PBTKK dan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran EPS ditinjau dari: a) keseluruhan mahasiswa; b) berdasarkan PAM mahasiswa dalam level pandai, cukup, lemah.
3. Menganalisis pengaruh interaksi antara jenis pendekatan pembelajaran (PBTKK dan EPS) serta PAM terhadap kemampuan visualisasi spasial matematis mahasiswa.
4. Menganalisis pengaruh interaksi antara jenis pendekatan pembelajaran (PBTKK dan EPS) serta PAM terhadap kemampuan berpikir lateral matematis mahasiswa.
5. Meningkatkan kegigihan (*persistence*) matematis antara mahasiswa yang mengikuti PBTKK dan pembelajaran EPS.
6. Menganalisis hambatan atau kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral matematis.

### **D. Hipotesis**

Berdasar kajian permasalahan, penelitian ini mengajukan sejumlah hipotesis sebagai berikut:

1. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan visualisasi spasial lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori, ditinjau dari keseluruhan mahasiswa.
2. Mahasiswa yang mengikuti PBT dengan strategi konflik kognitif memperoleh peningkatan kemampuan visualisasi spasial lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori, ditinjau dari PAM dengan kategori pandai.
3. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan visualisasi spasial lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori ditinjau dari PAM kategori cukup.
4. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan visualisasi spasial lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori ditinjau dari PAM kategori lemah.
5. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan berpikir lateral lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori, ditinjau dari keseluruhan mahasiswa.
6. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan berpikir lateral lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori, ditinjau dari PAM dengan kategori pandai.
7. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan berpikir lateral lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori ditinjau dari PAM kategori cukup.
8. Mahasiswa yang mengikuti PBTSKK memperoleh peningkatan kemampuan berpikir lateral lebih tinggi dari

pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori ditinjau dari PAM kategori lemah.

9. Terdapat pengaruh interaksi antara (PBTSKK dan pembelajaran ekspositori), serta PAM dengan kategori (pandai, cukup, lemah) terhadap kemampuan visualisasi spasial matematis mahasiswa.
10. Terdapat pengaruh interaksi antara (PBTSKK dan pembelajaran ekspositori), serta PAM dengan kategori (pandai, cukup, lemah) terhadap kemampuan berpikir lateral matematis mahasiswa.
11. Perbedaan peningkatan kegigihan (*persistence*) matematis antara mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori.

## **BAB II**

### **Kajian Pustaka**

#### **A. Kemampuan Visualisasi Spasial**

Kemampuan visualisasi spasial dan pemodelan merupakan kemampuan paling dasar dalam geometri yang akan bergantung pada tingkat pemahaman tentang definisi ruang dimensi tiga, manfaat ruang dimensi tiga, dan penggunaan sifat-sifatnya sebagai sarana untuk membangun struktur geometri dalam menjawab permasalahan.

Masalah pembelajaran geometri berdasarkan bukti-bukti empiris dilapangan baik di Indonesia maupun di luar negeri menunjukkan hasil masih belum memuaskan (Swafford, *et. al*, 1997; Ives 2003; Risma, *et. al*, 2013; dalam Susilawati, 2017), bahwa rendahnya hasil geometri pada kemampuan visualisasi spasial matematis mahasiswa disebabkan ketidakmampuan (1) memvisualisasikan benda tiga dimensi dalam perspektif dua dimensi, kenyataan banyak yang keliru dalam menggambar bangun ruang 3D menjadi 2D, Begitupun sebaliknya kesulitan menggambar bangun dari 2D menjadi 3D (2) kurangnya ide-ide kreatif tentang tilikan ruang berdampak pada kekeliruan memaknai visualisasi spasial, (3) menganggap gambar ruang sebagai gambar datar sehingga garis yang seharusnya bersilangan dianggap berpotongan (4) mengonstruksi sebuah representasi visual dalam pikiran, pada kertas, atau melalui penggunaan alat-alat teknologi, (5) rendahnya memvisualisasi spasialkan bangun dua dimensi menjadi tiga dimensi yang dilihat dari berbagai sudut pandang tanpa didukung media pembelajaran.

