TAHAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRIS SISWA KELAS I PADA POKOK BAHASAN DIMENSI TIGA MENGENAI KEDUDUKAN TITIK, GARIS DAN BIDANG DI SMU VIRGO FIDELIS, BAWEN, SEMARANG, JAWA TENGAH, SEMESTER II, TAHUN AJARAN 2002-2003.

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh:

RIANTO ANDY NUGROHO

NIM: 961414025

NIRM: 9600551120501120025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SANATA DHARMA

YOGYAKARTA

2004

TAHAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRIS SISWA KELAS I PADA POKOK BAHASAN DIMENSI TIGA MENGENAI KEDUDUKAN TITIK, GARIS DAN BIDANG DI SMU VIRGO FIDELIS, BAWEN, SEMARANG, JAWA TENGAH, SEMESTER II, TAHUN AJARAN 2002-2003.

Oleh:

RIANTO ANDY NUGROHO

NIM: 961414025

NIRM: 9600551120501120025

Telah disetujui oleh:

Pembimbing

Dr. St. Suwarsono

Tanggal: 1 MARET 2004

TAHAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRIS SISWA KELAS I PADA POKOK BAHASAN DIMENSI TIGA MENGENAI KEDUDUKAN TITIK, GARIS DAN BIDANG DI SMU VIRGO FIDELIS, BAWEN, SEMARANG, JAWA TENGAH, SEMESTER II, TAHUN AJARAN 2002-2003.

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

RIANTO ANDY NUGROHO

NIM: 961414025

NIRM: 9600551120501120025

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji
pada tanggal 24 Maret 2004
dan dinyatakan memenuhi syarat.

Susunan Panitia Penguji:

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. A. Atmadi, M.Si.	....
Sekretaris	: Drs. Th. Sugiarto, M.T.	....
Anggota	: 1. Dr. St. Suwarsono	....
	: 2. Drs. Al. Haryono	....
	: 3. Drs. Th. Sugiarto, M.T.	....

Yogyakarta, 24 Maret 2004
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sanata Dharma
Dekan,

Dr. A. M. Slamet Soewandi, M.Pd.

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- Orang Tuaku (Bapak/Ibu Sri Suranto)
- Saudara-saudaraku (Didik, Dian dan Febri)
- "Mawar Putihku"
- Teman-teman "Gank Kiwolu"
- Teman-teman seluruh angkatan

MOTTO

“Kerja keraslah yang akan membuat kita menang, jadi janganlah menjadi orang picik. Himbaulah ketabahanmu. Memang mudah sekali untuk berhenti. Berusaha tetap tabah itulah yang sulit. Memang mudah untuk berteriak bahwa kita sudah dikalahkan dan MATI. Memang mudah untuk mundur dan merangkak,akan tetapi untuk berjuang dan berjuang ketika harapan tak terlihat. Mengapa ? Itulah permainan terbaik dari semua. Dan walaupun kita keluar dari setiap pertandingan yang meletihkan, babak belur, patah, dan takut, cobalah satu kali lagi. Mudah sekali untuk mati, berusaha tetap hidup itulah yang sulit”. (Gank Kiwolu)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagai layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 25 Maret 2004

Penulis

Rianto Andy Nugroho

ABSTRAK

Rianto Andy Nugroho, NIM: 961414025. *Tahap Kemampuan Berpikir Geometris Siswa Kelas I pada Pokok Bahasan Dimensi Tiga mengenai Kedudukan Titik, Garis dan Bidang di SMU VIRGO FIDELIS, Bawen, Semarang, Jawa Tengah, Semester II, Tahun Ajaran 2002/2003.* Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, 2004.

Penelitian yang dilaporkan pada skripsi ini menyelidiki pengunaan cara berpikir deduktif pada pengajaran geometri di sebuah Sekolah Menengah Atas di Jawa Tengah, yaitu SMU Virgo Fidelis, berlokasi di Bawen, Semarang, Jawa Tengah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Apakah materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS, baik yang tercantum di dalam GBPP Kurikulum 1994 maupun yang digunakan di dalam kelas telah disusun secara deduktif.
2. Apakah proses pembelajaran geometri di dalam kelas, yang terdiri atas aktivitas guru dan aktivitas siswa, sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir deduktif-aksiomatis.
3. Apakah siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS telah mampu berpikir secara deduktif-aksiomatis dalam pembelajaran geometri.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa:

1. Materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS yang tercantum di dalam GBPP kurikulum 1994 sudah disusun secara deduktif-aksiomatis, akan tetapi penyajian materi pembelajaran oleh guru di dalam kelas tidak mencerminkan proses berpikir deduktif-aksiomatis.
2. Pada umumnya aktivitas guru dalam proses pembelajaran geometri sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir yang deduktif-aksiomatis, tetapi aktivitas siswa dalam proses pembelajaran geometri belum sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir yang deduktif-aksiomatis.
3. Secara umum siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS belum mampu berpikir secara deduktif-aksiomatis dalam pembelaran geometri.

ABSTRACT

Rianto Andy Nugroho, Student Number: 961414025. *The Levels of Geometrical Thinking Ability of First Year Senior High School Students on the Relations between Points, Lines and Planes, at SMU Virgo Fidelis, Bawen, Semarang, Central Java, in the Second Semester of the Academic Year 2002/2003.* Yogyakarta: Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Teachers' Training and Education, Sanata Dharma University, 2004.

The research reported in this thesis investigated the use of deductive thinking in the teaching of geometry at a senior high school in Central Java, namely SMU Virgo Fidelis, located in Bawen, Semarang, Central Java.

The aims of the research were to find out:

1. Whether the teaching materials for geometry for the first year students at that high school had been organized and structured deductively, as presented in the Curriculum Materials Outlines (GBPP) in the actual teaching in the classroom.
2. Whether the process of teaching and learning geometry for those students had been in conformity with the notion of developing deductive thinking ability in geometry.
3. Whether those first year senior high school students had a sufficient ability in thinking deductively and axiomatically in geometry, as shown in their process of learning geometry.

The results of the research indicated that:

1. The teaching materials for geometry had been organized and structured deductively in the Curriculum Materials Outlines (GBPP); however, the presentation of those materials inside the classroom did not reflect the use of deductive or axiomatic thinking.
2. The process of teaching geometry in the classroom (at that school), on the part of the teacher, had been in conformity with the notion of developing deductive thinking ability; however, the activity of those students in the classroom had not been in conformity with the notion (the aim) of developing deductive thinking ability in geometry.
3. In general those first year senior high school student (at SMU Virgo Fidelis, Bawen, Semarang) did not have a sufficient ability yet in thinking deductively and axiomatically in geometry.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **"Tahap Kemampuan Berpikir Geometris Siswa Kelas I pada Pokok Bahasan Dimensi Tiga mengenai Kedudukan Titik, Garis dan Bidang di SMU VIRGO FIDELIS, Bawen, semarang, Jawa Tengah, Tahun Ajaran 2002-2003"** akhirnya dapat terselesaikan.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapat dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. St. Suwarsono, selaku Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji, yang telah memberikan sumbangan pemikiran yang sangat berharga selama penyusunan dan penyelesaian keseluruhan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Th. Sugiarto, M.T., selaku Kaprodi Pendidikan Matematika dan Dosen Penguji.
3. Bapak Drs. Al. Haryono, selaku Dosen Penguji.
4. Sr. Cristera, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMU Virgo Fidelis, yang telah mengijinkan penulis untuk mengadakan penelitian terhadap siswa-siswi SMU Virgo Fidelis kelas I.
5. Bapak Anto Sigit, S.Pd., Selaku Guru Pengampu mata pelajaran Matematika di SMU Virgo Fidelis.

6. Seluruh Dosen dan Karyawan JPMIPA Universitas Sanata Dharma.
7. Bapak/Ibu Sri Suranto, yang senantiasa mendampingi dan mendoakan.
8. Teman-teman Pendidikan Matematika seluruh angkatan.
9. Teman-teman "Gank Kiwolu", yang senantiasa mendorongku untuk bekerja keras.
10. Saudara-saudaraku (Didik, Dian, Febri) yang selalu memberiku semangat.
11. Dan semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dapat dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa yang akan datang.

Akhirnya semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dunia pendidikan pada umumnya dan khususnya Pendidikan Matematika.

Yogyakarta, Maret 2004

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam belajar geometri (khususnya bangun ruang), seringkali siswa tidak mengerti apa yang telah diajarkan oleh para pendidiknya. Sebenarnya masalahnya antara lain bersumber pada pendidik, di mana ia sering memaksakan definisi-definisi, aturan-aturan, konsep-konsep maupun berbagai pengertian geometri kepada siswanya, hanya karena bahan pengajaran terlalu padat. Untuk siswa di SMU seharusnya *deduksi* sudah diperkenalkan, tetapi ternyata seringkali di SMU geometri masih disajikan secara tak formal, misalnya tidak ada pembedaan antara pernyataan yang berupa definisi, teorema atau aksioma, tak ada terapan logika dalam penjabaran sifat, banyak konsep yang seharusnya didefinisikan tidak didefinisikan dan adanya konsep yang salah atau kabur (misalnya : tidak dibedakan antara garis dan ruas garis). Sehingga kebanyakan siswa bukannya mengerti dengan bermakna melainkan hanya belajar dengan hafalan.

Untuk itu sangatlah perlu diperkenalkan suatu teori belajar mengajar yang dinamakan Teori *Van Hiele* yaitu teori tentang tahap-tahap perkembangan mental dalam geometri. Menurut Mary dan Albert (1987, h:1) teori ini diperkenalkan oleh Piere Marie Van Hiele dan istrinya pada tahun 1957 sampai 1959. Van Hiele adalah guru matematika bangsa Belanda yang melakukan penelitian pengajaran geometri melalui observasi maupun tanya jawab untuk penulisan disertasinya tahun 1954. Menurut penemuannya, anak-anak belajar geometri melalui beberapa tahap. Dan ia berpendapat bahwa gabungan dari waktu, materi pengajaran, dan metode mengajarnya yang dipakai untuk tahap tertentu akan meningkatkan kemampuan berpikir siswa kepada tahap yang lebih tinggi. Seperti yang diuraikan dalam tulisan Suwarsono (1990, h: 57-58) dan Ruseffendi (1985, h: 30-31), tahap-tahap berpikir (perkembangan mental) dalam geometri itu adalah :

Tahap 0 : Pengenalan (Visualization)

Pada tahap ini, siswa memandang bangun-bangun geometri sebagai suatu keseluruhan. Pada tahap ini siswa belum memperhatikan komponen-komponen dari masing-masin bangun. Jadi meskipun pada tahap ini siswa sudah mengenal nama suatu bangun, pada tahap ini ia belum mengamati ciri-ciri bangun itu. Sebagai contoh, siswa mengenal bola tetapi ia belum mengenal sifat- sifat bola, bahwa jarak dari pusatnya ke permukaan sama jauhnya.

Tahap 1 : Analisis (Analysis)

Pada tahap ini, siswa sudah bisa mengenal bangun-bangun geometri berdasarkan ciri masing-masing. Jadi pada tahap ini siswa sudah bisa menganalisis unsur-unsur atau bagian-bagian yang ada pada suatu bangun dan mengamati sifat apa yang dimiliki unsur-unsur tersebut. Misalnya, sisi berhadapan dari suatu jajargenjang itu sama panjang, ia mengetahuinya. Tetapi belum dapat mengalami hubungan yang ada antara bentuk-bentuk geometri, bahwa persegipanjang itu adalah jajargenjang pula, misalnya.

Tahap 2 : Mengurutkan (Ordering)

Pada tahap ini, siswa sudah bisa menggabungkan ciri yang satu dengan yang lain pada suatu bangun dan sudah bisa memahami relasi antara bangun yang satu dengan bangun yang lain. Jadi pada tahap ini, berpikir deduktifnya mulai tumbuh, tetapi belum berkembang dengan baik atau penuh. Pada tahap ini siswa melakukan pengurutan. Misalnya ia mengerti bahwa pesegipanjang itu adalah jajargenjang, bahwa belah ketupat itu adalah jajargenjang dan persegi adalah persegipanjang. Tetapi mungkin belum dapat menjelaskan mengapa panjang diagonal sebuah pesegi itu sama, misalnya.

Tahap 3 : Deduksi (Deduction)

Pada tahap ini, siswa sudah memahami peranan dari pengertian-pengertian pangkal, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan teorema-teorema pada geometri. Pada tahap ini siswa sudah mulai mampu menyusun bukti secara formal. Misalnya siswa mampu menggunakan postulat sudut-sisi-sudut, tetapi belum mengerti mengapa itu dipostulatkan.

Tahap 4 : Akurat (Rigor)

Pada tahap ini, siswa sudah menyadari bahwa dimungkinkan adanya lebih dari satu sistem aksioma, sehingga dimungkinkan adanya lebih dari satu geometri. Misalnya, siswa sudah bisa menyadari, bahwa jika salah satu aksioma pada suatu sistem geometri diubah, maka kemungkinan seluruh geometri itu akan berubah. Pemahaman terhadap Non-Euclidean Geometris, misalnya, termasuk dalam tahap ini.

Menurut Shaugnessy dan Burger (1985, h: 45-46) tahap-tahap yang dimiliki oleh para siswa di sekolah biasanya adalah tahap 0 sampai tahap 3. Tahap

4 biasanya baru bisa dicapai oleh mahasiswa yang sudah cukup banyak mempelajari geometri, bahkan menurut pengamatan mereka, pencapaian tahap 3 itupun sudah dirasakan sulit oleh banyak siswa.

Dengan demikian jelaslah bahwa semua anak praktis mempelajari geometri melalui tahap-tahap itu, dengan urutan yang sama. Akan tetapi saat kapan anak memasuki suatu tahap bisa berbeda dari satu anak ke anak yang lain. Juga dimungkinkan bahwa pada suatu bagian geometri tertentu, seorang siswa sudah mencapai tahap yang agak tinggi, sedangkan pada bagian yang lain ia masih memiliki tahap yang lebih rendah.

Dari uraian di atas, tampak bahwa teori Van Hiele tersebut mempunyai kemungkinan kegunaan yang sangat besar dalam pengajaran geometri di sekolah. Khususnya, dalam pengembangan kemampuan berpikir siswa beserta usaha-usaha yang menyertainya, teori Van Hiele tersebut sangat berguna untuk dijadikan acuan. Teori Van Hiele tersebut jelas akan sangat bermanfaat dalam perencanaan untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara deduktif-aksiomatis.

B. Perumusan Masalah

Bertitik tolak dari latar belakang di atas, masalah yang akan diteliti adalah :

1. Apakah materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS, baik yang tercantum di dalam GBPP Kurikulum 1994 maupun yang digunakan di dalam kelas sudah sesuai dengan pembelajaran geometri secara deduktif-aksiomatis ?

2. Apakah proses pembelajaran geometri di dalam kelas, yang terdiri atas aktivitas guru dan aktivitas siswa, sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir deduktif-aksiomatis ?
3. Apakah siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS mampu berpikir secara deduktif-aksiomatis ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan :

1. Ingin mengetahui secara konkret, apakah materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS, baik yang tercantum di dalam GBPP Kurikulum 1994 maupun yang digunakan di dalam kelas telah menyajikan materi secara deduktif.
2. Ingin mengetahui, apakah proses pembelajaran geometri di dalam kelas, yang terdiri atas aktivitas guru dan aktivitas siswa, sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir deduktif-aksiomatis.
3. Ingin mengetahui secara konkrit, apakah siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS mampu berpikir secara deduktif-aksiomatis dalam pembelajaran geometri.

