

# JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

ISSN : 2338-5988

$$\frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a,\sigma^2}(\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2} f_{a,\sigma^2}(\xi_1)$$
$$\int_{R_n} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = M \left( T(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \right)$$
$$\int_{R_n} T(x) \cdot \left( \frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x, \theta) \right) \cdot f(x, \theta) dx = \int_{R_n} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = \int_{R_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{R_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx$$



Vol 1, No.2, Juli - Desember 2013

Jurnal Pendidikan Matematika	Vol. 1 No. 2	Halaman 99 - 197	Semarang	Juli-Desember 2013	ISSN: 2338-5988
------------------------------	--------------	------------------	----------	--------------------	-----------------



# JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

ISSN : 2338-5988

## Pelindung

Prof. Dr. Laode Kamaluddin, M.Sc., M.Eng

## Penanggung Jawab

Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., S.E., Akt., M.Hum

Bambang Tri Bawono, S.H., M.Hum

## Mitra Bestari

Prof. St. Budi Waluya, M.Si., Ph.D (UNNES)

Prof. YL Sukestiyarno, M.S., Ph.D (UNNES)

Prof. Dr. Sunandar, M.Pd (IKIP PGRI Semarang)

Prof. Dr. Utama, M.Pd (UMS)

Dr. Mulyono, M.Si (UNNES)

## Pemimpin Redaksi

Imam Kusmaryono, M.Pd

## Dewan Redaksi

M. Aminudin, M.Pd

M. Abdul Basir, M.Pd

Nuridin, S.Ag., M.Pd

Dyana Wijayanti, M.Pd

Nila Ubaidah, M.Pd

Hevy Risqi Maharani, M.Pd

## Administrasi

Andhika Yuli Rimbawan, S.H., M.H

Nur Wachid, S.Ag.

Abdullah Khaerul Azzam

Yuan Syahputra, S.T.

Nurmanita Setyaningtyas, A.Md.

## Alamat Redaksi

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Jalan Raya Kaligawe Km. 04 PO. BOX 1054 Semarang 50112

Telp. (024) 6583584 ext. 470 atau 471 Fax. (024) 6582455

Email: [jurnal\\_fkip@unissula.ac.id](mailto:jurnal_fkip@unissula.ac.id)



## DAFTAR ISI

<b>PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA KONTEKSTUAL PADA SEKOLAH DASAR PENYELENGGARA PENDIDIKAN INKLUSI</b> <i>Oleh: Nita Purwaningsih, Sutama, dan Sabar Narimo</i> .....	99
<b>PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL <i>IDEAL PROBLEM SOLVING</i> DENGAN TEORI PEMROSESAN INFORMASI UNTUK PEMBENTUKAN KARAKTER RASA INGIN TAHU</b> <i>Oleh: Akhmad Nayazik</i> .....	112
<b>KARAKTERISTIK KEMAMPUAN BERNALAR DAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIKLAT PENINGKATAN KOMPETENSI GURU SEKOLAH DASAR</b> <i>Oleh: Dra. Erwin Roosilawati, M.Pd</i> .....	123
<b>PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LINGKARAN MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD PADA SISWA SMP NEGERI 3 TUNTANG KABUPATEN SEMARANG</b> <i>Oleh: Agustinah Marfu'ah S.Pd dan Sri Hariyanti, S.Pd</i> .....	133
<b>APPLICATION OF RESITATION METHODS FOR IMPROVING LEARNING OUTCOMES OF SUB SUBJECT CIRCUMFERENCE AND AREA OF A RECTANGLE AT VII A GRADE STUDENTS OF SMP NEGERI 1 MAYONG JEPARA YEAR 2011/2012</b> <i>Oleh: Madiono</i> .....	145
<b>PEMBENTUKAN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK DENGAN METODE <i>OUTDOOR MATHEMATICS</i></b> <i>Oleh: Imam Kusmaryono</i> .....	159
<b>KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN GEOMETRI RUANG BERDASARKAN TEORI VAN HIELE BERBASISKAN BUDAI PADA PENURUNAN RUMUS-RUMUS VOLUME BANGUN RUANG SECARA INDUKTIF</b> <i>Oleh: Mohamad Aminudin, Rida Fironika</i> .....	173

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF  
MATEMATIS SISWA KELAS X-4 SMA NEGERI 6 SEMARANG  
MELALUI MODEL MATEMATISASI BERJENJANG PADA  
MATERI TRIGONOMETRI** ..... 181  
*Oleh: Mochamad Abdul Basir* .....