Lebih jelas Ben-Chaim, *et. al*, (1988); Nemeth, 2007; (Susilawati, 2017) menyatakan bahwa kemampuan visualisasi spasial merupakan kemampuan geometri yang tidak ditemukan

secara genetik, atau tidak datang dengan sendiri akan tetapi harus dilatih melalui proses konstruksi sosial yang akan terbentuk selama terlibat dalam sebuah aktivitas pembelajaran atau bahkan pengalaman yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Banyak para ahli geometri Alias, Black & Gray, (2002) mengemukakan bahwa visualisasi spasial membantu para ahli teknik untuk mengkonseptualisasikan hubungan antara kenyataan dan model abstrak dari kondisi yang sebenarnya. Sementara (Strong & Roger, 2002; Olkun; 2003) Sulistyarini & Santosa, (2014). mengungkap bahwa visualisasi spasial adalah kemampuan untuk memanipulasi suatu objek dalam ruang tiga dimensi dan menciptakan representasi objek dari sudut pandang yang baru. Sesuai ungkapan (Clement & Battista, 1992); (Sulistyarini & Santosa, 2014). bahwa visualisasi spasial digambarkan sebagai kemampuan untuk membayangkan rotasi benda atau unsur-unsur bagian dalam ruang 3-D.

Kemampuan visualisasi spasial merupakan kumpulan dari kemampuan kognitif, yang terdiri dari gabungan tiga unsur yaitu konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran. (*National Academy of Science*, 2006); (Susilawati, 2017) mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga kategori yaitu: (1) persepsi spasial, (2) rotasi mental, dan (3) visualisasi spasial.

Dipandang dari konteks matematika khususnya geometri ternyata kemampuan visualisasi spasial sangat penting untuk dikembangkan. Mengacu dari hasil penelitian *National Academy of Science* (2006); (Susilawati, 2017) mengungkap bahwa setiap mahasiswa harus berusaha mengembangkan kemampuan dan penginderaan visualisasi spasial yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-

sifat dalam geometri, untuk memecahkan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Mc Gee, (1979); (Susilawati, 2017) mendefinisikan kemampuan visualisasi spasial yaitu, kemampuan untuk melakukan aktivitas mengubah, memutar, menekuk, dan membalik objek geometri pada aspek keruangan yang diselesaikan dalam pikiran. Bahkan Guven & Kosa, (2008) mendefinisikan kemampuan visualisasi spasial sebagai proses mental yang digunakan untuk memahami, menyimpan, mengingat, menciptakan, menyusun, dan membuat gambar lain yang terkait pada masalah keruangan.

Sementara Guven & Kosa, (2008) membagi kemampuan visualisasi spasial menjadi tiga bagian antara lain:

- (1) Kemampuan untuk mengingat kembali ciri-ciri sebuah benda ketika benda tersebut dilihat dari berbagai sudut pandang.
- (2) Kemampuan untuk membayangkan pergerakan atau perpindahan bagian dari benda yang disajikan.
- (3) Kemampuan untuk berpikir *spatial relation*.

Kompetensi dasar yang diharapkan dari

## **B. Kemampuan Berpikir Lateral**

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita menemui masalah yang rumit, isu dan tantangan yang memerlukan pemikiran mendalam, sering kita menemui jalan buntu, terjebak pada pokok permasalahan tanpa tahu jalan keluarnya. Cara yang kita lakukan selama ini adalah cara berpikir tradisional yang diawali dengan identifikasi masalah, analisis melalui *brainstroming*, dan pengambilan keputusan. Menurut Edward de Bono (2007), cara ini disebut *vertical thinking* yang dipelopori oleh the *Greek gang of three* (Socrates, Plato, dan Aristoteles) ini adalah pola berpikir yang kaku, selain

memakan waktu, cara ini kurang efektif dan berakibat *sense of involvement* anggota. Acapkali terjadi perdebatan yang berdampak negatif terhadap psikologis individu. Oleh karena itu, perlu *tools* untuk menjembatani masalah dan solusi tersebut. Bila dilihat dari fungsi otak, maka berpikir vertikal lebih memfungsikan otak kiri yang bersifat logis, sekuensial, linier, dan rasional.