D. Pembatasan Istilah dan Pembatasan Masalah

1. Pembatasan Istilah :

   Tahap kemampuan berpikir geometris adalah Tahap-tahap kemampuan berpikir yang didasarkan pada pemikiran Van Hiele.

2. Pembatasan Masalah:

Ketercapaian tahap berpikir *deduktif aksiomatis* di SMU VIRGO FIDELIS dengan memperhatikan kelengkapan GBPP dan kemampuan siswa.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui secara konkrit, bagaimana proses belajar mengajar geometri berlangsung di SMU VIRGO FIDELIS dan bagaimana kemampuan siswa berpikir dalam belajar geometri.
2. Dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi guru maupun calon guru, mengenai bagaimana pengajaran yang deduktif aksiomatis itu.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Landasan Teori

1. Hakekat Berpikir

Hal yang paling utama dan merupakan ciri yang khas yang membedakan manusia dengan hewan adalah berpikir. Manusia dapat berpikir karena manusia mempunyai bahasa, sedangkan hewan tidak Dengan bahasa manusia memberi nama kepada segala sesuatu, baik yang kelihatan maupun yang tidak kelihatan. Semua benda, nama sifat, pekerjaan, dan hal lain yang abstrak, diberi nama. Dengan demikian, segala sesuatu yang pernah diamati dan disimpannya, menjadi tanggapan-tanggapan dan pengalaman-pengalaman kemudian diolahnya (berpikir) menjadi pengertian-pengertian.

Menurut Drs. M. Ngalim Purwanto (1984, h: 43), dalam arti yamg terbatas berpikir itu tidak dapat didefinisikan.Setiap kegiatan jiwa yang menggunakan kata-kata dan pengertian selalu mengadung hal berpikir. Jadi *berpikir* adalah suatu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan. Kita berpikir untuk menemukan pemahaman (pengertian) yang kita kehendaki.

Ngalim (1984, h: 44) menambahkan, ciri-ciri utama dari berpikir adalah adanya *abstraksi*. Abstraksi dalam hal ini berarti: anggapan lepasnya kualitas atau relasi dari benda-benda, kejadian-kejadian dan situasi-situasi yang mula-mula dihadapi sebagai kenyataan. Sebagai contoh, kita lihat sebungkus rokok, rokok itu sebuah benda yang konkret. Jika kita pandang hanya warna bungkus rokok itu, maka warna isi kita lepaskan dari semua yang ada pada bungkus rokok itu (bentuknya, rasanya, beratnya, baunya, dan sebagainya). Mula-mula warna itu hanya pada benda konkret yang kita hadapi dan merupakan bagian dari keutuhan yang tidak dapat kita lepaskan. Sekarang warna itu sendiri kita pandang dan kita pisahkan dari keseluruhan bungkus rokok. Dengan demikian berpikir dalam arti luas kita dapat mengatakan: Berpikir adalah bergaul dengan abstraksi-abstraksi. Dalam arti sempit *berpikir adalah meletakkan atau mencari hubungan (pertalian) antara abstraksi-abstraksi.* Berpikir erat hubungannya dengan daya-daya jiwa yang lain, seperti dengan: tanggapan, ingatan, pengertian dan perasaan. *Tanggapan* mempunyai peranan penting dalam berpikir, meskipun ada kalanya dapat mengganggu jalannya berpikir. *Ingatan* merupakan syarat yang harus ada dalam berpikir, karena memberikan pengalaman-pengalaman dari pengalaman yang telah lampau. *Pengertian* meskipun merupakan hasil berpikir dapat memberi bantuan yang besar pula dalam berpikir. *Perasaan* selalu menyertai sebagai pemberi keterangan dan ketekunan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah (persoalan).

Drs. Wasty Soemanto (1984,h:31) menambahkan, beberapa cara membimbing pikiran agar pikiran itu berkembang dengan baik, antara lain dengan:

a. Mengembangkan kemampuan dan ketrampilan berbahasa pada anak didik
b. Pendidik bukannya memberikan pengetahuan sebanyak-banyaknya, melainkan yang terpenting yaitu membimbing pikiran anak didik dengan memberikan sejumlah pengertian kunci yang fungsional bagi ketrampilan berpikir anak.
c. Di samping memberikan pengertian-pengertian kunci agar anak didik dapat berpikir cepat dan tepat perlu diberikan kepada anak itu bekal pengetahuan.
d. Menggunakan alat-alat peraga dalam pengajaran

2. Berpikir Deduktif

Deduktif merupakan proses yang berlangsung dari yang umum menuju kepada yang khusus. Jadi berdasarkan pengertian berpikir di atas dan pengertian deduktif, maka dapat disimpulkan bahwa *berpikir deduktif adalah suatu keaktipan pribadi manusia yang berlangsung dari yang umum menuju kepada yang khusus dan mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan.* Menurut Ngalim (1987, h; 49) dalam berpikir ini, orang bertolak dari suatu teori ataupun prinsip ataupun kesimpulan yang dianggap benar dan sudah bersifat umum. Dari situ ia menerapkannya kepada fenomena-fenomena yang khusus, dan kesimpulan khusus yang berlaku bagi fenomena tersebut. Contoh sebagai penjelasan:

Semua mahasiswa Sanata Dharma wajib membayar UKD (Premis Umum)

Nugroho adalah mahasiswa Sanata Dharma (Premis Khusus)

Nugroho wajib membayar UKD (Kesimpulan)

Kesimpulan yang diambil bahwa Nugroho wajib membayar UKD adalah sah menurut penalaran deduktif, sebab kesimpulan ini di ambil secara logis dari dua premis yang mendukungnya. Pertanyaan apakah kesimpulan itu benar maka hal ini harus dikembalikan kebenaran premis yang mendahuluinya. Sekiranya kedua premis yang mendukungnya adalah benar maka kesimpulan yang ditariknya juga adalah benar. Mungkin saja kesimpulan itu salah, meskipun kedua premisnya benar, sekiranya cara penarikan kesimpulan tidak sah. Dengan demikian maka ketepatan penarikan kesimpulan tergantung pada tiga hal yakni kebenaran premis umum, kebenaran premis khusus dan keabsahan mengambil kesimpulan. Sekiranya salah satu dari ketiga unsur dari ketiga tersebut persyaratannya tidak dipenuhi maka kesimpulan yang akan ditariknya adalah salah. Argumentasi matematik seperti a sama dengan b dan b sama dengan c maka a sama dengan c merupakan suatu penalaran deduktif. Kesimpulan yang berupa pengetahuan baru bahwa a sama dengan c pada hakikatnya bukan merupakan pengetahuan baru dalam arti yang sebenarnya, melainkan sekedar konsekuensi dari dua pengetahuan yang kita ketahui sebelumnya, yakni a sama dengan b dan b sama dengan c.

Berdasarkan hasil penelitian (dalam Bertha, 1999, h: 21), karakteristik berpikir deduktif adalah:

a. Dalam berpikir deduktif, kesimpulan pasti benar jika premisnya benar.

a. Dalam berpikir deduktif, kesimpulan pasti benar jika premisnya benar.

b. Proses berpikir deduktif tidak dipaksakan, karena dalam mengambil kesimpulan kita berdasarkan premis-premis atau prinsip-prinsip yang sudah ada yang kebenarannya sudah jelas.

Dengan demikian, berpikir deduktif dapat dicapai seseorang dengan memperhatikan pola pikir yang lebih luas dari pada pola pikir sebelumnya. Seseorang diharapkan berusaha untuk merumuskan ide-ide dengan kata-kata sendiri untuk mematangkan pemikirannya, sehingga akhirnya dapat menarik kesimpulan dari alasan-alasan umum ke alasan-alasan khusus. Dengan alasan-alasan umum yang mendasarinya, maka kesimpulan yang sah tidak perlu diragukan lagi. Penerapan cara berpikir deduktif ini akan menghasilkan menghasilkan teorema-teorema selanjutnya dipergunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah baik dalam matematika, ilmu-ilmu yang lain maupun masalah sehari-hari yang dijumpai.

B. Kerangka Berpikir

1. Proses Berpikir Deduktif dalam Matematika

Dalam hal ini ada baiknya kita bicarakan sedikit mengenai hal-hal tentang struktur matematika yang mendasar. Meskipun terdapat berbagai pendapat, namun dapat disimpulkan bahwa (Soedjadi, 1999/2000, h:119):

a. Matematika memiliki objek kajian yang abstrak

b. Matematika mendasarkan diri pada kesepakatan-kesepakatan

c. Matematika sepenuhnya menggunakan pola pikir deduktif

d. Matematika dijiwai dengan kebenaran konsisten.

Adapun objek dasar matematika yang menjadi bahan kajian dasar adalah (1) fakta, (2) konsep, (3) relasi-operasi, dan (4) prinsip.

Untuk memahami bahwa objek kajian matematika itu adalah abstrak dapat diingat pelajaran yang pernah dikaji selama ini. Misalnya, "bilangan" adalah abstrak, sedang yang kita tulis adalah lambangnya atau simbolnya. Lambang-lambang itulah yang termasuk dalam "fakta". Sedangkan bilangannya sendiri adalah suatu konsep abstrak. "Garis lurus" misalnya, adalah abstrak. Sebenarnya tidak pernah dijumpai garis lurus seperti yang dibicarakan dalam matematika.Yang digambarkan dengan penggaris, misalnya adalah gambaran garis lurus. Demikian juga bangun-bangun geometri. (karena abstrak itulah diperlukan peragaan-peragaan untuk mempermudah mempelajarinya).

Berbagai macam lambang, istilah serta pengertiannya merupakan kesepakatan-kesepakatan yang penting dalam matematika. Lambang bilangan yang dipakai sekarang ini, misalnya adalah juga suatu kesepakatan. Istilah sudut dan definisinya, juga merupakan suatu kesepakatan. Setelah kesepakatan-kesepakatan semacam itu maka dalam pembahasan-pembahasan selanjutnya secara konsisten digunakan.

deduktif maupun induktif. Dengan kata lain kata sifat-sifat atau prinsip-prinsip dalam matematika ada yang ditemukan melalui pengalaman lapangan ada pula yang tanpa pengalaman lapangan ataupun malah secara intuitif.

Dalam suatu struktur matematika, terdapat suatu sistem aksioma yang terdiri dari pengertian dan pernyataan pangkal, pengertian dan pernyataan bukan pangkal, definisi, dan teorema. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai pengertian dan pernyataan pangkal, pengertian dan pernyataan bukan pangkal, definisi, dan teorema, ada baiknya kita perhatikan penjabarannya berikut :

a. Pengertian Pangkal dan Pernyataan Pangkal

Umumnya disepakati bahwa dalam suatu struktur matematika (terdapat banyak struktur matematika) terdapat "pengertian atau unsur pangkal" atau sering disebut "unsur primitif atau undefined term" dan "pernyataan pangkal" atau biasa disebut "aksioma". Unsur primitif dalam suatu struktur matematika perlu untuk menghindarkan "berputar-putar dalam pendefinisian" atau "circulus in definiendo". Aksioma diperlukan dalam struktur matematika agar dapat dihindarkan "berputar-putar dalam pembuktian " atau "circulus in probando" (Soedjadi, 1999/2000, h:122). Hal tersebut sekaligus menunjukkan bahwa kebenaran suatu pernyataan dalam matematika sangat tergantung pada kebenaran penyataan-pernyataan dan unsur-unsur terdahulu yang telah diterima sebagai benar/disepakati. Ini jelas manunjukkan bahwa dalam matematika dianut kebenaran koherensi atau kebenaran konsistensi. Pernyataan pangkal (aksioma) dapat dibedakan berdasarkan klasifikasi di bawah ini (Soedjadi,1999/2000, h: 123) :

1) Klasifikasi aksioma

Dalam matematika dikenal dua cara klasifikasi aksioma, antara lain :

a) *Self evident truth dan Non-Self evident truth*

Suatu aksioma dikatakan "self evident truth" bila dalam pernyataannya memang telah langsung tergambar kebenarannya. Ini tampak jelas pada aksioma dari geometri Euclides, misalnya dalam planimetri : "melalui dua buah titik berlainan hanya dapat dibuat tepat satu garis". Sedangkan "non-self evident truth" akan terlihat sebagai pernyataan yang mengaitkan fakta, konsep (dapat lebih dari satu) dengan mengunakan suatu relasi tertentu.

b) *Material, Formal, dan Diformalkan*

Suatu aksioma dikatakan "material" bila unsur-unsur serta relasi yang terdapat dalam aksioma itu masih dikaitkan langsung dengan realitas atau dikaitkan dengan materi tertentu atau dianggap ada yang sudah diketahui.

Suatu aksioma dikatakan "formal" bila unsur-unsurnya dikosongkan dari arti, namun masih dimungkinkan adanya unsur atau relasi yang dinyatakan dengan bahasa biasa antara lain terlihat dengan masih bermaknanya kata "atau", "dan" dan sebagainya dalam logika.

Suatu aksioma dikatakan "diformalkan" bila semua unsur termasuk tanda logika dikosongkan dari makna, sedemikan sehingga semua unsur diperlakukan sebagai simbol belaka.

2) Sistem aksioma dan syaratnya

Agar suatu kumpulan aksioma dapat merupakan suatu sistem, maka diperlukan syarat-syarat :

a) Konsisten (taat asas)

Suatu sistem aksioma dikatakan memenuhi syarat "konsisten" bila pernyataan-pernyataan dalam kumpulan aksioma itu tidak kontradiktif. Non-kontradiksi itu bukan hanya dalam makna pernyataannya tetapi juga dalam hal istilah serta simbol yang digunakan.

b) Independen (bebas)

Suatu sistem aksioma dikatakan memenuhi syarat "independen" bila masing-masing pernyataan dalam kumpulan aksioma itu tidak saling bergantung, artinya pernyataan atau aksioma yang satu harus tidak dapat diturunkan atau diperoleh aksioma-aksioma yang lain.

c) Lengkap

Suatu sistem aksioma dikatakan "lengkap" bila setiap pernyataan yang diturunkan dari sistem itu dapat dibuktikan kebenarannya dan kesalahannya.

d) Ekonomis

Suatu sistem aksioma dikatakan "ekonomis" bila simbol-simbol atau istilah-istilah yang digunakan tidak berlebihan, selain itu juga pernyataan dalam kumpulan aksioma itu tidak ada yang memiliki makna sama.

Dari keempat syarat tersebut yang utama adalah nomor (a), (b), (c), sebab nomor (d) seringkali dapat juga dipandangsebagai akibat syarat nomor (b).

b. Pengertian Bukan Pangkal

Pengertian bukan pangkal adalah konsep-konsep yang didefinisikan berdasarkan konsep-konsep sebelumnya.(Soedjadi,1999/2000, h: 125-127)

1) Pengertian dan Pembentukannya

Pembentukan suatu pengertian dapat melalui :

a) Abstraksi

Suatu abstraksi terjadi bila kita memandang beberapa objek kemudian kita "gugurkan" ciri-ciri atau sifat-sifat objek itu yang dianggap tidak penting atau tidak diperlukan, dan akhirnya hanya diperhatikan atau diambil sifat penting yang dimiliki bersama. Misalnya : pembentukan bilangan dilakukan melalui dua kali abstraksinya.

b) Idealisasi

Idealisasi terjadi bila kita berhadapan dengan objek tertentu yang tidak sempurna, misalnya tidak lurus benar, tidak datar benar, tidak mulus benar, kemudian kita menganggapnya sempurna. Misalnya: *kerataan* suatu bidang dan *kelurusan* suatu garis.