**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI  
PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW PADA POKOK  
BAHASAN SIFAT-SIFAT BANGUN DATAR DI SEKOLAH  
DASAR** ..... 189  
*Oleh: Rida Fironika* .....

# KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN GEOMETRI RUANG BERDASARKAN TEORI VAN HIELE BERBASISKAN BUDAI PADA PENURUNAN RUMUS-RUMUS VOLUME BANGUN RUANG SECARA INDUKTIF

Mohamad Aminudin

Rida Fironika

*Pendidikan Matematika – FKIP UNISSULA*

*Pendidikan Guru Sekolah Dasar – FKIP UNISSULA*

## ABSTRACT

The geometry of space is a branch of mathematics that is taught from primary education to higher education, but based on the observation that most of the students do not understand the decrease in volume formulas wake inductively space. Inductive reasoning in mathematics is a way of thinking of the elements or patterns leading to a generalization . According to Van Hiele theory of learning geometry, that level of thinking skills in learning geometry includes five levels, namely visualization, analysis, informal deduction, deduction, and rigor Learning more meaningful when applied Islamic culture in the early academic learning, the learning process, and the end of the lesson This was done to maintain awareness and intent straight to continually learn as a form of worship in particular to understand the decline of learning math formulas wake valume space inductively. Based on comparative tests problem solving abilities decline wake volume formulas inductively space then get a group of students learning based on the van Hiele theory based Budai has an average value of 70.36 is greater than the group of students who do not get the learning.

**Key Words:** Volume geometry of space, Van Hiele Theory, Budai, and inductive thinking.

## PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pembelajaran menurut Depdiknas (2006) adalah mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan penemuan dalam hal ini penemuan rumus-rumus bangun ruang secara induktif. Oleh karena itu, penekanan pembelajaran matematika di sekolah tidak hanya pada melatih keterampilan dan menghafal fakta, tetapi juga pada pemahaman konsep.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap beberapa mahasiswa pendidikan matematika di FKIP UNISSULA Semarang didapatkan bahwa kurangnya pemahaman konsep geometri ruang khususnya pada penurunan rumus-rumus geometri ruang. Sebagian besar mahasiswa mengetahui rumusan luas dan volume bangun ruang tanpa memahami bagaimana luas dan volume bangun ruang dibentuk. Mahasiswa juga kurang memahami arti arti dari luas dan volume. Rumusan luas dan volume dipahami sebagian mahasiswa sebagai hapalan untuk menentukan luas dan volume bangun ruang pada bangun ruang yang biasa diketahui.

Upaya meningkatkan prestasi belajar mahasiswa perlu memperhatikan pembelajaran yang berwawasan konstruktivis. Dalam pembelajaran konstruktivis, mahasiswa aktif dalam belajar dan menemukan kembali konsep yang dipelajari. Khususnya pada pembelajaran geometri ruang pada materi penurunan rumusan volume bangun ruang juga harus memperhatikan tahapan berpikir geometri. Berdasarkan teori belajar Van Hiele khususnya pembelajaran

geometri bahwa terdapat lima tahapan. Menurut Van Hiele (Suherman, dkk, 2003) terdapat tiga unsur utama dalam pengajaran geometri yaitu waktu, materi pengajaran dan metode pengajaran yang ditetapkan, jika ditata secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berfikir anak kepada tingkatan berfikir lebih tinggi.