Dua fungsi berpikir lateral menurut Badi & Tajdin (2004) meliputi: (1) Fungsi provokatif dan permisif; menyatukan informasi melalui cara-cara baru dan membiarkan penyusunan informasi yang tidak dibenarkan; (2) Fungsi pembebasan; mengacaukan pola lama dan membiarkan informasi yang terpenjara muncul serentak dalam cara baru.

Selanjutnya Bono (Sloane, 2011) mendefinisikan empat aspek utama berpikir lateral:

- (1) *The recognition of dominant polarizing ideas* (identifikasi/pengenalan gagasan-gagasan pembeda yang dominan).
- (2) *The search for different ways of looking at things* (pencarian cara yang berbeda dalam melihat sesuatu).
- (3) *A relaxation of the rigid control of vertical thinking* (relaksasi kontrol yang kaku dari cara berpikir vertikal).
- (4) *The use of chance* (penggunaan kesempatan).

Dalam kutipan tersebut diungkapkan bahwa dalam berpikir lateral yang diutamakan adalah pengakuan idea/bagaimana mahasiswa dapat memunculkan idea tanpa memandang penilaian hasilnya, dan berpikir lateral mengarahkan bagaimana mahasiswa dapat memandang sesuatu masalah dari beberapa sudut pandang. Indikator Berpikir Lateral dalam matematika, modifikasi Sloane (2011); Susilawati, (2017) meliputi:

- (1) Mengidentifikasi idea: mengenali idea dominan dari masalah matematika yang sedang dihadapi. Sehingga mengetahui konsep-konsep matematis yang diperlukan atau strategi-strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis.
- (2) Keterbukaan: menerima berbagai konsep matematis yang dapat mendorong idea untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi baik informasi yang berhubungan dengan konsep penyelesaian atau tidak, sehingga dapat mempertimbangkan berbagai kemungkinan sebelum mengambil keputusan.
- (3) Mengembangkan: menghubungkan suatu konsep/idea sehingga menjadi beberapa strategi yang boleh benar atau salah untuk menemukan cara pemecahan masalah yang baru dalam menyelesaikan suatu masalah matematika.
- (4) Keluwesan (*flexibility*): kemampuan yang dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif pemecahan yang berbeda-beda.
- (5) Kebaruan (*originality*): kebaruan mengacu pada keunikan dari respon apapun yang diberikan. Orsinilitas yang ditunjukkan oleh sebuah respon yang tidak biasa, unik dan jarang terjadi.
- (6) Menelaah fakta (*Analyze the facts*): kemampuan dalam menyelidiki, mengecek argumen yang diberikan, memeriksa fakta-fakta dalam suatu strategi sehingga alternatif yang digunakan masuk akal dalam menyelesaikan suatu masalah.

Berdasarkan uraian di atas bahwa berpikir lateral adalah proses yang melibatkan pemikiran yang menggunakan daya imajinasi dan inspirasi untuk menyelidiki suatu masalah sekitar wilayah permasalahan dan menjangkau daerah yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya, dalam mencari solusi



penyelesaian suatu masalah multidimensi yang melahirkan karya kreatif dan inovatif dengan cara pandang dari berbagai sudut pandang yang berbeda dengan biasanya atau keluar dari asumsi yang konvensional yang biasanya berlaku, atau memandang masalah dari sudut pandang cara yang baru, dengan menerima semua informasi yang mendukung beragam penyelesaian masalah dari berbagai alternatif, yang mungkin dapat menggunakan informasi yang tidak relevan atau boleh salah dalam beberapa tahapan yang paling mungkin mendukung hasil akhir dari penyelesaian suatu masalah.

### **C Kegigihan (*Persistence*) Matematis**

Dalam hidup selalu membutuhkan suatu unsur yang bernama kegigihan (*persistence*). Kegigihan adalah kemampuan untuk terus menjaga momentum dari tindakan awal tanpa dipengaruhi oleh perasaan emosional kita, bahkan kegigihan dapat mengalahkan perasaan ingin menyerah. Sikap pantang mundur dan pantang menyerah mencerminkan karakter kegigihan (*persistence*) yang membuat seseorang dapat mencapai segala tujuan yang dicita-citakan. Tidak ada sikap lain yang begitu penting bagi kesuksesan dalam hal apapun selain kegigihan.