2) Definisi atau Batasan

Definisi adalah ungkapan yang dapat digunakan untuk membatasi suatu konsep. Suatu ungkapan yang membatasi suatu konsep belum memiliki nilai benar maupun salah. Tetapi setelah ditetapkan atau disepakati dalam suatu struktur maka selanjutnya ungkapan itu memiliki nilai benar.

Definisi atau ungkapan yang membatasi suatu pengertian ada beberapa jenis :

a) Beberapa jenis definisi

Definisi suatu konsep dapat dibedakan menjadi :

a.1) Definisi Analitik

Suatu definisi dikatakan bersifat analitis bila definisi tersebut menyebutkan genus proksimum dan deferensia spesifika (genus : keluarga terdekat, deferensia spesifika : pembeda khusus).

Contoh: Perhatikan definisi berikut;

* Belahketupat adalah jajargenjang yang …………

* Belahketupat adalah segiempat yang………………

Yang pertama menunjukkan genus proksimum, yaitu "jajargenjang", sedangkan yang kedua tidak menyebutkan genus proksi-mum tetapi sekedar genus, yang berakibat tidak ekonomis. Sedangkan deferensia spesifi-kasinya adalah keterangan yang terdapat di belakang kata yang.

a.2) Definisi Genetik

Suatu definisi dikatakan bersifat genetik bila definisi itu menunjukkan atau mengungkapkan cara terjadinya atau membentuknya konsep yang didefinisikan.

Contoh : Trapesium adalah segiempat yang terjadi bila sebuah segitiga dipotong oleh sebuah garis yang sejajar salah satu sisinya.

a.3) Definisi dengan Rumus

Suatu definisi tidak selalu dinyatakan dengan ungkapan berbentuk kalimat biasa, dapat juga diungkapkan dengan kalimat matematika. Dengan demikian dapat berbentuk suatu rumus.

Contoh : Perhatikan definisi ini;

- Dalam ilmu bilangan atau field. $a - b = a + (-b)$

- Dalam aljabar atau analisis. f = {(a,b)/(a,b), (a,b') dalam f maka b = b'}

b) Unsur-unsur suatu definisi

Perhatikan dua kalimat definisi di bawah ini:

* Segi tiga samasisi adalah segitiga yang ketiga sisinya sama

* Suatu segitiga adalah samasisi bila dan hanya bila ketiga sisinya sama.

Definisi tersebut di atas dapat diperhatikan unsur-unsurnya, yaitu:

b.1) Latar belakangnya, dalam hal di atas adalah "bangun datar"

b.2) Genusnya, dalam hal di atas adalah "segitiga"

b.3) Istilah yang didefinisikan, dalam hal di atas adalah "segitiga samasisi"

b.3) Atributnya, dalam hal di atas adalah "ketiga sisinya sama"

Terlihat bahwa untuk menentukan unsur-unsur suatu definisi akan lebih mudah bila kalimat definisinyaseperti bentuk kedua, yaitu menggunakan kata bila dan hanya bila. Hal itu akan lebih terasa bila akan menentukan atribut dari definisi itu.

c. *Pernyataan Bukan Pangkal* (Soedjadi,1999/2000, h: 128-130)

1) Teorema dan Menemukannya

Suatu teorema atau suatu sifat tertentu tidak selalu didapat dengan pemikiran deduktif, tetapi juga mungkin ditemukan melalui pengalaman lapangan ataupun data empirik. Namun demikian akhirnya kebenarannya harus dapat dibuktikan dengan pola pikir deduktif dalam strukturnya.

Jadi suatu teorema atau suatu sifat tertentu dapat saja diperoleh melalui langkah-langkah induktif, baru kemudian dibuktikan dibuktikan kebenarannya dengan cara deduktif. Misalnya: Sifat-sifat suatu barisan dapat saja ditemukan secara coba-coba, baru kemudian dapat dibuktikan kebenarannya dengan menggunakan induksi matematika.

2) Teorema

Pada umumnya suatu teorema dapat berupa suatu implikasi, namun ada juga yang berupa biimplikasi. Berbeda dengan definisi, pada definisi kalimatnya selalu harus diartikan sebagai suatu biimplikasi. Dalam pembicaraan tentang teorema, termasuk di dalamnya "lemma" dan "corrolary". Apabila suatu teorema dipandang sebagai implikasi "jika…maka….", dapatlah ditinjau unsur-unsurnya. Unsur-unsur suatu teorema adalah :

a) Latar belakang

b) Hipotesis (antesenden)

c) konsekuen.

Perhatikan teorema di bawah ini:

Sudut-sudut alas suatu segitiga samakaki sama besarnya.

Pernyataan tersebut dapat diubah menjadi:

Jika sebuah segitiga samakaki maka sudut-sudut alasnya sama.

Dengan bentuk pernyataan "jika.....maka....." ini lebih mudah menentukan unsur-unsur teorema tersebut, yaitu:

Latar belakangnya adalah segitiga

Hipotesisnya adalah segitiga samakaki

Konsekuennya adalah sudut-sudut alasnya sama

Dari contoh diatas jelas bahwa hipotesis suatu teorema adalah bagian yang dianggap diketahui, sedangkan konsekuen suatu teorema adalah bagian yang akan dibuktikan kebenarannya.

Agar dalam mengambil kesimpulan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya maka:

a)Perlu adanya penggunaan aturan logika

Dalam mempelajari logika kita akan berkenalan dengan penalaran, yang diartikan sebagai penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen. Penalaran, yang sering pula diartikan cara berpikir, merupakan penjelasan dalam upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat-sifat atau hukum-hukum tertentu yang sudah diakui kebenarannya dengan langkah-langkah tertentu yang berakhir dengan sebuah kesimpulan (Yaya,1986,h:5-8).

Kita mempelajari dan meneliti apakah sebuah penalaran yang kita lakukan itu tepat atau tidak. Untuk dapat berpikir dengan tepat, logika menawarkan pada kita sejumlah aturan atau kaidah-

kaidah yang harus diperhatikan agar kesimpulan yang kita peroleh hasilnya tepat. Adapun aturan atau kaidah-kaidah untuk menarik kesimpulan tersebut adalah :

a.1) Negasi, yaitu suatu operasi Monar yang berupa penyangkalan (ingkaran) dari suatu pernyataan. Nilai kebenaran negasi sebuah pernyataan adalah kebalikan dari kebenaran yang dimiliki oleh pernyataannya. Dengan demikian jika sebuah pernyataan mempunyai nilai kebenaran B (benar), maka negasinya adalah S (salah) nilai kebenarannya, dan begitu pula sebaliknya. Negasi dilambangkan dengan tanda ~.

Contoh :

P : 4 + 4 = 16

Maka ~P : 4 + 4 ≠ 16 atau

~P: Tidak benar bahwa 4 + 4 = 16

(P) = S , τ (~P) = B

a.2) Konjungsi, yaitu suatu operasi Biner yang digunakan untuk mengabungkan dua pernyataan tunggal sehingga menjadi pernyataan majemuk dan cara penggabungannya dengan menggunakan kata "dan", sedangkan penulisan konjungsi antara pernyataan p dan q dinyatakan dengan p ∧ q. Pernyataan p ∧ q merupakan pernyataan yang benar jika p dan q kedua-duanya benar. Dalam keadaan yang lainnya adalah salah.

Contoh :

p : persegi termasuk poligon. τ (p) = B.

q : jajargenjang termasuk poligon. τ (q) = B

p $\wedge$ q : persegi dan jajargenjang termasuk poligon.

τ (p $\wedge$ q) = B.

a.3) Disjungsi, yaitu suatu operasi Biner yang digunakan untuk menggabungkan dua pernyataan tunggal sehingga menjadi pernyataan majemuk dan cara penggabungannya dengan menggunakan kata "atau", sedangkan penulisan disjungsi antara pernyataan p dan q dinyatakan dengan p $\vee$ q. Pernyataan p $\vee$ q akan bernilai salah jika p dan q keduanya salah dan akan bernilai benar untuk keadaan lainnya.

Contoh :

p : 2 + 5 = 25. τ (p) = S

q : 10 + 5 = 15. τ (q) = B

p $\vee$ q : 2 + 5 = 25 atau 10 + 5 = 15. τ (p $\vee$ q) = B

a.4) Implikasi, yaitu suatu operasi Biner yang digunakan untuk menggabungkan dua pernyataan tunggal sehingga menjadi pernyataan majemuk dan cara penggabungannya dengan menggunakan kata "jika p maka q", sedangkan penulisan implikasi antara pernyataan p dan q dinyatakan dengan p $\Rightarrow$ q. Pada pernyataan tersebut p dinamakan anteseden, sedangkan q dinamakan konsekuen. Pernyataan p $\Rightarrow$ q mempunyai nilai kebenaran benar (B), kecuali jika p adalah pernyataan yang benar (B), sedangkan q dalam keadaan yang salah.

Contoh :

p : Belahketupat mempunyai diagonal yang berpotongan tegak lurus. τ (p) = B

q : Belahketupat mempunyai 4 sisi yang kongruen. τ (q) = B

p $\Rightarrow$ q : Jika belahketupat mempunyai diagonal yang berpotongan tegaklurus maka belahketupat mempunyai 4 sisi yang kongruen. τ (p $\Rightarrow$ q) = B

a.5) Biimplikasi, yaitu suatu operasi Biner yang digunakan untuk mengabungkan dua pernyataan tunggal sehingga menjadi pernyataan majemuk dan penggabungannya menggunakan kata "jika dan hanya jika ", sedangkan penulisan biimplikasi antara pernyataan p dan q dinyatakan dengan p $\Leftrightarrow$ q. Nilai kebenaran p $\Leftrightarrow$ q hanyalah benar jika nilai kebenaran p dan q sama, dan jika nilainya tidak sama maka p $\Leftrightarrow$ q adalah salah.

Contoh :

p : Dua garis saling berpotongan tegaklurus. τ (p) = B

q : Dua garis saling membentuk sudut 90°. τ (q) = B

p $\Leftrightarrow$ q : Dua garis saling berpotongan tegaklurus jika dan hanya jika kedua garis itu saling membentuk sudut 90°. τ (p $\Leftrightarrow$ q) = B *b) Penggunaan aturan penarikan kesimpulan dalam melakukan pembuktian*

Dalam aturan penarikan kesimpulan kita melakukan deduksi. Deduksinya bukan hanya menarik konklusi dari premis-premisnya secara langsung, tapi juga mampu membentuk argumen-argumen yang diperoleh dari rangkaian langkah pembuktian yang relatif sederhana. Konklusi lanjutan ini (yang terdiri dari bagian-bagian) masing-masing merupakan konklusi yang dapat ditarik lagi untuk membentuk konklusi berikutnya, dan demikian seterusnya, hingga hasil akhir diperoleh.

Adapun aturan-aturan yang digunakan dalam aturan penarikan kesimpulan (Rule of Inference) adalah seperti di bawah ini : (B.K. Noormandiri, 1996,h: 177-178)

b.1) Modus Ponen

$p \Rightarrow q$

$\underline{p \quad\quad}$

$\therefore q$

contoh:

Tunjukkan bahwa persamaan kuadrat $x^2 - 14x + 49 = 0$ mempunyai dua akar real sama.

Premis 1 : Jika diskriminan persamaan $x^2 - 14x + 49 = 0$ sama dengan nol maka akar-akarnya real sama ($x_1 = x_2$).

Premis 2 : $D = (-14)^2 - 4.49 = 0$

$\therefore$ akar-akar persamaan $x^2 - 14x + 49 = 0$ adalah real sama

b.2) Modus Tollens

$p \Rightarrow q$

$\sim q$

$\therefore \sim p$

contoh:

Premis 1 : Jika ΔABC sama sisi maka $\angle A = \angle B = \angle C$

Premis 2 : $\angle A \neq \angle B \neq \angle C$

$\therefore \Delta ABC$ bukan Δ sama sisi

b.3) Silogisma

$p \Rightarrow q$

$q \Rightarrow r$

$\therefore p \Rightarrow r$

contoh:

Premis 1 : Jika pada ΔABC berlaku (a-b) cos c = 0 maka $a = b \vee c = 90^0$

Premis 2 : Jika a = b atau $c = 90^0$ maka ΔABC sama kaki atau siku-siku

---

$\therefore$ Jika pada ΔABC berlaku (a-b) cos c = 0 maka ΔABC sama kaki atau siku-siku

b.4) Silogisma Disjungtif

$$\begin{array}{l} p \vee q \\ \underline{\sim q} \\ \therefore p \end{array}$$

b.5) Dilema Konstruktif

$$\begin{array}{l} (p \Rightarrow q) \wedge (r \Rightarrow s) \\ \underline{p \vee q} \\ \therefore q \vee s \end{array}$$

b.6) Dilema Destruktif

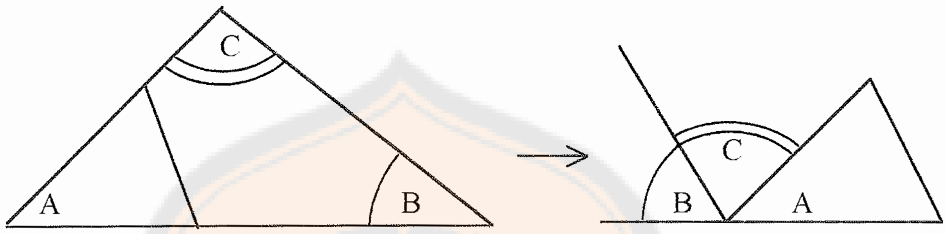
$$\begin{array}{l} (p \Rightarrow q) \wedge (r \Rightarrow s) \\ \underline{\sim q \vee \sim s} \\ \therefore \sim p \vee \sim r \end{array}$$

b.7) Konjungsi

$$\begin{array}{l} p \\ \underline{q} \\ \therefore p \wedge q \end{array}$$

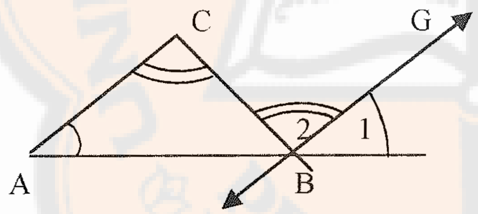
Dan seperti sudah disebutkan, kebenaran teorema harus dibuktikan secara matematika atau deduktif; bukan induktif. Untuk lebih jelasnya, kita lihat contoh berikut :

Menunjukkan kebenaran dalil yang mengatakan bahwa jumlah sudut-sudut dalam sebuah segitiga itu 180°, kita tidak dibenarkan mengambil beberapa buah segitiga kemudian menunjukkannya sebagai berikut :



Gambar 2.1

Pada gambar 2.1, karena sudut B,C, dan A membentuk sebuah sudut lurus, maka, jumlah besar sudut A,B,dan C adalah 180°. Alasannya mengapa cara di atas tidak dapat dibenarkan, karena alasan yang dipakai itu cara induktif bukan cara deduktif. Sedangkan alasan secara deduktif adalah sebagai berikut : (Lihat gambar 2.2)



Gambar 2.2

Titik garis $\overline{BG}$ // $\overline{AC}$. Karena $\overleftrightarrow{BG}$// $\overline{AC}$,

Maka $\angle B1 = \angle A$ dan $\angle B2 = \angle C$.