Karakter akademik yang akan dibangun Unissula adalah BudAI (Budaya Akademik Islami). Hal ini sejalan dengan UU No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengamanatkan bahwa pendidikan nasional yang berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Selain pembelajaran geometri berdasarkan teori Van Hiele, pembelajaran juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “apakah pembelajaran geometri ruang berdasarkan teori Van Hiele berbasis BudAI pada penurunan rumus-rumus volume bangun ruang secara induktif efektif?”. Oleh karena itu, penulis perlu mengadakan penelitian tentang efektifitas pembelajaran geometri ruang berdasarkan teori Van Hiele berbasis BudAI pada penurunan rumus-rumus volume bangun ruang secara induktif.

### **Teori Belajar yang Berkaitan Geometri**

Atebe dan Schafer (2008) dalam Abu dan Abidin (2013 : 16) bahwa kerangka untuk mengevaluasi pemikiran geometri siswa. Teori Van Hiele memiliki lima tahapan dalam memahami topic-topik geometri, yang meliputi Recognition (L0), Analysis (L1), Order (L2), Deduction (L3), dan Rigor (L4).

Tahap Recognition (L0) dikenal sebagai dasar, holistik dan tingkat visual. Pada tingkat ini, siswa hanya dapat mengenali bentuk geometris berdasarkan karakteristik visual mereka. Selain memusatkan perhatian pada bentuk geometris benda, siswa cenderung melihat objek secara keseluruhan, maka mereka tidak membayar setiap upaya untuk memahami karakteristik yang lebih dalam dari objek. Tahap Analysis (L1), siswa melibatkan berpikir analitis mereka untuk memahami konsep-konsep dari objek yang diberikan. Misalnya, siswa dapat mempelajari objek dengan mengamati, mengukur, bereksperimen, menggambar dan membangun objek. Namun demikian, siswa pada tingkat ini tidak mampu menjelaskan hubungan antara objek-objek geometris yang berbeda. Tahap Order (L2) dikenal sebagai tingkat abstrak / rasional, teoritis, korelasional dan informal pemotongan. Pada tingkat ini, siswa dapat mengkorelasikan antara bentuk geometris yang berbeda, dan untuk mengenali karakteristik umum dari objek tertentu dan untuk explainit cara hirarkis. Tahap Deduction (L3) dikenal sebagai tingkat pengurangan formal. Pada tahap ini, siswa dapat membuat hubungan antara satu objek geometris dengan yang lain. Selain itu, mereka sudah tahu bagaimana urutan benda geometris dengan benar. Tahap Rigor (L4), siswa dapat berdebat dengan memberikan penjelasan dan membuat perbandingan pada sistem geometri aksiomatik. Mereka juga mampu memahami penalaran deduktif.

Pada penurunan rumusan bangun ruang secara induktif, tahap L0 mahasiswa diingatkan kembali bentuk bangun ruang secara keseluruhan. Pada tahap L1, mahasiswa diingatkan kembali sifat-sifat yang dimiliki bangun ruang yang diamatinya. Pada tahap L2 (deduksi formal), mahasiswa mulai mampu melaksanakan penarikan kesimpulan yang belum sepenuhnya yaitu hubungan volume antar bangun ruang. Pada tahap L3, mahasiswa mulai mampu melaksanakan penarikan kesimpulan dalam membuktikan volume bangun ruang. Pada tahap L4, mahasiswa mulai menyadari betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip yang melandasi suatu pembuktian yaitu urutan pembuktian bangun ruang.

Mahasiswa dalam mempelajari materi penurunan rumusan bangun ruang secara induktif secara umum menurut Piaget (dalam Suherman, dkk, 2003: 37) berada dalam tahap operasi formal (umur lebih dari 11 tahun) sehingga mahasiswa sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal abstrak, memiliki kemampuan untuk melakukan operasi-operasi yang menyatakan hubungan antara hubungan-hubungan, memahami konsep, mampu melakukan penalaran hipotetik deduktif, dan mampu berikir kombinatorial.