Kegigihan (*persistence*) sangat baik ditumbuhkan dalam pembelajaran, hal ini sesuai dengan ungkapan Buzan, (2010); (Arsisari, (2014) salah satu faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah disposisi mereka terhadap matematika, adapun sikap-sikap disposisi tersebut adalah diantaranya: percaya diri, gigih, ingin tahu, dan berpikir fleksibel. Pentingnya kegigihan dalam memecahkan masalah juga didukung oleh Mahmudin (2010); Sumarmo, (2013) menyatakan bahwa siswa yang memiliki kegigihan yang tinggi

cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik juga.

Hal ini sejalan dengan pendapat Costa & Kallick, (2012) bahwa mahasiswa yang memiliki sikap gigih memiliki metode yang sistematis dalam menganalisis suatu permasalahan, mereka akan mengetahui langkah-langkah apa saja yang mereka gunakan, dan informasi-informasi apa saja yang mereka butuhkan dan dikumpulkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Selain dari pada itu mahasiswa yang memiliki kegigihan mengetahui apakah suatu konsep, dan teori berguna atau tidak dalam menyelesaikan permasalahan. Jika suatu konsep atau langkah yang mereka gunakan tidak sesuai siswa tersebut akan terus berusaha mencari solusi yang lain, dari sumber-sumber yang lain. Indikator Kegigihan menurut Costa & Kallick, (2012) meliputi:

- (1) Mendemonstrasikan metode-metode sistematis untuk menganalisis permasalahan.
- (2) Membedakan gagasan-gagasan yang berhasil dan yang tidak.
- (3) Mempertimbangkan berbagai alternatif solusi saat berusaha memecahkan masalah.
- (4) Secara berkelanjutan mengklarifikasi pekerjaan sekaligus memantau kinerja.

Hal ini sesuai dengan pendapat Pearson Education (Arsisari, 2014), disposisi matematis mencakup minat yang sungguh-sungguh dalam belajar matematika, kegigihan untuk menemukan solusi masalah, kemauan untuk menemukan solusi atau strategi alternatif, dan apresiasi terhadap matematika dan aplikasinya pada berbagai bidang. Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kegigihan matematis adalah sikap optimisme, pantang menyerah, dan ulet dalam menyelesaikan masalah matematis sampai menemukan solusi

dari permasalahan. Ke-tiga indikator kegigihan tersebut akan di deskripsikan sebagai berikut:

- (1) Optimisme: sikap mahasiswa yang mempunyai harapan baik dalam proses belajar matematis dengan hasil belajar yang menyenangkan.
- (2) Pantang menyerah: sikap mahasiswa tidak mudah patah semangat dalam menghadapi masalah matematis, bekerja keras dan menganggap rintangan dan tantangan harus dihadapi untuk mendapatkan solusi dari masalah.
- (3) Ulet: sikap mahasiswa yang rajin, teliti, bersungguh-sungguh, terus berusaha, giat menggunakan segala potensi untuk menyelesaikan permasalahan.

### **BAB III**

#### **Metode Penelitian**

Penelitian eksperimen dengan metode *Quasi - Experiment Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian ini melaksanakan *pretest* dan *posttest*, yang terdiri dari dua kategori kelompok sampel yang dipilih secara acak, yaitu kelompok eksperimen, dan kelompok kontrol. Kelompok sampel menggunakan kelas yang ada di semester III prodi pendidikan matematika, terdapat tiga kelas paralel. Terpilih dua kelas, yaitu kelas C sebagai kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif, sedangkan kelas B sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori.

**Tabel 3.1** Desain Penelitian

<b>PAM (<math>A_i</math>)</b>	<b>Pembelajaran (<math>B_j</math>)</b>	
(Level)	PBTSKK ( $B_1$ )	Ekspositori ( $B_2$ )
Pandai ( $A_1$ )	$A_1 B_1$	$A_1 B_2$
Cukup ( $A_2$ )	$A_2 B_1$	$A_2 B_2$
Lemah ( $A_3$ )	$A_3 B_1$	$A_3 B_2$

Data setelah dikelompokkan diolah dengan bantuan Microsoft Exel XP (2013), SPSS 21 for Window (2008). Pengolahan data dilakukan sesuai permasalahan.