Sehingga jumlah besar sudut A,B,dan C adalah 180°.

Mengerti kedua cara ini dalam matematika, terutama dalam sistem aksiomatik seperti geometri aksiomatik ini, sangat penting. Sebab dalam matematika, kebenaran tentang sesuatu itu harus ditunjukkan secara deduktif, bukan secara induktif, kesimpulan yang diambil secara induktif mungkin benar, tetapi mungkin juga salah, sedangkan kesimpulan yang diambil secara deduktif selalu benar. Jadi, bila kita mengajarkan kepada siswa mengambil kesimpulan secara induktif, kita harus tahu betul bahwa kebenaran itu dapat dibuktikan secara deduktif. Bila tidak, kemungkinan kita membenarkan sesuatu yang sebenarnya salah.

Menurut Dr. Y. Marpaung (1992, h: 1), dalam sistem aksiomatis suatu teorema dibuktikan dengan menggunakan aturan-aturan logika matematis. Bukti menggunakan aksioma-aksioma atau teorema-teorema sebelumnya yang telah dibuktikan sebelumnya. Artinya, bertolak dari aksioma-aksioma dan definisi-definisi diturunkan pernyataan-pernyataan yang dirumuskan dalam bentuk teorema, kemudian dari sistem aksioma, teorema-teorema yang telah dibuktikan dan definisi-definisi diturunkan teorema-teorema selanjutnya, demikian terus berkembang semakin lama semakin kompleks. Dalam sistem semacam itu kesulitan memahami suatu konsep, aturan atau prinsip sebelumnya akan menimbulkan kesulitan yang lebih besar pada saat mempelajari konsep, aturan atau prinsip sesudahnya.

2. Proses Berpikir Deduktif dalam Geometri

a. Hakikat Berpikir Deduktif dalam Geometri

Karena geometri merupakan bagian dari matematika, maka geometri-pun menganut sistem aksiomatik. Hanya saja pada geometri, ruang lingkupnya lebih sempit. Agar sistem aksiomatis dalam geometri ini jelas dalam pemakaiannya, maka ada baiknya kita bahas lagi sistem aksiomatis tersebut, tetapi dalam lingkup geometri.

Menurut Ruseffendi (1985, h: 2), Geometri adalah suatu sistem aksiomatik dan kumpulan generalisasi, model dan bukti tentang bentuk-bentuk benda bidang dan ruang. Geometri adalah suatu sistem aksiomatik karena terdiri dari suatu unsur-unsur yang tidak didefinisikan (pengertian pangkal), unsur-unsur yang didefinisikan, postulat (aksioma atau asumsi), teori-teori atau dalil-dalil yang dibuat berdasarkan kepada unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan aksioma-aksioma itu; Suatu dalil itu dikatakan benar bila dapat dibuktikan secara matematika atau deduktif.

Jadi sistem aksiomatis dalam geometri adalah: (Ruseffendi,1985, h: 6)

1) ***Pengertian Pangkal*** yaitu unsur-unsur atau relasi-relasi yang tidak didefinisikan.

   Misalnya :

   Titik digambarkan sebagai sebuah noktah

   Garis digambarkan sebagai benang panjang yang direntangkan

   Bidang digambarkan sebagai permukaan meja yang datar

2) ***Definisi*** yaitu pernyataan tentang ide baru yang dirumuskan berdasarkan kepada unsur yang tidak didefinisikan dan/atau unsur yang telah didefinisikan.

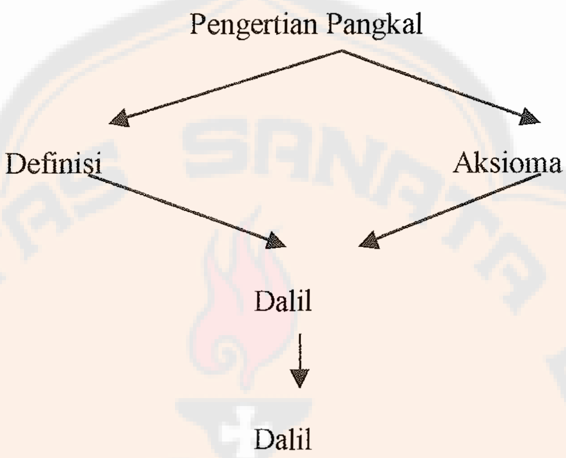
Misalnya, definisi "Ruang adalah himpunan semua titik" adalah definisi yang dibuat berdasarkan kepada unsur yang tidak didefinisikan, yaitu himpunan dan titik.

3) ***Aksioma*** yaitu pernyataan yang menyatakan hubungan antara unsur-unsur yang tidak didefinisikan yang keberadaannya diterima tanpa bukti.

Misalnya, Dua buah garis berbeda pada sebuah bidang berpotongan tepat pada sebuah titik.

4) ***Teorema*** yaitu pernyataan yang kebenaranya harus dibuktikan berdasarkan konsep pangkal, definisi, dan aksioma. Ada bermacam cara kita membuktikan teorema, antara lain: Cara langsung, cara tidak langsung, kontrapositif, kontradiktif, induksi matematika dan kontra contoh. Semua itu adalah cara pembuktian secara deduktif, yaitu cara mencapai kesimpulan dengan menggunakan logika, maksudnya; bila aksioma-aksiomanya itu diterima sebagai aksioma-aksioma yang benar dan kesimpulannya diambil berdasarkan kepada logika maka kesimpulannya diterima sebagai kesimpulan yang benar.

Moeharti (1986, h: 3-4) memperjelas bahwa "Proses untuk mendapatkan atau menurunkan suatu teorema dari himpunan pengertian pangkal, definisi dan aksioma disebut deduksi. Jadi suatu sistem deduktif mempunyai sejumlah pengertian pangkal, definisi, postulat dan teorema- teorema".Gambaran suatu sistem deduktif adalah:



Dalam geometri sebagai suatu sistem deduktif himpunan aksioma itu dapat dipandang sebagai "aturan permainan".

b. Kedudukan Titik, Garis, dan Bidang pada Bangun Ruang

(Materi Kedudukan Titik, Garis, dan Bidang pada Bangun Ruang diambil dari Sartono (1994, h: 105-135)).

Sebelumnya telah dibahas beberapa bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, dan limas.

1) Pengertian Pangkal

Yang merupakan pengertian pangkal adalah titik, garis dan bidang. *Titik* dilukiskan dengan tanda noktah, kemudian dibubuhi dengan nama titik yang biasanya menggunakan huruf kapital. *Garis* (dalam hal ini dimaksudkan sebagai garis lurus) dapat diperpanjang sekehendak kita. Namun mengingat terbatasnya bidang tempat gambar, suatu garis hanya dilukiskan sebagian saja, yang disebut sebagai wakil garis. Garis hanya mempunyai ukuran panjang, tetapi tidak mempunyai lebar. Nama dari sebuah garis dapat dinyatakan dengan menyebutkan nama dari wakil garis itu dengan memakai huruf kecil seperti g, h ,l atau menyebutkan nama segmen garis dari titik pangkal ke titik ujung. *Bidang* (dalam hal ini yang dimaksud adalah bidang datar) dapat diperluas seluas-luasnya. Biasanya, sebuah bidang hanya dilukiskan sebagian saja yang disebut sebagai wakil bidang. Wakil dari suatu bidang mempunyai dua ukuran, yaitu panjang dan lebar. Nama dari bidang dituliskan pada daerah pojok bidang dengan memakai huruf α,β,γ atau H,U,V,W atau dengan menyebutkan titik-titik sudut dari wakil bidang itu.

2) Aksioma dan Teorema Tentang Garis dan Bidang

Aksioma 1: Melalui dua buah titik sembarang hanya dapat dibuat tepat satu garis lurus.

Aksioma 2: Jika sebuah garis dan sebuah bidang mempunyai dua titik persekutuan, maka garis itu seluruhnya terletak pada bidang.

Aksioma 3: Melalui tiga buah titik sembarang yang tidak segaris hanya dapat dibuat sebuah bidang.

Teorema 1: Sebuah bidang di tentukan oleh tiga titik sembarang yang tidak segaris.

Teorema 2: Sebuah bidang ditentukan oleh sebuah garis dan sebuah titik (titik berada di luar garis)

Teorema 3 : Sebuah bidang ditentukan oleh dua buah garis berpotongan

Teorema 4 : Sebuah bidang ditentukan oleh dua buah garis sejajar

3) Kedudukan Titik terhadap Garis

a) Sebuah titik A dikatakan terletak pada garis g, jika titik A dilalui oleh garis g

b) Sebuah titik B dikatakan berada di luar garis h, jika titik B tidak dilalui oleh garis h.

c) Jarak antara titik A ke garis g dapat dicari dengan menarik garis tegaklurus dari titik A ke garis g.

4) Kedudukan Titik terhadap Bidang

a) Sebuah titik A dikatakan terletak pada bidang α, jika titik A dilalui oleh bidang α.

b) Sebuah titik B dikatakan berada di luar bidang β, jika titik B tidak dapat dilalui oleh bidang β.

c) Jarak titik A ke bidang β dapat dicari dengan membuat garis yang tegaklurus dari titik A ke bidang β.

5) Kedudukan Garis terhadap Garis Lain

a) Dua garis g dan h dikatakan *berpotongan*, jika kedua garis itu terlletak pada sebuah bidang dan mempunyai sebuah titik persekutuan.

b) Dua garis g dan h dikatakan *sejajar*, jika kedua garis itu terletak pada sebuah bidang dan tidak mempunyai satupun titik persekutuan.

c) Dua garis g dan h dikatakan *bersilangan*, jika kedua garis itu tidak terletak pada sebuah bidang.

d) Aksioma 4 (Aksioma Dua Garis Sejajar):

"Melalui sebuah titik yang berada di luar sebuah garis tertentu , hanya dapat dibuat sebuah garis yang sejajar dengan garis tertentu tadi"

6) Teorema tentang dua garis sejajar:

Teorema 5: Jika garis k sejajar dengan garis l, dan garis l sejajar dengan garis m maka garis k sejajar dengan garis m.

Teorema 6: Jika garis k sejajar dengan garis h dan memotong garis g, garis l sejajar garis h dan memotong garis g, maka garis-garis k, l, dan g terletak pada sebuah bidang.

Teorema 7: Jika garis k sejajar garis l sedangkan garis l menembus bidang α maka garis k juga menembus bidang α.

7) Kedudukan Garis Terhadap Bidang

a) Sebuah garis g dikatakan terletak pada bidang α, jika garis g dan bidang α itu sekurang-kurangnya mempunyai dua titik persekutuan.

b) Sebuah garis h dikatakan sejajar bidang β, jika garis h dan bidang β itu tidak mempunyai satupun titik persekutuan.

c) Sebuah garis k dikatakan memotong atau menembus bidang γ, jika garis k dan bidang γ hanya mempunyai sebuah titik persekutuan.

8) Teorema tentang garis sejajar bidang:

Teorema 8: Jika garis sejajar dengan garis h dan garis h terletak pada bidang α, maka garis g sejajar bidang α.

Teorema 9: Jika bidang α melalui garis g dan garis g sejajar terhadap bidang β, maka garis potong antara bidang α dengan bidang β sejajar terhadap garis g.

Teorema 10: Jika garis g sejajar garis h dan garis h sejajar bidang α maka garis g sejajar bidang α.

Teorema 11: Jika bidang α dan bidang β berpotongan dan masing-masing sejajar terhadap garis g, maka garis potong antara kedua bidang itu sejajar dengan garis g.

9) Kedudukan Bidang terhadap Bidang Lain

a) Bidang α dan bidang β dikatakan berimpit, jika setiap titik yang terletak pada setiap bidang α juga terletak pada bidang β atau setiap titik yang terletak pada bidang β juga terletak pada bidang α.

b) Bidang α dab bidang β dikatakan sejajar, jika kedua bidang itu tidak mempunyai satu pun titik persekutuan.

c) Bidang α dan bidang β dikatakan berpotongan, jika kedua bidang itu memiliki tepat sebuah garis persekutuan.

d) Jika tiga bidang berpotongan dan mempunyai tiga buah garis persekutuan maka kedudukan dari ketiga garis persekutuan itu kemungkinannya adalah berimpit, sejajar, atau melalaui sebuah titik.

10) Teorema tentang Dua Bidang Sejajar:

Dalil 12: Jika garis a sejajar garis g dan garis b sejajar garis h, garis a dan garis b berpotongan terletak pada bidang α, garis g dan garis h berpotongan terletak pada bidang β, maka bidang α sejajar bidang β.

Dalil 13: Jika bidang α sejajar bidang β dan dipotong oleh bidang γ maka garis potong (α,γ) sejajar garis potong (β,γ).

Dalil 14: Jika garis g menembus bidang α dan bidang α sejajar bidang β, maka garis g juga menembus bidang β.

Dalil 15: Jika garis g sejajar bidang α dan bidang α sejajar bidang β, maka garis g juga sejajar bidang β.

Dalil 16: Jika garis g terletak pada bidang α dan bidang α sejajar bidang β, maka garis g sejajar bidang β.

Dalil 17: Jika bidang α sejajar bidang β dan bidang γ memotong bidang α, maka bidang γ juga memotong bidang β.

Dalil 18: Jika bidang α sejajar bidang β dan bidang β sejajar bidang γ, maka bidang α sejajar bidang γ.

Dalil 19: Jika bidang α sejajar bidang U dan bidang β sejajar bidang V, bidang α dan bidang β berpotongan pada garis (α,β), bidang U dan bidang V berpotongan pada garis (U,V), maka garis (α,β) sejajar garis (U,V).

c. *Kemampuan Berpikir Deduktif Mengenai Kedudukan Garis, Titik dan Bidang pada Bangun Ruang.*

Berdasar pada kemampuan berpikir geometris Van Hiele pada level ke-3 yang disebut *deduksi*, maka siswa yang mampu berpikir deduksi adalah:

1) *Sudah memahami peranan dari pengertian-pengertian pangkal, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan teorema-teorema pada geometri.*

2) *Sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti geometri secara formal (bukti paragraf) atau menggunakan bukti*

2 kolom (two-column proof), yang disajikan sebagai berikut :

No	Pernyataan	Alasan
....	....	....
.....	....	....

Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut:

Diketahui: (misalnya)

Aksioma 1: Untuk setiap 2 titik, terdapat tepat 1 garis yang memuat (melalui) kedua titik tersebut.

Aksioma 2 : Sebuah garis memuat paling sedikit dua titik

Aksioma 3 : Untuk setiap 3 titik yang tidak segaris, terdapat tepat satu bidang yang memuat ketiga titik tersebut.

Aksioma 4 : jika 2 titik terletak pada suatu bidang makagaris yang memuat (melalui) kedua titik tersebut terletak pada bidang itu.

“Buktikan:

Teorema 1: “Jika terdapat sebuah garis dan sebuah titik yang tidak terletak pada garis itu maka terdapat tepat satu bidang yang memuat garis dan titik tersebut”.

Bukti Paragraf:

Diketahui terdapat sebuah garis dan sebuah titik di luar garis tersebut. Kita sebut garis itu garis g dan titik tersebut titik A. Menurut aksioma 2: pada garis g terdapat paling sedikit 2 titik, kita sebut titik-titik itu titik B dan titik C. Karena titik B dan titik C terletak pada garis g, sedangkan titik A berada di luar garis g, berarti titik A, titik B dan titik C tidak segaris. Menurut aksioma 3, terdapat tepat satu bidang yang memuat titik A, titik B dan titik C. kita sebut bidang ini bidang α. Karena titik B dan titik C terletak pada bidang α dan garis g memuat titik B dan titik C, maka menurut aksioma 4, garis g terletak pada bidang α. Berarti terdapat tepat 1 bidang yaitu bidang α yang memuat garis g dan titik A.