Mahasiswa dalam mempelajari materi juga perlu memiliki pengetahuan lain (seperti cara menggunakan komputer dan ilmu aljabar) dan adanya kerjasama dalam belajar baik didalam kelas maupun diluar kelas. Sebagaimana teori Vygotsky (dalam Trianto, 2010: 76) bahwa pembelajaran terjadi apabila mahasiswa bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun masih berada dalam jangkauan kemampuan mahasiswa.

### **Metode Problem Solving**

Beberapa definisi pemecahan masalah diungkapkan oleh ahli. Menurut Dogru (2008: 9), pemecahan masalah merupakan integrasi sebuah konsep dan kemampuan untuk mengatasi situasi yang penuh masalah. pemecahan masalah berarti membuat solusi baru untuk masalah yang dihadapi atau mengaplikasikan aturan baru untuk dipelajari. Menurut Reed (dalam Sternberg, 2006: 365) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan sebuah upaya untuk mengatasi rintangan yang menghambat jalan menuju solusi. Sedangkan menurut Hudojo (1988: 175), menyelesaikan masalah merupakan proses untuk menerima tantangan untuk menjawab masalah. Suherman dkk (2003: 93) menyatakan bahwa untuk memperoleh kemampuan dalam pemecahan masalah, seseorang harus memiliki banyak pengalaman dalam memecahkan masalah. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa anak yang diberi banyak latihan pemecahan masalah memiliki nilai lebih tinggi dalam tes pemecahan masalah dibandingkan anak yang latihannya lebih sedikit.

Beberapa tahapan metode pemecahan masalah menurut Dogru (2008:10) meliputi (1) memahami masalah, (2) pengumpulan informasi yang terkait, (3) merencanakan solusi, (4) menentukan solusi dari banyak solusi, (5) menetapkan solusi yang efektif, dan (6) menyiapkan laporan dan mengevaluasinya. Menurut Polya (dalam Suherman dkk, 2003: 91), solusi soal pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana, dan (4) melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan. Fase pertama adalah memahami masalah. Tanpa adanya pemahaman terhadap masalah yang diberikan, mahasiswa tidak mungkin mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Setelah mahasiswa dapat memahami masalah dengan benar, selanjutnya mereka harus mampu menyusun rencana

penyelesaian. Kemampuan melakukan fase kedua ini sangat tergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Jika rencana penyelesaian suatu masalah telah dibuat, baik secara tertulis atau tidak, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat. Dan langkah terakhir dari proses penyelesaian masalah adalah melakukan pengecekan atas apa yang telah dilakukan mulai dari fase pertama sampai fase penyelesaian ketiga. Empat tahap pemecahan masalah dari Polya tersebut merupakan satu kesatuan yang sangat penting untuk dikembangkan (Suherman dkk, 2003:99).

### **Budaya Akademik Islami (BudAI)**

“Membangun Generasi Khaira Ummah” menjadi tema sentral gerakan pendidikan di Universitas Islam Sultan Agung (Unissula). Sedangkan Budaya Akademik Islami (BudAI) yang dideklarasikan pada tanggal 18 Agustus 2005 adalah sebagai strategi pendidikannya. Dengan tema besar itu, maka paradigma pendidikan kita berubah total, yaitu kita harus kembali kepada pendidikan atas dasar tata nilai, yakni nilai-nilai Islam. Artinya kita harus membangun paradigma baru dalam pendidikan kita. Paradigma baru mengharuskan mengembangkan ilmu dan teknologi dengan melaksanakan rekonstruksi ilmu atas dasar nilai-nilai Islam agar arah pengembangan ilmu ke depan sesuai dengan nilai-nilai Islam. Hal ini dilatarbelakangi kondisi dunia pendidikan di Indonesia yang secara praktikal semakin materialistik dan telah mengakibatkan hancurnya akhlak bangsa.

Pada prakteknya, tujuan pendidikan kita saat ini hanya ditekankan pada penguasaan Iptek dan skill, bahkan pendidikan lebih diharapkan menghasilkan lulusan siap kerja, sehingga pendidikan karakter hampir tidak terjamah. Untuk itu, di Universitas Islam Sultan Agung (Unissula) sudah ditetapkan bahwa tugas utama pendidikan adalah melahirkan “Generasi Khaira Ummah” yakni generasi terbaik yang Allah potensikan mampu memimpin dunia. Untuk melahirkan generasi sebagaimana tersebut, maka secara operasional pendidikan adalah mendidik manusia taqwa, berilmu tinggi dan berjama'ah melalui strategi Budaya Akademik Islami (BudAI).