Ada dua tahapan utama pengolahan data untuk suatu masalah dalam penelitian ini, yaitu: pertama menguji semua persyaratan statistik dalam rangka pengujian hipotesis, terlebih dahulu menguji normalitas dan homogenitas sebaran data dari kedua kelompok. Kedua, menentukan statistik tertentu sesuai permasalahannya, dalam rangka pengujian hipotesis. Penggunaan Uji *Adjusted Rank Transform Test*, ANOVA satu

dan dua jalur mewarnai penentuan statistik yang diperlukan pada langkah ini.

## BAB IV Hasil Penelitian

### A. Peningkatan Kemampuan Visualisasi Spasial dan Berpikir Lateral Matematis Mahasiswa

Gambaran persentase skor kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral kelompok mahasiswa eksperimen dan mahasiswa kelompok kontrol berikut ini:

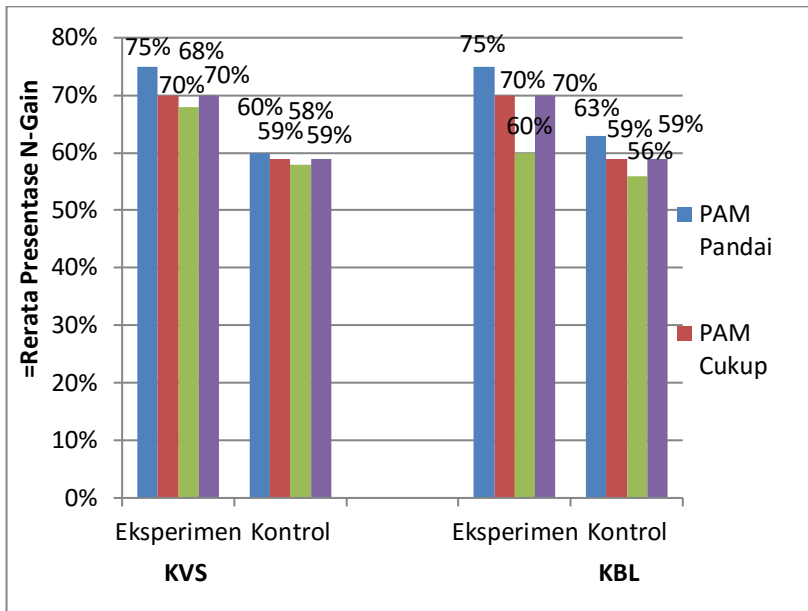
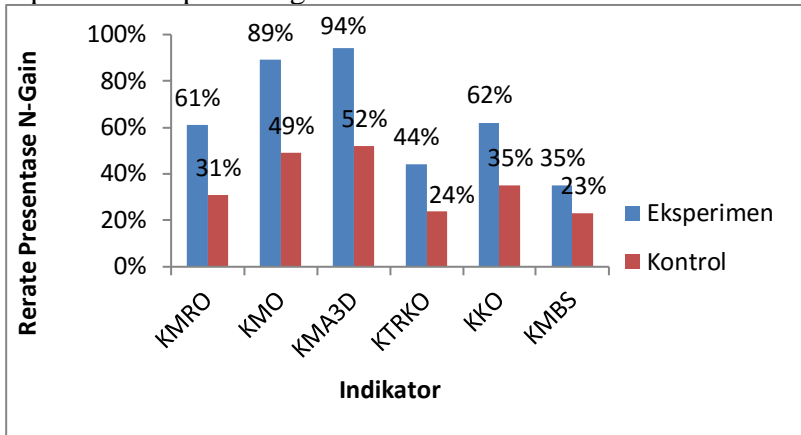


Diagram 1. Rerata persentase <g> VS dan BL

Berdasarkan Diagram 1. Hasil persepsi hipotesis bahwa mahasiswa yang mengikuti PBTSSK memperoleh hasil peningkatan kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral lebih tinggi dari pembelajaran ekspositori

## B. Peningkatan <g> Kemampuan Visualisasi Spasial (VS) Per-Indikator

Gambaran peningkatan kemampuan visualisasi spasial per indikator kelompok eksperimen dan kontrol diperlihatkan pada diagram 2 berikut ini