Bukti 2 Kolom

Pernyataan	Alasan
1. Terdapat sebuah garis dan sebuah titik di luar garis itu (kita sebut garis itu sebagai garis g dan titik tersebut dengan titik A)	1. Diketahui

2. Pada garis g terdapat paling sedikit 2 titik (kita sebut titik B dan titik C)	2. Aksioma 2
3. Titik A, titik B dan titik C adalah tiga titik yang tidak segaris	3. Titik B dan titik C terletak pada garis g, sedangkan titik A terletak di luar garis g.
4. Terdapat tepat satu bidang yang memuat (melalui) titik A, titik B dan titik C (kita sebut bidang tersebut dengan bidang α)	4. Aksioma 3
5. Garis g terletak pada bidang α.	5. Aksioma 4
6. Terdapat tepat satu bidang yang memuat (melalui) garis g dan titik A	6. Kesimpulan dari pernyataan 4 dan 5.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di SMU VIRGO FIDELIS, Bawen, Semarang, Jawa Tengah.

2. Waktu Penelitian

   Penelitian dilaksanakan pada semester II, bulan Januari sampai selesai.

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif dengan memanfaatkan persentase pada langkah awal dari keseluruhan proses analisis dan persentase ini dinyatakan dalam bentuk bilangan yang bersifat kuantitatif. Selanjutnya, bilangan ini dinyatakan dalam sebuah predikat yang menunjuk pada ukuran kualitas, misalnya: sangat baik, baik, cukup, kurang baik dan tidak baik (5 tingkatan).

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

   Populasi penelitian ini adalah siswa-siswi kelas I SMU VIRGO FIDELIS, Bawen, Semarang, Jawa Tengah, yang terdiri dari :

No.	Kelas	JUMLAH
1	1.1	34 Siswa
2	1.2	33 Siswa
3	1.3	33 Siswa

2. Sampel Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto (1989,h: 107), sampel boleh diambil 10%-15% atau 20%-25% dari populasi. Untuk memperoleh sampel dikatakan yang representatif digunakan cara randomisasi, yaitu dengan teknik pengambilan sampel dari populasi secara random. Suatu sampel dikatakan random jika setiap individu dalam populasi tersebut mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel.

Adapun langkah-langkah sebagai berikut :

a. Semua sampel dikumpulkan dan diurutkan berdasarkan kelas yang ada.
b. Disediakan 3 guntingan kertas, kemudian ditulisi dengan masing-masing kelas yang ada tadi.
c. Guntingan kertas digulung dan dimasukkan kotak.
d. Kocok dan diambil satu gulungan.

Dari pengambilan diperoleh nomor kelas dan digunakan sampel penelitian, yaitu :

No.	Kelas	Jumlah

2.	I-2	33 siswa

Sedangkan untuk menguji coba soal dipilih antara kelas I-1 dan I-3, tetapi ternyata yang terpilih sebagai kelas uji coba adalah kelas I-1 yang berjumlah 34 siswa.

D. Daftar Indikator Materi dan Proses Belajar Mengajar Yang Berdasarkan Proses Berpikir Deduktif Aksiomatis.

Daftar indikator materi dan proses belajar mengajar yang berdasarkan proses berpikir deduktif aksiomatis digunakan sebagai alat untuk menyusun dan menilai suatu instrumen, sampai sejauh mana instrumen tersebut layak digunakan dan sesuai dengan proses berpikir deduktif-aksiomatis.

Berdasarkan landasan teori pada BAB II, maka indikator materi dan proses belajar mengajar yang berdasar pada proses berpikir deduktif aksiomatis adalah:

1. Indikator materi yang berdasarkan proses berpikir deduktif aksiomatis

a. Materi menggunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok).

Dengan urutan materi yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok) maka siswa akan jauh lebih mudah memahami materi pokok melalui materi-materi yang telah dipelajari sebelumnya. Seperti yang dijelaskan Herman (h: 50, 1979), bahwa konsep-konsep disusun berhubungan sedemikian hingga berurutan secara hirarki dan merupakan satu kesatuan yang utuh. Yang perlu diperhatikan juga untuk konsep yang sama, harus dijamin bahwa suatu konsep yang diajarkan di suatu tingkat tidak bertentangan dengan tingkat sebelumnya dan berikutnya. Jadi yang boleh berbeda cara penyampaiannya saja.

b. Materi menekankan sistem Aksiomatis (Adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema).

Sistem aksiomatis merupakan suatu alat yang amat ampuh untuk penyelidikan. Siswa belajar bahwa kesimpulan yang diperoleh dengan deduksi mempunyai suatu sifat relatif. Anak belajar mencari asumsi yang didasari argumentasi dan ini merupakan suatu pengalaman untuk berpikir kritis dan merupakan salah satu alasan mengapa matematika dikatakan dapat mengembangkan keterbukaan, pandangan kritis dan fleksibelitas berpikir. Misalnya bagi siswa SMU yang telah memasuki tahap berpikir formal telah mampu mengerjakan operasi-operasi logis dengan menggunakan simbul-simbul abstrak. Anak-anak pada tahap ini telah mampu mengerjakan deduksi dengan betul. Tetapi suatu faktor yang perlu diperhatikan adalah bahwa setiap aksioma, definisi atau konsep matematika harus dimengerti dengan menyajikan pertama-tama dengan contoh-contoh konkrit yang melibatkan pengalaman belajar yang terdahulu yang diketahui dengan baik oleh siswa.(Herman,1979, h: 99-100).

c. Materi menekankan kepada abstraksi dan generalisasi.

Abstraksi merupakan suatu proses yang berjalan dari unsur-unsur ke himpunan. Dan proses ini merupakan suatu konsep yang tidak dapat dibalik *secara psikologis*, artinya setelah membentuk himpunan itu, kita mungkin kembali ke unsur-unsur itu tetapi hal unsur-unsur itu tidak akan pernah tepat seperti semula. Sedangkan generalisasi dapat didefinisikan sebagai sebarang himpunan X yang dapat diperluas menjadi himpunan yang lebih luas atau X digeneralisasikan ke Y. Sebagai contoh proses mendapatkan rumus-rumus matematika dan proses ini dapat dibalik, artinya sangat mungkin dari struktur umum kembali ke struktur khusus. Sehingga dengan tercapainya abstraksi dan generalisasi maka kita dapat memastikan suatu konsep yang telah terbentuk tadi.(Herman, 1979, h: 98-99). Sedangkan menurut Soedjadi (h: 130-131, 2000), *abstraksi* adalah cara pandang kita terhadap beberapa obyek kemudian kita "gugurkan" ciri-ciri atau sifat obyek itu yang dianggap tidak penting atau tidak diperlukan, dan akhirnya hanya diperhatikan atau diambil sifat penting yang dimiliki bersama. *Generalisasi* adalah keadaan khusus yang kemudian dianggap berlaku umum.

d. Adanya penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan.

d. Adanya penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan.

Sistem matematika adalah konsisten terhadap dirinya dan bebas dari kontradiksi terhadap dirinya. Pendekatan logis yang khas yang dipergunakan dalam matematika adalah bahwa kita mulai dengan definisi-definisi dan aksioma-aksioma dan kemudian menyimpulkan suatu teorema yang dinyatakan sebagai suatu pernyataan yang dapat dibuktikan dengan menggunakan penalaran deduktif dan kumpulan definisi-definisi serta aksioma yang telah kita sepakati. Jadi kita mulai dengan suatu daftar unsur-unsur yang tidak didefinisikan kemudian merumuskan aturan-aturan (aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan) untuk menggabungkan unsur-unsur yang tidak didefinisikan tadi dan kemudian mengaplikasikan aturan-aturan itu.(Herman, 1979, h:99)

e. Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis

Dengan pola berpikir logis kegiatan pembelajaran dapat berjalan menurut suatu pola tertentu, sehingga materi yang disajikan merupakan konsekuensi dari adanya suatu pola berpikir logis itu.(Jujun,1987,h: 43). Sedangkan Herman (h: 96, 1979) berpendapat bahwa hakekat matematika berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur dan hubungan-hubungannya yang diatur menurut urutan yang logis. Jadi matematika berkenaan dengan konsep-konsep abstrak. Suatu kebenaran matematis dikembangkan berdasarkan alasan logis. Namun kerja matematis terdiri dari observasi, menebak dan merasa, mengetes hipotesa, mencari analogi dan akhirnya merumuskan teorema-teorema yang dimulai dari asumsi-asumsi dan unsure-unsur yang tidak didefinisikan.

f. Materi bersifat analitis dari proses berpikirnya

Analisis merupakan suatu kegiatan berdasarkan langkah-langkah tertentu dan kerangka berpikir yang digunakan adalah berpikir logis, sehingga materi yang disajikan merupakan konsekuensi dari adanya suatu pola pikir tertentu . Tanpa adanya pola berpikir tersebut maka tidak akan ada kegiatan analisis, sebab analisis pada hakikatnya merupakan suatu kegiatan berpikir berdasar langkah-langkah tertentu (Jujun,1887,h: 43). Sedangkan menurut Herman (h:146-147, 1979), analitis merupakan suatu kegiatan yang berjalan dari yang tidak diketahui ke yang diketahui. Masalah yang akan diselesaikan perlu dipreteli, sehingga jelas hubungan antara data yang satu dengan data yang lain yang sudah diketahui. Memulai dari dari apa yang harus dicari, kemudian memikirkan langkah dan kemungkinan berikutnya yang mengaitkan hal-hal yang belum diketahui dengan hal yang telah diketahui dan akhirnya mendapatkan hasil yang dikehendaki.

2. *Indikator proses belajar mengajar yang berdasarkan pada proses berpikir deduktif aksiomatis.*

a. Penggunaan metode mengajar yang deduktif

Metode mengajar yang deduktif merupakan metode yang berjalan dari umum ke khusus, dari abstrak ke konkrit dan dari rumus atau teorema ke contoh-contoh (Herman,1979, h:143). Sehingga berdasarkan metode ini rumus atau teorema tidak dibuktikan melalui penyelidikan empirik, melainkan melalui penjabaran rumus-rumus atau teorema-teorema yang sudah diperoleh sebelumnya, dan yang terakhir ini pada gilirannya juga dibuktikan kebenarannya dari rumus-rumus atau teorema-teorema yang sudah ada sebelumnya, dan begitu seterusnya. Rumus-rumus atau teorema-teorema matematika dibuktikan kebenarannya berdasarkan rumus-rumus atau teorema-teorema yang lain, dan bukannya berdasarkan atas pengamatan. Jadi metode mengajar yang deduktif ini menekankan bahwa mengajarkan suatu materi matematika hendaknya dimulai dari hal-hal yang umum ke hal-hal yang khusus, artinya: bertolak dari aksioma-aksioma dan definisi-definisi diturunkan pernyataan-pernyataan yang dirumuskan dalam bentuk teorema, kemudian dari sistem aksioma, teorema-teorema yang telah dibuktikan dan definisi-definisi diturunkan teorema-teorema selanjutnya, demikian terus berkembang semakin lama semakin kompleks.

b. Penjelasan yang diberikan oleh guru dalam setiap permasalahan matematika jelas dan mempunyai dasar atau alasan yang kuat.

Menjelaskan dalam pengajaran ialah penyajian informasi secara lisan yang diorganisasi secara sistematik untuk menunjukkan adanya hubungan yang satu dengan yang lainnya, misalnya antara sebab dan akibat, definisi dengan contoh atau dengan sesuatu yang belum diketahui. Penyampaian informasi yang terencana dengan baik dan disajikan dengan urutan yang cocok merupakan ciri utama kegiatan menjelaskan (Uzer, h: 88-89, 1997). Untuk menjelaskan setiap masalah matematika, seorang siswa memerlukan pra-syarat pengetahuan, ketrampilan dan pemahaman. Guru harus mengidentifikasi apa-apa yang sudah dipelajari siswa untuk penjelasan suatu masalah sehingga penjelasan yang diberikan oleh guru lebih terarah dan dapat dipahami siswa dan siswa juga menyakini bahwa penjelasan guru tersebut mempunyai dasar atau alasan yang kuat (Herman, h: 167,1979). Ini sesuai dengan salah satu karakteristik dari pola berpikir deduktif-aksiomatis, yaitu bahwa setiap langkah atau penyataan harus mempunyai alasan yang kuat.

c. Siswa dalam memberikan penjelasan suatu permasalahan juga jelas dan penjelasan itu mempunyai dasar berpikir yang kuat.

Untuk menyelesaikan masalah, siswa-siswa harus mengerti masalah itu secara menyeluruh, dengan mengerti masalahnya, siswa-siswa itu berada dalam posisi yang lebih baik untuk memilih hal-hal khusus yang esensial. Dengan memeriksa satu atau dua hal yang esensial, siswa-siswa tersebut akan berada di dalam posisi yang lebih baik lagi untuk menyelesaikan masalah itu dengan lebih terperinci sehingga menuju kepada penyelesaian akhir. Dengan demikian penjelasan siswa terhadap suatu permasalahan akan menjadi jelas dan mempunyai dasar berpikir yang kuat (Herman, h: 175, 1979).

d. Guru memberikan contoh pembuktian yang benar.

Bukti merupakan suatu jawaban yang menyebabkan kita sepaham terhadap sesuatu yang timbul karena pernyataan-pernyataan seperti mengapa, apa yang menyebabkan kita berpikir begitu, apa buktinya dan sebagainya. (Ruseffendi,1980,h: 166)

Menurut Marpaung (1990,h:38), suatu pernyataan sah bilamana:

1) Semua premis bernilai benar dan kesimpulan (konklusi) bernilai benar.
2) Suatu atau seluruh premis bernilai salah dan kesimpulan (konklusi) bernilai benar.
3) Suatu atau seluruh premis bernilai salah dan kesimpulan (konklusi) bernilai salah.

Penting untuk diingat bahwa sah atau tidaknya suatu pernyataan tidak tergantung wajar atau tidaknya makna suatu kesimpulan sebagai pernyataan. Ada pernyataan yang kesimpulannya bermakna wajar, tetapi tidak diturunkan dengan memakai prinsip-prinsip logika yang benar; pernyataan seperti ini tidak sah. Ada pula pernyataan yang kesimpulannya bermakna tidak wajar, tetapi diturunkan dengan memakai prinsip-prinsip logika yang benar maka pernyataan ini sah (Sartono,1994,h: 50-51). Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut:

Jika Boy seorang pelawak maka ia bertampang lucu

Boy bertampang lucu

$\therefore$ Boy adalah seorang pelawak

kita tetapkan :

p: Boy seorang pelawak

q: Boy bertampang lucu

Pernyataan di atas pada soal di atas dapat disusun sebagai:

$p \Rightarrow q$

q

$\therefore p$

Untuk menguji sah atau tidaknya pernyataan di atas kita periksa tabel kebenaran implikasi $[(p \Rightarrow q) \wedge q] \Rightarrow p$

p	q	$p \Rightarrow q$	$(p \Rightarrow q) \wedge q$	$[(p \Rightarrow q) \wedge q] \Rightarrow p$
B	B	B	B	B
B	S	S	S	B
S	B	B	B	S
S	S	B	S	B

Dari tabel di atas tampak bahwa $[(p \Rightarrow q) \wedge q] \Rightarrow p$ bukan merupakan tautologi. Jadi, pernyataan di atas tidak sah meskipun mempunyai makna yang wajar.