Strategi pendidikan di Universitas Islam Sultan Agung (Unissula) dirumuskan dengan nama Budaya Akademik Islami (BudAI) yang pada intinya berisi penguatan ruhiyah dan penguatan Iptek. Adapun penguatan ruhiyah adalah penguatan akidah, ibadah dan akhlak yang dikemas dalam gerakan pembudayaan yang meliputi gerakan shalat berjama'ah, gerakan berbusana Islami, gerakan thaharah, gerakan keteladanan, gerakan keramahan Islami, dan gerakan kualitas hidup. Sedangkan penguatan Iptek terdiri atas semangat iqra', mengembangkan Iptek atas dasar nilai-nilai Islam, *Islamic Learning Society*, dan apresiasi Iptek.

Oleh karena itu, dalam pembelajaran pada penelitian ini, BudAI diterapkan mulai awal pembelajaran hingga akhir pembelajaran. Pembelajaran diawali dari ucapan salam, do'a bersama, menekankan pentingnya belajar sebagai bentuk ibadah kepada Allah SWT dan belajar sebagai sarana menjadi umat yang terbaik. Selain itu, dosen memastikan mahasiswa mengenakan busana sesuatu tata tertib. Dalam proses pembelajaran dosen menekankan untuk berdiskusi dalam menyelesaikan masalah sebagai perwujudan dari shalat berjamaah. Membimbing mahasiswa untuk bertanya melalui pertanyaan yang berkualitas dan ramah. Pembelajaran diakhiri dengan memberikan kesimpulan sehingga memperoleh kualitas hidup yang baik.



Pendidikan adalah pembudayaan dan pembiasaan dengan tata nilai yang diyakini kebenarannya. Pendidikan di kampus Islam adalah penerapan nilai-nilai Islam dalam keseluruhan kehidupan kampus dan dilaksanakan oleh seluruh warga kampus. Lingkungan dan sarana-prasarana kampus harus menunjang tujuan pendidikan di kampus. Suasana kampus juga harus menunjang tradisi keilmuan Islam, membangun *Islamic Learning Society*. Oleh karena itu BudAI sudah seharusnya masuk dalam perangkat pembelajaran dan proses pembelajaran dan sebagai basis utama akan output yang dihasilkan.

### **Penurunan Rumus Bangun Ruang secara Induktif**

Berpikir induktif dalam matematika diartikan sebagai berpikir dari unsur-unsur atau pola-pola menuju ke suatu generalisasi (kesimpulan yang bersifat umum). Kebenaran suatu pernyataan matematika secara induktif diturunkan berdasarkan hasil eksperimen dan pengamatan pola setelah diadakan abstraksi dan idealisasi (Wirasto, 1982). Abstraksi adalah anggapan di alam pikiran bahwa obyeknya ada, sedangkan idealisasi adalah anggapan bahwa obyeknya ideal (sempurna dalam segala hal).

Penurunan rumus-rumus bangun ruang secara deduktif dimulai dengan memahami definisi isi (volume) suatu bejana. Kemudian bejana tersebut dimodelkan sebagai balok. Kemudian balok dibagi-bagi menjadi beberapa bentuk kubus dan akan ditemukan definisi volume satu liter. Dari model balok dan kubus dapat diturunkan menjadi model prisma, tabung, kerucut, bola, dan limas. Penurunan rumusan tersebut membimbing mahasiswa melakukan konstruksi pengetahuan dan pemahaman tentang volume bangun ruang dan rumusnya.