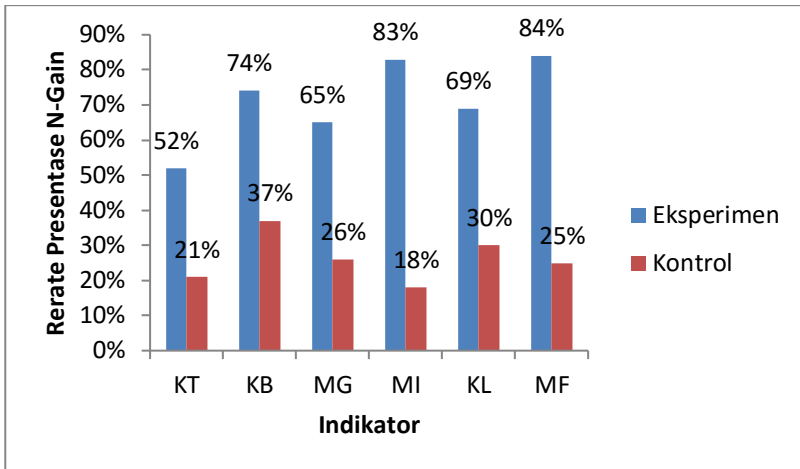


**Diagram 2. Rerata Persentase <g> Tiap Indikator Visualisasi Spasial**

Berdasarkan Diagram 2. Indikator KMA3D kelompok eksperimen mengalami peningkatan 94% dan kelompok kontrol 52% dengan selisih 42%.

## C.. Peningkatan <g> Kemampuan Berpikir Lateral (BL) Per-Indikator

Peningkatan setiap indikator berpikir lateral yang paling tinggi adalah Indikator Menelaah fakta (MF) kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan indikator yang lainnya



**Diagram 3. Rerate Persentase <g> Tiap Indikator Berpikir Lateral**

Bedasarkan diagram 3. Indikator Menelaah fakta (MF) kelompok eksperimen mengalami peningkatan kemampuan BL 84% lebih tinggi dari kelompok kontrol 25% selisish 59% dengan level kategori lemah.

#### **D.. Pengujian Perbedaan Kemampuan Visualisasi Spasial Berdasarkan PAM**

Gambaran Perbedaan kemampuan visualisasi spasial berdasarkan PAM kategori pandai, cukup, lemah, mahasiswa yang mengikuti PBTSKK dan ekspositori diperlihatkan pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1. Hasil Uji Perbedaan <g> Peningkatan Visualisasi Spasial Berdasarkan Level PAM**



Visualisasi Spasial								
	Pembelajaran	Level	Uji	t	df	Sig	Ket	Keputusan
<g>	PBTCK vs EPS	Pandai	M-W	,500	-3071	0,002	Ho ditolak	Terdapat Perbedaan
		Cukup	t-test	8,965	44	0,00	Ho ditolak	Terdapat Perbedaan
		Lemah	t-test	3,899	9	0,04	Ho ditolak	Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 1. Hasil hipotesis: mahasiswa yang mengikuti PBTCKK peningkatan kemampuan visualisasi spasial lebih tinggi dari pembelajaran elspositori ditinjau berdasarkan PAM Pandai, Cukup, dan lemah.

### E. Pengujian Perbedaan Kemampuan Berpikir Lateral Berdasarkan PAM.

Gambaran perbedaan kemampuan berpikir lateral berdasarkan PAM diperlihatkan pada Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2.** Hasil Uji Perbedaan <g> Peningkatan Kemampuan Berpikir Lateral Berdasarkan Level PAM

Berpikir Lateral								
	Pembelajaran	Level	Uji	t	df	Sig	Ket	Keputusan
<g>		Pandai	t-test	4,261	13	0,001	Ho ditolak	Terdapat Perbedaan

PBTk vs EPS	Cukup	M-W	M-W	Z	0,000	Ho dito- lak	Terdapat Perbeda- an
	Lemah	t-test	2,790	5,965 6	0,032	Ho dito- lak	Terdapat Perbeda- an

Berdasarkan Tabel 2: Hasil hipotesis: mahasiswa yang mengikuti PBTsKK peningkatan kemampuan berpikir lateral lebih tinggi dari pembelajaran ekspositori ditinjau berdasarkan PAM pandai, cukup, dan lemah.