Kemudian perhatikan contoh berikut:

Jika ia seorang dermawan maka ia disenangi oleh masyarakat

Jika ia seorang kaya maka ia tidak disenangi oleh masyarakat

$\therefore$ Jika ia seorang dermawan maka ia tidak kaya kita tetapkan:

p: Ia seorang yang dermawan

q: Ia seorang yang disenangi oleh masyarakat

r: Ia seorang yang kaya

pernyataan dapat disusun sebagai:

$$\begin{array}{l} p \Rightarrow q \\ \underline{r \Rightarrow \sim q} \\ \therefore p \Rightarrow \sim r \end{array}$$

Kita ingat bahwa $r \Rightarrow \sim q$ ekivalen dengan $q \Rightarrow \sim r$ (suatu implikasi ekivalen dengan kontraposisinya), sehingga pernyataan di atas dapat dituliskan kembali menjadi:

$$\begin{array}{l} p \Rightarrow q \\ \underline{q \Rightarrow \sim r} \\ \therefore p \Rightarrow \sim r \end{array}$$

berdasarkan kaidah silogisme, pernyataan di atas adalah sah Meskipun pernyataan yang sah ini mempunyai makna yang kurang wajar. Sebab kalau kita perhatikan ada premis yang salah, yaitu pada premis kedua, karena ada juga " seorang kaya yang disenangi oleh masyarakat".

Bertitik tolak dari kedua contoh di atas, Guru hendaknya berhati-hati dalam mengajarkan pembuktian.

e. Adanya demonstrasi di depan kelas oleh guru dengan mengunakan alat peraga, sedemikian hingga hal-hal yang dijelaskan secara deduktif tersebut mudah dipahami oleh siswa karena ada peragaannya.

Sesuai dengan tujuan alat peraga sebagai alat bantu dalam pengajaran matematika yang bahan-bahannya tertuang dalam kurikulum, maka pemakaian alat peraga itu harus pula selalu mengacu pada tujuan-tujuan instruksional yang sudah ditentukan/dijabarkan dalam kurikulum. Hal ini berarti bahwa pemakaian alat peraga harus diarahkan menuju pembentukan kemampuan berpikir abstrak. Dengan demikian alat peraga dapat dimulai pada tahap awal dari proses belajar, yaitu pada saat siswa berusaha membentuk (memahami) konsep matematika yang menjadi sasaran dalam kegiatan belajarnya. Bila konsep itu sudah terbentuk secara kuat dalam pikiran siswa, sedikit demi sedikit alat peraga dilepaskan, sehingga pada akhirnya anak dapat berpikir abstrak tanpa harus menggunakan alat peraga lagi. (Ir. Aris Dwiatmoko,1992,h: 4). Sedangkan menurut Ruseffendi (h: 1, 1990) menyatakan bahwa pada dasarnya anak belajar melalui yang kongkrit. Untuk memahami konsep abstrak anak memerlukan benda-benda konkrit (real) sebagai perantara atau visualisasinya. Konsep abstrak itu dicapai melalui tingkat belajar yang pada umumnya sudah dapat memahami konsep abstrak, pada keadaan tertentu, sering memerlukan visualisasi. Selanjutnya konsep abstrak yang baru dipahami itu akan mengendap, melekat, dan tahan lama bila ia belajar melalui berbuat dan pengertian, bukan hanya melalui mengingat-ingat fakta. Karena itulah maka, dalam pengajaran matematika kita sering menggunakan alat peraga.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Instrumen GBPP

   Instrumen ini berisi 14 pertanyaan tentang kurikulum matematika SMU 1994 khususnya mengenai kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang. Instrumen ini digunakan untuk menilai naskah kurikulum yang telah disusun dengan melibatkan guru matematika yang mengetahui keadaan kurikulum tersebut dan keadaan peserta didik yang diasuhnya. Instrumen ini terdiri dari 3 aspek yang meliputi tujuan, materi pembelajaran, dan petunjuk pelaksanaan. Instrumen ini diisi oleh guru bidang studi matematika dari 3 SMU yang berbeda.

   Seperti yang dikemukakan Marpaung (1992, h: 4), Fungsi analisis GBPP semakin penting karena dua alasan:

   a. Untuk menemukan kelemahan-kelemahan yang memerlukan perbaikan.

      Untuk ini yang perlu dianalisis adalah:

      1) Apakah tujuan-tujuan yang dirumuskan dalam GBPP itu sudah sejalan dengan tujuan kurikuler ?
      2) Apakah tujuan yang dirumuskan di sana sudah cukup atau berlebihan ?
      3) Apakah isi dan perumusan tujuan itu sudah baik dan lengkap ?
      4) Apakah tujuan-tujuan yang dirumuskan itu sudah sebanding ?

5) Apakah tujuan-tujuan itu sudah sesui dengan tingkat kognitif siswa
6) Apakah pemetaan tujuan dengan bahan ajar (pokok bahasan dengan subpokok bahasan), materi, sarana, waktu, dan sumber kepustakaan sudah tepat ?
7) Apakah urutan materi sudah tepat ?
8) Apakah dalam kegiatan belajar-mengajar proses sudah diperhatikan?
9) Apakah pencantuman metode-metode dalam kegiatan belajar-mengajar sudah cukup atau dapat memberi pedoman bagi guru untuk untuk merancang acara dan bahan pelajaran ?
10) Apakah distribusi waktu yang diberikan sudah cukup ?
11) Apakah sumber kepustakan yang yang tersedia cukup banyak untuk mendukung proses belajar siswa ?

b. Untuk merencanakan strategi pembelajaran yang memungkinkan siswa mencapai tujuan belajar yang optimal. Untuk itu yang perlu dianalisis adalah strategi pembelajaran dengan aspek-aspeknya.Hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah:
   1) Entry behavior siswa
   2) Tujuan pembelajaran yang diharapkan dicapai oleh siswa pada setiap sesi
   3) Materi yang akan diajarkan

4) Sarana (alat pengajaran, alat-alat didaktis, sumber bahan) yang tersedia atau yang dapat disediakan

5) Situasi pada saat pelajaran

GBPP bidang studi Matematika SMU memuat komponen-komponen : TIU, Pokok Bahasan, Subpokok Bahasan, Kegiatan Belajar-Mengajar, Alokasi Waktu dan Sumber Kepustakaan.

Sedangkan yang ingin peneliti analisis adalah :

a. Tujuan, meliputi:

1) Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP sudah sejalan dengan tujuan matematika sekolah.

2) Tujuan sudah menekankan kemampuan berpikir deduktif kepada siswa.

3) Isi dan perumusan tujuan sudah baik dan lengkap

4) Tujuan sudah sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.

b. Kegiatan Belajar Mengajar, meliputi:

1) Materi Pengajaran

a) Materi sudah mengunakan urutan yang tepat

b) Materi menekankan sistem aksiomatis

c) Materi menanamkan tercapainya tahap berpikir deduktif

d) Materi menekankan adanya materi prasyarat

2) Penyajian

a) Pengunaan metode tertentu

b) Alokasi waktu yang disediakan mencukupi

c) Proses belajar lebih dipentingkan dari pada hasil

d) Siswa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri suatu konsep

e) Adanya pengunaan alat peraga

2. Instrumen Observasi

Digunakan untuk mengukur proses interaksi belajar mengajar yang melibatkan guru dan siswa. Dalam hal ini yang akan dianalisis adalah:

a. Materi Pengajaran, meliputi:

1) Guru mengajarkan logika

2) Guru mengajarkan pembuktian matematika

3) Guru mengaplikasikan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga

4) Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis

b. Aktivitas guru di kelas, meliputi:

1) Guru mengaktifkan siswa

2) Guru banyak memberikan soal latihan

3) Guru menggunakan alat peraga

4) Guru menggunakan metode penyajian tertentu

c. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:

1) Siswa mampu membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan

2) Siswa menanyakan hal-hal yang sulit dipahami

3) Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru

4) Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga

5) Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan guru

3. Instrumen Wawancara

Digunakan untuk mengetahui materi pengajaran, metode pengajaran, dan proses interaksi belajar mengajar geometri di kelas. Wawancara terdiri dari 2 bagian, yaitu: wawancara untuk siswa dan wawancara untuk guru matematika yang mengampu pelajaran di kelas 1. Wawancara untuk siswa terdiri atas 9 butir pertanyaan, sedangkan untuk guru terdiri atas 9 butir pertanyaan.

4. Instrumen Soal Latihan Ulangan

Digunakan untuk mengetahui apakah siswa mampu mencapai tahap berpikir deduktif-aksiomatis. Instrumen ini terdiri atas 20 butir soal yang dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian pendahuluan dan bagian pembahasan materi. Bagian pendahuluan memuat soal-soal yang bertujuan untuk mengajak siswa memahami dasar-dasar logika dan masalah penarikan kesimpulan berdasarkan soal-soal dari kehidupan sehari-hari, ditambah soal-soal matematika yang penah mereka pelajari. Sedangkan bagian pembahasan memuat soal-soal yang membahas masalah kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang, dengan tujuan untuk mengetahui apakah mereka mampu memahami soal-soal tersebut, berdasarkan pengalaman mereka mengerjakan soal-soal pendahuluan dan kemampuan mereka dalam menarik kesimpulan.

F. Metode Analisis Instrumen

1. Analisis Instrumen GBPP dan Instrumen Observasi

   Analisis data yang digunakan adalah

   a. Memberi skor kepada setiap butir aspek dengan skor 1 sampai 5.

   b. Menjumlahkan skor setiap butir aspek dari hasil pengamatan, sehingga diperoleh skor total setiap aspek.

   c. Mengubah skor total ke dalam bentuk persen (%)

   d. Memberikan predikat terhadap prosentase setiap aspek berdasarkan prosentase dari indikator berpikir deduktif-aksiomatis yang telah dibuat. Adapun kriteria dari setiap aspek adalah :

   0 % - 40 % : Sangat Kurang

   41 % - 55 % : Kurang

   56 % - 65 % : Cukup

   66 % - 80 % : Baik

   81 % - 100 % : Baik Sekali

2. Analisis Instrumen Wawancara

   Dianalisis secara kualitatif dan digunakan untuk memperkuat hasil Instrumen GBPP dan Observasi.

3. Analisis Instrumen Nilai Latihan Ulangan

   Dianalisis dengan prosentase ketercapaian dengan rumus:

$$\%ketercapaian = \frac{JumlahSkor}{JumlahSkorMaksimal} x100\%$$

BAB IV

PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN DI LAPANGAN, DESKRIPSI DATA, HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Kegiatan di Lapangan

Penelitian ini dilaksanakan di SMU VIRGO FIDELIS Ambarawa dengan mengambil sampel kelas I.1 sebagai kelas uji coba dan kelas I.2 sebagai sampel penelitian. Langkah awal yang dilakukan peneliti sebelum melakukan penelitian adalah melakukan tes uji coba soal-soal ulangan (menguji validitas soal) terhadap kelas I-1. Dalam tes tersebut waktu yang disediakan adalah 60 menit, dengan materi yang diambil dari materi-materi logika dan pokok bahasan Dimensi Tiga mengenai titik, garis dan bidang pada dimensi tiga.

Data yang diperoleh dari uji coba soal diukur Validitas dan Reliabilitasnya. Untuk mengetahui mengetahui validitas setiap butir soal dilakukan dengan cara menghitung koefisien korelasi antara tiap-tiap skor butir dengan skor total butir tiap bagian. Perhitungan ini dengan menggunakan pengujian peubah (α) dalam program komputer seri statistik.

Dengan kriteria, butir instrumen dinyatakan valid jika mempunyai $p \leq \alpha$, di mana diambil untuk $\alpha = 0{,}05$. Hasil diperoleh sebagai berikut:

1. Soal Pendahuluan

No. Soal	p	Keterangan	r	Keterangan
1	0,769	Tidak Valid	0,054	Sangat Rendah
2	0,002	Valid	0,518**	Cukup
3	0,002	Valid	0,518**	Cukup
4	0,003	Valid	0,512**	Cukup
5	0,001	Valid	0,562**	Cukup
6	0,005	Valid	0,480**	Cukup
7	0,000	Valid	0,624**	Tinggi
8	0,000	Valid	0,620**	Tinggi
9	0,003	Valid	0,512**	Cukup
10	0,001	Valid	0,559**	Cukup

2. Soal pembahasan

No. Soal	p	Keterangan	r	Keterangan
1	0,002	Valid	0,525**	Cukup
2	0,008	Valid	0,458**	Cukup
3	0,013	Valid	0,433*	Cukup
4	0,478	Tidak Valid	-0,130	Sangat Rendah
5	0,000	Valid	0,713**	Tinggi
6	0,131	Tidak Valid	0,273	Rendah
7	0,016	Valid	0,423*	Cukup
8	0,000	Valid	0,683**	Tinggi
9	0,020	Valid	0,409*	Cukup
10	0,015	Valid	0,426*	Cukup

Dari hasil analisis diperoleh bahwa dari 10 soal pendahuluan yang dianalisis terdapat 1 soal pendahuluan yang tidak valid dan dari 10 soal pembahasan yang dianalisis terdapat 2 soal yang tidak valid. Setelah dilakukan uji validitas, kemudian dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas ini digunakan untuk mengetahui keterandalan instrumen yang digunakan untuk mengetahui keterandalan instrumen yang digunakan. Uji reliabilitas ini juga menggunakan Program Komputer Seri Statistik dengan criteria reliabilitas berdasarkan Suharsimi (1990: 69) adalah sebagai berikut:

$0{,}80 < R_{tt} < 1{,}00$	Sangat Tinggi
$0{,}60 < R_{tt} < 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 < R_{tt} < 0{,}60$	Cukup
$0{,}20 < R_{tt} < 0{,}40$	Rendah
$R_{tt} < 0{,}20$	Sangat Rendah

Dari hasil analisis diperoleh reliabilitas butir soal adalah sebesar 0,6710 untuk soal pendahuluan dan 0,4679 untuk soal pembahasan. Angka ini menunjukkan bahwa keterandalan untuk soal pendahuluan tinggi, sedangkan untuk soal pembahasan cukup.

Dengan melihat hasil dari analisis validitas dan reliabilitas di atas maka dapat disimpulkan bahwa instrumen ini masih memerlukan perbaikan dari segi validitasnya. Dari ke-20 soal yang diberikan, terdapat 3 soal yang tidak valid, yaitu 1 dari soal pendahuluan dan 2 dari soal pembahasan. Soal-soal tersebut adalah:

1. Semua siswa SMU VIRGO FIDELIS berseragam putih abu-abu

Seragam Ratna bukan putih abu-abu

Jadi, ……………………………………………………………………

Kalimat yang tepat untuk mengisi kesimpulan tersebut adalah

A. Ratna bukan siswa SMU VIRGO FIDELIS

B. Seragam Ratna Batik

C. Seragam Ratna Coklat

D. Ratna masih siswa SMU VIRGO FIDELIS

Soal tersebut di atas di ganti dengan,

1. Dari empat kalimat di bawah ini:

1. Saya tidak lulus ujian atau saya tidak senang.

2. Saya tidak lulus ujian dan saya tidak senang

3. Tidak benar bahwa saya lulus ujian dan saya senang.

4. Saya lulus ujian dan saya senang

Manakah yang merupakan *ingkaran* yang tepat dari kalimat "Saya lulus ujian dan saya senang"

A. 1, 2 dan 3 benar

B. 1 dan 3 benar

C. 2 dan 4 benar

D. 4 benar

Alasan dari pengantian soal tersebut adalah

- ***Soal yang diganti*** terbukti tidak valid, hal ini terlihat dari hasil uji validitas soal. Selain itu soal tersebut dirasa terlalu mudah bagi siswa, hal ini disebabkan soal tersebut merupakan permasalahan hidup sehari-hari yang sangat mudah untuk dipahami dengan logika yang sederhana.