### **Penelitian yang Relevan**

Pandiscio E.A dan Knight K.C (2006) menguji pemahaman geometris guru preservice matematika berdasarkan teori van Hiele, baik sebelum maupun setelah mengambil pelatihan geometri yang dibutuhkan oleh program persiapan guru mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pelatihan, guru preservice tidak memiliki tingkat pemahaman pada atau di atas yang diharapkan mahasiswa target mereka. Setelah menyelesaikan pelatihan, temuan menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik dari setidaknya satu tingkat di preservice guru van Hiele pemahaman. Hasil penelitian tersebut penting juga diterapkan pada calon guru yaitu mahasiswa khususnya pada penurunan rumusan bangun ruang secara induktif.

### **Perangkat Pembelajaran Efektif**

Selain pembelajaran yang tepat juga diperlukan perangkat pembelajaran yang efektif. Menurut Nieveen (1999: 127) perangkat pembelajaran yang memenuhi kualitas yang efektif, apabila mahasiswa mengikuti pembelajaran yang dikembangkan dan pembelajaran yang dikembangkan mencapai kriteria yang diinginkan. Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan tes.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen menggunakan desain perbandingan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa semester II program studi pendidikan matematika FKIP UNISSULA Semarang

tahun akademik 2012/2013. Sampel penelitian ini ditentukan secara acak (*random sampling*) meliputi satu kelas eksperimen sebanyak 44 mahasiswa dan satu kelas kontrol sebanyak 50 mahasiswa. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes, dan dokumentasi. Uji analisa awal menggunakan uji normalitas yaitu uji liliefors dan uji homogenitas yaitu uji F Uji keefektifan dalam penelitian ini adalah uji t independent (Sudjana , 2002). Selanjutnya perhitungan uji tersebut menggunakan SPSS 17 (Sukestiyarno, 2010).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji normalitas hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji KS dihitung menggunakan SPSS 17 berturut-turut sebesar 0,235 dan 0,152 yang mana keduanya lebih besar dari taraf signifikansi yang ditetapkan sebelumnya sebesar 0,05. Hal itu menunjukkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah mengikuti distribusi normal. Hasil uji homogenitas hasil tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan uji Levene sebesar  $0,000 < 0,05$ . Hal ini menunjukkan data kedua kelas tidak memiliki variansi yang sama atau tidak homogen.

Hasil uji banding rata-rata menggunakan independent samples test dengan taraf signifikansi 5% sebesar  $0,010 < 0,05$ . Hal itu menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda signifikan. Untuk menentukan kelas mana yang mempunyai nilai rata-rata lebih tinggi digunakan analisis *Group Statistics*. Dengan melihat rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kolom *mean*, tabel *Group Statistics* diperoleh 70,36 untuk kelas eksperimen dan 65,16 untuk kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Berikut tabel independent samples test dan group statistic menggunakan SPSS 17.

Tabel Independent Samples Test

	t-test for Equality of Means						
						95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
skor Equal variances assumed	2.750	92	.007	5.204	1.892	1.446	8.962
Equal variances not assumed	2.665	67.650	.010	5.204	1.952	1.307	9.100

Tabel Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
skor	eksperimen	44	70.36	11.341	1.710
	kontrol	50	65.16	6.668	.943

Keterlibatan mahasiswa secara aktif dan kooperatif dalam proses pembelajaran berdasarkan teori Van Hiele memberikan kesempatan yang luas kepada mahasiswa untuk melakukan pengenalan bangun geometri ruang, menganalisa hubungan bangun geometri ruang, pengurutan penurunan geometri ruang berdasarkan rumus volume, menjelaskan pembuktian

penurunan rumus volume bangun ruang, dan mampu menjelaskan secara keseluruhan penurunan rumus volume bangun ruang.

Pembelajaran dimulai dengan berdo'a yang dipimpin oleh dosen. Hal itu untuk memberi kekuatan batin dan sikap tawakal kepada Allah SWT agar dimudahkan dalam memahami materi yang akan dipelajari. Selain itu, dosen menanyakan keadaan mahasiswa secara umum dan memberi motivasi belajar dan niat belajar. Kegiatan awal tersebut untuk menjaga suasana Budai dalam pembelajaran.