### F. Uji Interaksi Antara Pembelajaran dan PAM

Uji interaksi antara jenis PBTsKK dan ekspositori dan PAM terhadap kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral karena tidak normal, sebelum ANOVA dua jalur diuji terlebih dahulu oleh uji *Adjusted Rank Transform Test*.

**Tabel 3.** Uji *Adjusted Rank Transform Test* Interaksi antara Pembelajaran dan PAM terhadap VS dan BL

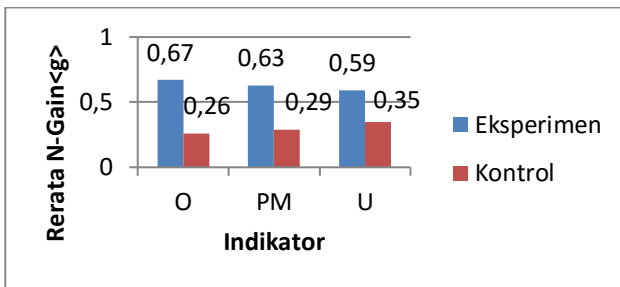
VS					
Source	df	Mean Squaare	F	Sig	Keputusan
Pembelajaran	1	1726,770	48,694	0,000	Signifikan
Level PAM	2	11398,648	321,438	0,000	Signifikan
Pembelajaran * Level PAM	2	615,909	17,368	0,000	Ho ditolak
Source	df	Mean Squaare	F	Sig	Keputusan
BL					
Pembelajaran	1	1536,554	35,984	0,000	Signifikan
Level PAM	2	10810,165	253,160	0,000	Signifikan

Pembelajaran * Level PAM	2	733,932	17,188	0,000	Ho ditolak
-----------------------------	---	---------	--------	-------	------------

Berdasarkan Tabel 3. Hasil hipotesis: Terdapat interaksi antara jenis PBTSSK dan ekspositori dan PAM terhadap kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral matematis mahasiswa.

### G. Peningkatan Kegigihan (*Persistence*) Matematis Per-Indikator

Gambaran peningkatan kegigihan matematis mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperlihatkan pada Diagram 4 berikut ini:



**Diagram 4.** Rerata  $\langle g \rangle$  Indikator-Indikator Kegigihan Matematis

Mengacu pada Diagram 4. memperlihatkan bahwa peningkatan indikator-indikator kegigihan matematis mahasiswa kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Indikator O, PM, U kelompok eksperimen mengalami peningkatan dalam kategori cukup, dengan rerata  $\langle g \rangle$  secara

berurutan (0,67; 0,63; 0,59) lebih tinggi dari kelompok kontrol dengan rerata  $\langle g \rangle$  sebesar (0,26; 0,29; 0,35), yang termasuk kategori lemah.

## **BAB V**

### **SIMPULAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh PBTSKK terhadap peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis lebih tinggi dari pada pembelajaran EPS, dengan kriteria sebagai berikut:
  - a. Berdasarkan kriteria pengujian (*N-gain*) dapat disimpulkan bahwa antara mahasiswa yang belajar dengan PBTSKK peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis berada pada kualifikasi kategori pandai, lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS berada pada kategori cukup.
  - b. Berdasarkan pengetahuan awal matematis (PAM), ternyata peningkatan antara mahasiswa berpengetahuan awal pandai yang belajar dengan PBTKK kemampuan visualisasi spasial matematis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS.
  - c. Berdasarkan pengetahuan awal matematis (PAM), ternyata antara mahasiswa berpengetahuan awal cukup yang belajar dengan PBTKK peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS.

- d. Berdasarkan pengetahuan awal matematis (PAM), antara mahasiswa berpengetahuan awal lemah yang belajar dengan PBTSSK peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS.
2. Pengaruh PBTSSK terhadap peningkatan kemampuan berpikir lateral matematis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS, dengan kriteria sebagai berikut:
    - a. Berdasarkan pengujian (*N-gain*) bahwa antara mahasiswa yang belajar dengan PBTSSK peningkatan kemampuan berpikir lateral matematis berada pada kategori pandai, lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS berada pada kategori cukup.
    - b. Berdasarkan pengetahuan awal matematis (PAM), ternyata antara mahasiswa berpengetahuan awal pandai yang belajar dengan PBTSSK peningkatan kemampuan berpikir lateral lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS.
    - c. Berdasarkan Pengetahuan awal matematis (PAM), ternyata antara mahasiswa berpengetahuan awal cukup yang belajar dengan PBTSSK peningkatan kemampuan berpikir lateral matematis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS.
    - d. Berdasarkan Pengetahuan awal matematis (PAM), ternyata antara mahasiswa berpengetahuan awal lemah yang belajar dengan PBTSSK peningkatan kemampuan

berpikir lateral matematis lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS.