- ***Soal pengganti*** dirasa baik dipakai karena:

1. Terbukti soal valid berdasarkan uji validitas soal
2. Adanya variasi logika, sehingga soal yang ditampilkan menuntut kejelian siswa dalam memecahkan masalah karena logika yang digunakan tidak sesederhana ***soal yang diganti***.

<u>*Soal selanjutnya yang diganti adalah:*</u>

4. Diantara pernyataan-pernyataan di bawah ini, manakah yang benar ?

   A. Sebuah bidang ditentukan oleh sebuah garis dan sebuah titik yang berada di luar garis tersebut.

   B. Sebuah bidang ditentukan oleh tiga buah garis yang berpotongan

   C. Jika garis a sejajar garis b dan memotong garis c, garis d sejajar garis b dan memotong garis c, maka a, d, dan c terletak pada dua bidang.

   D. Jika garis g sejajar garis h dan garis h sejajar bidang α maka garis g memotong bidang α.

Soal tersebut di atas diganti dengan:

4. Garis a tegak lurus pada bidang A dan garis b tegak lurus pada bidang B. Jika c adalah garis potong A dan B, maka ....

   A. a tegak lurus pada b.

   B. a dan b berpotongan.

   C. c tegak lurus pada a dan b.

   D. a tegak lurus pada B.

Alasan pengantian soal tersebut adalah

- ***Soal yang diganti*** terbukti tidak valid, karena:
  1. Hal ini terlihat dari hasil uji validitas soal.
  2. Selain itu soal tersebut dirasa terlalu sulit bagi siswa, hal ini dikarenakan siswa sulit memahami kata " manakah yang benar", hal ini juga akibat dari minimnya pengetahuan mereka terhadap kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga.

Soal penganti dirasa baik dipakai karena:

1. Terbukti soal valid berdasarkan uji validitas soal
2. Adanya variasi logika yaitu penggunaan aturan penarikan kesimpulan, sehingga soal yang ditampilkan menuntut kejelian siswa dalam memecahkan masalah karena soal yang disajikan merupakan kombinasi antara pemahaman tentanmg dimensi tiga dengan aturan penarikan kesimpulan.
3. Soal ini menuntut siswa untuk membayangkan keadaan yang terjadi mengenai kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga berdasarkan pemahaman yang telah mereka dapatkan sebelumnya.

<u>*Soal selanjutnya yang mengalami pergantian adalah:*</u>

6. Diketahui titik P berada di luar garis g, maka melalui titik P dapat dibuat satu bidang yang

   A.Memotong terhadap g

   B.Tegak lurus g

   C.Membuat sudut 45° dengan g

D.Memotong sebuah bidang yang lain

Soal tersebut di atas diganti dengan:

6. Bidang V dan bidang W saling berpotongan pada garis a. Jika g tegak lurus bidang V, maka:

   A. g tegak lurus bidang W.

   B. g selalu sejajar bidang W.

   C. g memotong bidang W.

   D. g tegak lurus a.

Alasan pengantian soal di atas adalah:

- ***Soal yang diganti*** terbukti tidak valid, hal ini terlihat dari hasil uji validitas soal. Ada kemungkinan siswa tidak dapat memahami soal yang diganti, mengenai gambaran keadaan soal yang sebenarnya.
- ***Soal penganti*** dirasa baik dipakai karena:
  1. Terbukti soal valid berdasarkan uji validitas soal
  2. Soal mutlak merupakan soal pemahaman tentang kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga yang menuntut pemahaman lebih lanjut terutama kemampuan mereka dalam membayangkan dan mengambarkan keadaan yang terjadi.

Setelah mengalami perbaikan soal dan mendapat arahan dari dosen, maka soal diujikan kembali dan hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Soal Pendahuluan

No. Soal	p	Keterangan	r	Keterangan
1	0,000	Valid	0,630**	Tinggi
2	0,003	Valid	0,495**	Cukup
3	0,008	Valid	0,456**	Cukup
4	0,009	Valid	0,446**	Cukup
5	0,000	Valid	0,590**	Cukup
6	0,003	Valid	0,495**	Cukup
7	0,000	Valid	0,630**	Tinggi
8	0,000	Valid	0,624**	Tinggi
9	0,000	Valid	0,642**	Tinggi
10	0,002	Valid	0,510**	Cukup

2. Soal Pembahasan

No. Soal	p	Keterangan	r	Keterangan
1	0,012	Valid	0,431*	Cukup
2	0,000	Valid	0,734**	Tinggi
3	0,000	Valid	0,643**	Tinggi
4	0,009	Valid	0,449**	Cukup
5	0,024	Valid	0,391*	Rendah
6	0,002	Valid	0,527**	Cukup
7	0,000	Valid	0,729**	Tinggi
8	0,030	Valid	0,379*	Rendah
9	0,002	Valid	0,527**	Cukup
10	0,017	Valid	0,413*	Cukup

Berdasarkan Singgih (h: 290, 2002), apabila koefisien korelasi pada level 0,05 teridentifikasi akan diberi tanda asterisk tunggal (*), sedangkan tanda asterisk dobel (**) pada level 0,01.

Arti angka korelasi:

a. Berdasarkan Singgih (h: 291, 2002), angka korelasi berkisar pada 0 (tidak ada korelasi sama sekali) dan 1 (korelasi sempurna). Sebenarnya tidak ada ketentuan yang tepat mengenai apakah angka korelasi tertentu menunjukkan tingkat korelasi yang tinggi atau lemah. Namun dapat dijadikan pedoman sederhana, bahwa angka korelasi di atas 0,5 menunjukkan korelasi yang cukup kuat, sedang di bawah 0,5 korelasi lemah. Tanda korelasi negatif (-) pada output menunjukkan adanya arah yang berlaawanan, sedangkan tanda positip (+) menunjukkan arah yang sama.

b. Berdasarkan Suharsimi (h: 71, 1990), Koefisien korelasi selalu terdapat antara –1,00 sampai +1,00. Namun karena dalam menghitung sering dilakukan pembulatan angka-angka, sangat mungkin diperoleh koefisien lebih dari 1,00. koefisien negatif menunjukkan hubungan kebalikan, sedangkan koefisien positif menunjukkan adanya kesejajaran. Untuk mengadakan interpelasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

   0,800 – 1,00 : Sangat Tinggi

   0,600 – 0,800 : Tinggi

   0,400 – 0,600 : Cukup

   0,200 – 0,400 : Rendah

   0,000 – 0,200 : Sangat Rendah

Dari hasil analisis diperoleh bahwa dari 10 soal pendahuluan dan 10 soal pembahasan seluruhnya valid. Kemudian dari uji reliabilitas butir soal diperoleh 0,7850 untuk soal pendahuluan dan 0,7612 untuk soal pembahasan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa keterandalan untuk soal pendahuluan adalah tinggi, sedangkan keterandalan untuk soal pembahasan adalah tinggi. Jadi dengan melihat hasil analisis tersebut maka soal latihan ulangan tersebut sudah layak dipergunakan untuk menguji kelas sampel (kelas I2).

B. Deskripsi Data dan Hasil Analisis Data

Dalam bab ini akan dideskripsikan data dan hasil analisis data tentang data hasil penelitian yang meliputi data kemampuan siswa, dan data hasil instrumen wawancara, instrumen GBPP serta data hasil instrumen observasi.

1. Hasil Analisis Data Latihan Ulangan

Berdasarkan nilai yang telah diperoleh siswa (lebih jelas lihat lampiran Analisis Nilai Latihan Ulangan), maka dapat disimpulkan:

a. Klasikal

1) Banyaknya siswa yang ikut ulangan : 27 siswa

2) Banyaknya siswa yang Tuntas Belajar : 12 siswa

3) Prosentase banyaknya siswa yang tuntas belajar : 44.44 %

Jadi ketuntasan secara klasikal belum mencapai 60 %

b. Perorangan

Nilai ulangan siswa dapat dikategorikan menjadi:

1) Sangat Kurang : 0,0 – 4,0

2) Kurang : 4,1 – 5,5

3) Cukup : 5,6 – 6,5

4) Baik : 6,6 – 8,0

5) Baik Sekali : 8,1 – 10,0

Dari tabel analisis nilai latihan ulangan, diperoleh hasil:

NILAI LATIHAN ULANGAN	JUMLAH SISWA
0,0 – 4,0	6
4,1 – 5,5	9
5,6 – 6,5	8
6,6 – 8,0	4
8,1 – 10,0	0
JML TOTAL SISWA	27

Jadi prosentase ketuntasan belajar siswa yang:

Kurang Sekali : (6/27) x 100 % = 22.22 %

Kurang : (9/27) x 100 % = 33,33 %

Cukup : (8/27) x 100 % = 29,63 %

Baik : (4/27) x 100 % =14,81 %

Baik Sekali : -

Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa dalam belajar secara keseluruhan belum tuntas.

Menurut Burhan (h: 392, 1995), penafsiran hasil tes yang mempergunakan pendekatan PAP (Penilaian Acuan Patokan) dilakukan dengan membandingkan antara skor hasil tes yang diperoleh dengan patokan yang telah ditentukan sebelumnya. Akan tetapi, kriteria yang dipergunakan untuk menetapkan besarnya patokan itu sendiri belum ada kesepakatan yang disetujui oleh semua pihak. Belum kesepakatan tentang besarnya angka batas minimal kelulusan, batas minimal penguasaan bahan atau pencapaian tujuan (umunya dalam persentase), dan batas minimal untuk memberikan nilai tertentu.

Burhan (h: 393-394, 1995) menambahkan bahwa, penentuan batas minimal kelulusan dan pemberian nilai tertentu dapat dilakukan dengan perhitungan persentase. Artinya, seorang siswa dinyatakan lulus jika ia mampu mengerjakan dengan betul "sekian" persen butir soal yang disediakan. Jika butir-butir soal itu telah mencerminkan seluruh bahan pelajaran, kemampuan siswa mengerjakan "sekian" persen tersebut sekaligus mencerminkan tingkat penguasaannya terhadap bahan pelajaran itu. Penentuan patokan dengan perhitungan persentase cukup sederhana dan mudah dilakukan, tanpa memerlukan prosedur perhitungan yang rumit. Di bawah ini ditampilkan penentuan patokan dengan perhitungan persentase untuk skala lima dan sepuluh (seratus).

Tabel skala lima

Interval persentase tingkat penguasaan	Nilai ubah skala lima		keterangan
	0 - 4	E - A	
85 % - 100 %	4	A	Baik Sekali
75 % - 84 %	3	B	Baik
60 % - 74 %	2	C	Cukup

40 % - 59 %	1	D	Kurang
0 % - 39 %	0	E	Gagal

Tabel skala sepuluh

Interval persentase tingkat penguasaan	Nilai ubahan skala sepuluh	Keterangan
96 % - 100 %	10	Sempurna
86 % - 95 %	9	Baik Sekali
76 % - 85 %	8	Baik
66 % - 75 %	7	Cukup
56 % - 65 %	6	Sedang
46 % - 55 %	5	Hampir Sedang
36 % - 45 %	4	Kurang
26 % - 35 %	3	Kurang Sekali
16 % - 25 %	2	Buruk
0 % - 15 %	1	Buruk sekali

Dari tabel skala lima dan tabel skala sepuluh terlihat bahwa nilai 6,0 atau 60 % menunjukkan nilai sedang atau merupakan batas bawah kelulusan. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai 60 % merupakan batas bawah nilai ketercapaian siswa.

2. Hasil Analisis Instrumen Wawancara

a. Wawancara dengan Siswa

Wawancara dilakukan terhadap 3 kelas, di mana masing-masing kelas diambil 3 orang siswa. Dari wawancara terhadap siswa ini diperoleh hasil sebagai berikut:

Pertanyaan	Tanggapan	Keterangan
1. Apakah dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis (berurutan dari materi prasyarat ke materi pokok) ?	77,78 % dari siswa menjawab YA	22,22 % dari siswa menjawab TIDAK, karena mereka beranggapan guru langsung menjelaskan materi dan siswa disusruh mencari sendiri di buku paket.
2. Bila ya, apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan tersebut? Jelaskan !	66,67 % menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan, karena: 1. .Contoh yang diberikan guru sulit 2. Penjelasan dari guru tidak jelas maksudnya 3. Sulit membayangkan	33,33 % menyatan tidak mengalami kesulitan karena: 1. Telah mempelajari waktu SMP 2. Disuruh belajar dulu di rumah

	penjelasan dari guru 4. Banyak kata-kata yang tidak didefinisikan	
3. Untuk mendukung hal-hal yang diajarkan secara deduktif (dari hal yang umum ke hal yang khusus), apakah materi pembuktian matematika pernah diajarkan guru ?	66,67 % siswa men-jawab belum pernah diajarkan materi pem-buktian matematika.	33,33 % siswa menya-takan pernah diajarkan materi pembuktian matematika. Mereka beranggapan bahwa identitas matematika merupakan pembuktian dalam matematika.
4. Jika materi pem-buktian matematika pernah diajarkan guru, apakah kamu menga-lami kesulitan dalam memahami materi pembuktian		33,33 % siswa menya- takan tidak mengalami kesulitan dalam mema-hami materi pem-buktian.

tersebut?		
5. Jika pembuktian matematika belum pernah diajarkan, apakah anda bisa membuktikan teorema-teorema terdapat pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga ?	66,67 % siswa menya-takan tidak bisa.	33,33 % siswa menya-takan bingung.
6. Apakah menurut anda, definisi-definisi, postulat-postulat maupun teorema-teorema yang ada pada materi pengajaran sulit dibayangkan tanpa menggunakan alat peraga ?	100 % siswa menyata-kan sulit membayangkan tanpa alat peraga.	
7. Jika sulit, apakah perlu setiap	100 % siswa menyata-kan perlunya pengunaan	

membahas materi tersebut digunakan alat peraga untuk mempermudah memahami ? Jelaskan !	alat peraga, karena: 1. sangat membantu dalam membayangkan materi yang sulit. 2. Mempermudah dalam memahami sesuatu. 3. Agar tidak bingung menerima penjelasan dari guru.	
8. Apakah siswa aktif di dalam kelas menger-jakan soal-soal yang diberikan oleh guru melalui diskusi-diskusi yang mendukung pengajaran deduktif-aksiomatis ?	100 % siswa menjawab YA, karena: 1. Jika kesulitan bisa minta pendapat teman yang lebih tahu.	
9. Dalam pola pengajaran deduktif-aksiomatis, selain	100 % siswa menyata-kan ada masalah lain yang sulit untuk	

masalah pembuktian suatu dalil atau teorema, adakah masalah lain yang sangat sulit untuk anda pahami ? Kalau ada sebutkan !	dipahami, antara lain: 1. Sulit membayangkan penjelasan dari guru 2. Sulit membayangkan definisi atau postulat atau teorema mengenai kedudkan titik, garis dan bidang pada bangun ruang. 3. Materi-materinya lebih banyak membayangkan.	