Penurunan rumusan volume bangun ruang secara induktif diawali dengan tahap visualisasi. Dosen mengarahkan setiap kelompok mahasiswa untuk mendiskripsikan bangun ruang dan mengkonstruksi secara verbal menggunakan bahasa baku atau tidak baku. Kegiatan seperti ini memaksa setiap mahasiswa untuk mengingat kembali macam-macam bangun ruang dan bentuk bangun ruang yang pernah dipelajari di SD, SMP, dan SMA. Untuk memastikan bahwa mahasiswa melakukan kegiatan tersebut, dosen mengajukan pertanyaan kepada mahasiswa secara acak.

Pada tahap analisis, mahasiswa diarahkan untuk menggambar bangun ruang yang diingat pada kertas berpetak. Untuk menyamakan ukuran gambar bangun ruang, maka dosen membatasi ukuran tinggi setiap bangun ruang adalah sama. Hal itu memudahkan untuk melakukan penurunan rumusan volume bangun ruang secara induktif dan korelasi antar bangun ruang.

Pada tahap deduksi formal, mahasiswa diarahkan untuk mengamati hubungan volume setiap bangun ruang. Mahasiswa mengamati apakah volume bangun ruang yang satu dibentuk oleh gabungan volume bangun ruang yang lain. Sehingga diharapkan mahasiswa mendapatkan pola hubungan rumusan volume bangun ruang yang lain.

Pada tahap deduksi, mahasiswa mulai menyusun rumusan-rumusan volume bangun ruang dan menghubungkan rumusan yang didapatkan dengan pola hubungan bangun ruang. Tahap terakhir adalah rigor yang mana mahasiswa memberikan kesimpulan rumusan volume bangun ruang yang didapat. Kesimpulan akhir ini lebih ditekankan pada konsep menurunkan rumusan volume bangun ruang dari pada hafalan semata.

Kegiatan pembelajaran diakhir dengan kesimpulan secara umum, baik disampaikan oleh dosen maupun mahasiswa. Dosen mengarahkan mahasiswa untuk selalu belajar dan bersyukur supaya ilmu yang didapatkan selalu bertambah dan berkah sehingga bermanfaat hingga akhir hayat. Dosen membimbing do'a penutup pembelajaran.

## SIMPULAN

Kemampuan memecahkan masalah terutama pada penurunan rumusan volume bangun ruang secara induktif dengan menggunakan pembelajaran berdasarkan teori Van Hiele berbasis Budai lebih baik dari pada menggunakan strategi ceramah. Pembuktian rumusan volume bangun ruang secara induktif memang seharusnya menggunakan alat peraga. Akan tetapi karena tingkat berpikir mahasiswa berbeda dengan siswa SD maka alat peraga bisa diganti dengan video praktikum yang bisa didownload di internet baik oleh mahasiswa maupun dosen. Peran Budai sangatlah penting dalam menjaga motivasi dan niat belajar mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *PERMEN 22 Th.2006-STANDAR ISI, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Matematika SMA-MA*. Jakarta: Dirjen Managemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Diknas.
- Hudojo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nieveen, N. 1999. "Prototyping to Reach Product Quality". Dalam Akker, J.v.d., at al (Ed.), *Design Approches and Tools in Education and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher. Hal.125-135.
- Sternberg, R.J. 2006. *Psikologi Kognitif*. Translated by Santoso, Y. 2008. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suherman, H.E., dkk. 2003. *Common Textbook Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Sukestyarno, Y.L. 2010. *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. UnIersitas Negeri Semarang.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu-konsep (konsep, strategi, dan implementasinya dalam KTSP)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Abu, Abidin. 2013. *Improving the Levels of Geometric Thinking of Secondary School Students Using Geometry Learning Video based on VanHiele*. International Journal of Evaluation and Research inEducation (IJERE). Vol.2, No.1, March 2013, pp. 16~22.
- Pandiscio E.A, Knight K.C. 2006. *An Investigation into the van Hiele Levels of Understanding Geometry of Preservice Mathematics Teachers*. Journal of Research in Education. Volume 21, Number 1.