3. Terdapat pengaruh interaksi antara jenis pendekatan PBTSKK dan pembelajaran EPS serta kategori PAM (pandai, cukup, lemah) terhadap peningkatan kemampuan visualisasi spasial matematis mahasiswa.
4. Terdapat pengaruh interaksi antara jenis pendekatan PBTSKK dan pembelajaran EPS serta kategori PAM (pandai, cukup, lemah) terhadap peningkatan kemampuan berpikir lateral matematis mahasiswa.
5. Pengaruh peningkatan kegigihan (*persistence*) matematis antara mahasiswa yang memperoleh PBTKK memiliki kategori cukup, lebih tinggi dari pada mahasiswa yang pembelajaran EPS berada pada kategori lemah.
6. Hambatan atau kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral matematis dapat diminimalisir.

## **B.**

Memperhatikan hasil temuan serta kaitannya dengan kesimpulan dan penelitian ini, maka dijukan beberapa rekomendasi:

1. Untuk menunjang keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif, diperlukan bahan ajar yang lebih menarik dirancang berdasarkan realita permasalahan kontekstual yang merupakan syarat awal yang harus dipahami mahasiswa.

2. Pembelajaran berbasis tantangan dengan strategi konflik kognitif hendaknya tidak digunakan secara terus-menerus, kekhawatiran ada faktor kejenuhan, melainkan harus dikombinasikan dengan metode dan teknik pembelajaran aktif learning yang lainnya.
3. Tindak lanjut penelitian ini bisa dilakukan lagi tanpa gangguan pihak luar, misal waktu penelitian tidak berbenturan dengan kegiatan mahasiswa di fakultas dengan beban *expose* mahasiswa.
4. Pada penelitian ini ada kesulitan dan hambatan dalam implementasinya, mahasiswa yang kemampuan visualisasi spasial dan berpikir lateral yang baik baru 75% sedang yang lemah belum, mahasiswa yang karakteristik kegigihannya baik baru 63% sedang yang lain belum, perlu ada pemikiran dan penelitian selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Costa, L. A. & Kallick, B. (2012). *Belajar dan memimpin dengan kebiasaan pikiran 16 karakteristik penting untuk sukses*. Jakarta: P T Indeks.
- CUPM (2015). *Undergraduate program and course in the mathematical sciences: CUPM Curriculum Guide 2015*. The Mathematical Association of America.
- De Bono, Edward (2007). *Revolusi berpikir*. Bandung: Kaifa.
- Dewey, J. 1988. Experience and education. *In John Dewey*, 13, pp. 1938–1939, ed. J. Boydston. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.
- Gold, B., Simons, R. A. (2008). *Proof and other dilemmas mathematics and Philosophy*. The Mathematical Association of America. Inc.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 Internasional result in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Sayekti, Y. B. (2016, 2 September). *Sistem pendidikan yang amburadul*. *Kompas*, hlm. 6.
- Sumarmo. (2013). *Kumpulan makalah: berpikir dan disposisi matematik serta*
- Suryadi, D. (2012). *Membangun budaya baru dalam berpikir matematika*.

- Susilawati, W. (2016). Pengaruh pembelajaran *problem-centered learning* terhadap kemampuan visualisasi, berpikir lateral, dan *self concept* mahasiswa. Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2017). The improvement of mathematical spatial visualization ability of student through cognitive conflict strategy. *International Electronic Journal of Mathematics Education (IEJME-ISSN: 1306-3030)*. Vol.12 (5), pp. 155-166.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2017). The influence of cognitive conflict strategy to the improvement of students' lateral mathematical thinking ability. *Journal International Education Studies (IES)*.10 (6).