Dari wawancara dengan siswa tersebut ditarik kesimpulan:

1) Guru di sekolah pada umumnya dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis atau dengan kata lain mereka dalam mengajarkan materi berurutan dari materi prasyarat ke materi pokok, walaupun ada beberapa siswa beranggapan bahwa guru seringkali langsung menjelaskan materi dan menyuruh siswa belajar sendiri dari buku paket. Tapi secara keseluruhan guru telah menerapkan proses

berpikir deduktif aksiomatis, karena menuntut siswa untuk menyimpulkan materi dari hal umum ke hal yang khusus.

2) Pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan yang bersifat hirarkis tersebut, hal ini disebabkan karena guru dalam memberikan penjelasan tidak jelas maksudnya dan sulit dibayangkan, walaupun ada sebagian dari siswa beranggapan bahwa penjelasan dari guru tidak sulit dipahami karena siswa telah mempelajari sewaktu di SLTP dan sebelum masuk ke materi mereka diharuskan belajar sendiri di rumah. Dari sini dapat dinyatakan bahwa materi yang bersifat hirarkis sulit dipahami oleh siswa.

3) Materi pembuktian yang merupakan dasar pengajaran yang bersifat deduktif belum diajarkan oleh guru, sehingga mereka mengalami kesulitan jika harus memahami materi pembuktian (misalnya: membuktikan teorema-teorema yang ada pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga).

4) Sebagian besar dari mereka menginginkan adanya alat peraga pada setiap materi matematika, karena alat peraga sangat membantu mereka dalam berimajinasi atau dalam membayangkan suatu penjelasan dari guru.

5)Untuk mendukung proses berpikir deduktif aksiomatis, para siswa sering mengerjakan soal-soal yang diberikan guru melalui diskusi-diskusi di dalam kelas maupun di luar lingkungan kelas.

b.Wawancara dengan Guru

1) Materi Pelajaran

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR
1.	Apakah ada materi prasyarat yang diberikan oleh guru untuk mempelajari pokok bahasan dimensi tiga mengenai kedudukan titik, garis dan bidang ? kalau ada sebutkan !	Ada, yaitu siswa harus tahu terlebih dahulu tentang materi kubus, balok, prisma dan limas yang sebelumnya sudah dipelajari di SMP.
2.	Apakah ada kesulitan siswa dalam mempelajari materi prasyarat tersebut ? Jika ada, apakah kesulitan siswa tersebut ?	Secara garis besar tidak ada, tetapi yang jelas karena sudah dipelajari di SMP, kadang siswa lupa atau bahkan terlupakan.
3.	Apakah siswa diajarkan mengenai dasar-dasar pembuktian dalam matematika ?	Menurut saya, taraf perkembangan siswa belum memungkinkan pembelajaran dengan pembuktian matematika. Karena daripada memusingkan siswa lebih baik tidak diajarkan.
4.	Apakah logika sebagai materi dasar pembuktian sudah diajarkan di kelas I ? Jika sudah, sampai sejauh manakah materi tersebut diajarkan ?	Belum diajarkan, karena materi logika baru akan diberikan di kelas III.

2) Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR
1.	Apakah selama anda mengajar geometri, anda sudah mengupayakan agar para siswa mampu berpikir secara deduktif ? Apa alasannya ?	Sudah, karena saya sudah mengupayakan memberikan pengertian-pengertian suatu konsep dari yang umum ke khusus atau dari yang luas ke lebih sempit.
2.	Apakah ada hambatan atau kesulitan bagi guru untuk mengajarkan pembuktian matematika dalam subbab kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga, sehingga seringkali guru meninggalkan materi yang sifatnya pembuktian ? Jika ada kesulitan atau hambatan, apa yang jadi penyebabnya ?	Ada, yang jadi penyebabnya adalah dasar dari pembuktian itu sendiri baru akan diajarkan di kelas III IPA, sehingga siswa akan kesulitan dalam mengikuti materi yang akan diajarkan.
3.	Apakah guru menggunakan alat peraga untuk menjelaskan materi kedudukan titik, garis dan bidang tersebut, sehingga hal-hal yang dijelaskan secara deduktif mudah dipahami oleh siswa ?	Ya, karena saya yakin tanpa alat peraga siswa sangat sulit menangkap materi pelajaran yang akan diberikan guru.
4.	Apakah ada kriteria bagi guru untuk mengetahui bahwa siswa sudah mampu berpikir deduktif ? sebutkan !	Tidak
5.	Bagaimana seharusnya susunan materi pembelajaran pada kurikulum 1994, agar kemampuan siswa untuk berpikir deduktif dapat berkembang ?	Seharusnya pokok bahasan logika diajarkan di kelas I, karena dengan logika dapat melandasi cara berpikir siswa dalam mencari kebenaran suatu kalimat ataupun menarik suatu kesimpulan yang benar berdasarkan kaidah-kaidah yang ada pada logika.

3. Hasil Analisis Instrumen GBPP

ASPEK	PENGAMAT			Rata-rata (%)
	Anto Sigit, S,Pd. (SMU VIRGO FIDELIS)	Drs. G. Suwartono (SMU SEDES SAPIENTIAE)	YF. Sri S., S,Pd (SMU SANTA MARIA)	
Tujuan Pengajaran	75 %	70 %	75 %	73,33 %
Materi Pengajaran	80 %	80 %	76,67 %	78,88 %
Petunjuk Pelaksanaan	80 %	45 %	85 %	70 %

Berdasarkan hasil pengamatan dari 3 sekolahan dari masing-masing guru matematikanya terhadap GPPP (Kurikulum 1994, Suplemen 1999), maka diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Tujuan Pengajaran yang terdapat dalam GBPP bernilai 73,33 %, ini berarti tujuan pengajaran "Baik" atau telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

b. Materi Pengajaran yang terdapat dalam GBPP bernilai 78,88 %, ini berarti materi pengajaran yang terdapat dalam GBPP bersifat "Baik" atau telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

c. Petunjuk Pelaksanaan yang terdapat dalam GBPP bernilai 70 %, ini berarti Petunjuk Pelaksanaan yang terdapat dalam GBPP bersifat "Baik" atau telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

4. Hasil Analisis Instrumen Observasi

ASPEK	PENGAMAT			Rata-rata (%)
	Rianto Andy N.	Henny S. H.	Andreas S.	
Materi Pengajaran	57,67 %	53,33 %	54,67 %	55,22 %
Aktivitas Guru di Kelas	65 %	63 %	63 %	63,66 %
Aktivitas Siswa di Kelas	46,67 %	48 %	63,33 %	52,66 %

Dari table pengamatan tampak bahwa :

a. Materi Pelajaran yang diberikan bernilai sekitar 55,22 % yang artinya materi yang diberikan "***kurang***" sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

b. Aktivitas Guru di kelas bernilai 63,66 %, yang artinya metode pengajaran yang diberikan guru "***cukup***" sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

c. Aktivitas siswa di kelas bernilai 52,66 %, yang artinya siswa ***"kurang"*** dapat menerima materi yang berdasarkan proses berpikir deduktif aksiomatis.

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara konkret, apakah materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS, baik yang tercantum di dalam GBPP Kurikulum 1994 maupun yang digunakan di dalam kelas telah menyajikan materi secara deduktif, untuk mengetahui apakah proses pembelajaran geometri di dalam kelas, yang terdiri atas aktivitas guru dan aktivitas siswa, sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir deduktif-aksiomatis dan juga untuk mengetahui apakah siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS telah mampu berpikir deduktif-aksiomatis dalam pembelajaran geometri.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan melalui 4 instrumen yang digunakan, maka jawaban atas permasalahan di atas dapat segera dicari pemecahannya. Pertanyaan ***pertama*** yaitu apakah materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS, baik yang tercantum di dalam GBPP kurikulum 1994 maupun yang digunakan di dalam kelas telah menyajikan materi secara deduktif-aksiomatis dapat dijawab dengan :

1. Instrumen GBPP

   Berdasarkan hasil pengamatan dari 3 orang guru dari 3 sekolah yang berbeda, nampak bahwa:

   a. Tujuan Pengajaran yang terdapat dalam GBPP bernilai 73,33 %, ini berarti tujuan pengajaran "Baik" atau telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

   b. Materi Pengajaran yang terdapat dalam GBPP bernilai 78,88 %, ini berarti materi pengajaran yang terdapat dalam GBPP bersifat "Baik" atau telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

   c. Petunjuk Pelaksanaan yang terdapat dalam GBPP bernilai 70 %, ini berarti Petunjuk Pelaksanaan yang terdapat dalam GBPP bersifat "Baik" atau telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

   Sehingga dari sini dapat disimpulkan bahwa materi-materi yang ada pada GBPP 1994 telah sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

2. Instrumen Observasi

   Berdasarkan hasil pengamatan dari 3 orang pengamat dan setiap pengamat melakukan 3 kali pengamatan dapat diketahui bahwa:

   a. Materi Pelajaran yang diberikan bernilai sekitar 55,22 % yang artinya materi yang diberikan "***kurang***" sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

   Dari sini dapat dinyatakan bahwa pada dasarnya materi yang telah diberikan oleh guru pun kurang sesuai dengan proses berpikir deduktif-aksiomatis.

3. Instrumen Wawancara dengan Guru

   Dari wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran matematika diperoleh keterangan bahwa agar susunan materi pembelajaran pada kurikulum 1994 dapat mengembangkan kemampuan berpikir deduktif siswa, hendaknya pokok bahasan Logika diajarkan di kelas I, karena dengan logika dapat melandasi cara berpikir siswa dalam mencari kebenaran suatu kalimat ataupun menarik kesimpulan yang benar berdasarkan kaidah-kaidah yang ada pada logika.

Jadi dengan demikian dapat disimpulkan bahwa materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS yang tercantum di dalam GBPP Kurikulum 1994 sudah disusun secara deduktif-aksiomatis, akan tetapi materi yang disajikan oleh guru kepada murid tidak mencerminkan proses berpikir deduktif-aksiomatis, hal ini dikarenakan guru tidak mengajarkan materi dasar-dasar berpikir deduktif-aksiomatis (logika dan pembuktian matematika) pada pada materi titik, garis dan bidang pada dimensi tiga. Penyebabnya, guru berpendapat taraf perkembangan siswa belum memungkinkan pembelajaran dengan pembuktian matematika (hasil wawancara dengan guru), meskipun urutan penyajian bahan pengajaran sudah logis.

Untuk menjawab pertanyaan yang ***kedua***, yaitu apakah proses pembelajaran geometri di dalam kelas, yang terdiri atas aktivitas guru dan aktivitas siswa, sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir deduktif-aksiomatis dapat dijawab dengan :

1. Instrumen Observasi

   Dari hasil pengamatan 3 orang dapat diketahui:

   a. Aktivitas Guru di kelas bernilai 63,66 %, yang artinya metode pengajaran yang diberikan guru "***cukup***" sesuai dengan proses berpikir deduktif aksiomatis.

   b. Aktivitas siswa di kelas bernilai 52,66 %, yang artinya siswa "***kurang***" dapat menerima materi yang berdasarkan proses berpikir deduktif aksiomatis.

2. Instrumen Wawancara

   a. Wawancara dengan Siswa

      1) Guru di sekolah pada umumnya dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis atau dengan kata lain mereka dalam mengajarkan materi berurutan dari materi prasyarat ke materi pokok, walaupun ada beberapa siswa

beranggapan bahwa guru seringkali langsung menjelaskan materi dan menyuruh siswa belajar sendiri dari buku paket. Tapi secara keseluruhan guru telah menerapkan proses berpikir deduktif aksiomatis, karena menuntut siswa untuk menyimpulkan materi dari hal umum ke hal yang khusus.

2) Pada umumnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan yang bersifat hirarkis tersebut, hal ini disebabkan karena guru dalam memberikan penjelasan tidak jelas maksudnya dan sulit dibayangkan, walaupun ada sebagian dari siswa beranggapan bahwa penjelasan dari guru tidak sulit dipahami karena siswa telah mempelajari sewaktu di SLTP dan sebelum masuk ke materi mereka diharuskan belajar sendiri di rumah. Dari sini dapat dinyatakan bahwa materi yang bersifat hirarkis sulit dipahami oleh siswa.

3) Materi pembuktian yang merupakan dasar pengajaran yang bersifat deduktif belum diajarkan oleh guru, sehingga mereka mengalami kesulitan jika harus memahami materi pembuktian (misalnya: membuktikan teorema-teorema yang ada pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga).

4) Sebagian besar dari mereka menginginkan adanya alat peraga pada setiap materi matematika, karena alat peraga sangat membantu mereka dalam berimajinasi atau dalam membayangkan suatu penjelasan dari guru.

5) Untuk mendukung proses berpikir deduktif aksiomatis, para siswa sering mengerjakan soal-soal yang diberikan guru melalui diskusi-diskusi di dalam kelas maupun di luar lingkungan kelas.

b. Wawancara dengan Guru

1) Guru sudah mengupayakan memberikan pengertian-pengertian suatu konsep dari yang umum ke khusus atau dari yang luas ke sempit.

2) Guru merasa kesulitan menjelaskan materi kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang tanpa menggunakan alat peraga.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada umumnya aktivitas guru dalam proses pembelajaran geometri sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir yang deduktif-aksiomatis, tetapi aktivitas siswa dalam proses pembelajaran geometri belum sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir yang deduktif-aksiomatis.

Untuk menjawab pertanyaan yang ***ketiga***, yaitu apakah siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS mampu berpikir deduktif-aksiomatis dapat dijawab dengan:

1. Instrumen Observasi

   Dari hasil pengamatan 3 orang pengamat dapat diketahui:

   a. Aktivitas siswa di kelas bernilai 52,66 %, yang artinya siswa ***"kurang"*** dapat menerima materi yang berdasarkan proses berpikir deduktif aksiomatis.

2. Instrumen Wawancara dengan Siswa dan dengan Guru

a. Wawancara dengan Siswa

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa dapat diketahui bahwa pada dasarnya siswa tidak tahu tentang apa itu pembuktian, karena materi itu sendiri tidak diajarkan. Padahal materi pembuktian merupakan dasar dalam berpikir deduktif aksiomatis, sehingga untuk menuju tercapainya kemampuan ke arah berpikir deduktif aksiomatis itu sendiri tidak dapat terpenuhi.

b. Wawancara dengan Guru

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran, diperoleh keterangan bahwa karena logika merupakan dasar dari pembuktian yang baru akan diajarkan di kelas III dan pembuktian itu sendiri merupakan dasar dari proses berpikir deduktif-aksiomatis, maka besar kemungkinan siswa kelas I belum bisa diajak untuk berpikir berpola deduktif-aksiomatis.

3. Instrumen Latihan Ulangan

Dari hasil tes yang dilakukan terhadap siswa kelas I-2 SMU VIRGO FIDELIS diperoleh hasil, bahwa baik secara perorangan maupun secara klasikal siswa SMU VIRGO FIDELIS kelas I-2 belum bisa mencapai pola berpikir deduktif-aksiomatis. Ini terlihat dari tingkat ketercapaian mereka secara klasikal baru mencapai sekitar 44,44 %, sehingga bisa dikatakan kelas tersebut belum bisa mencapai pola berpikir deduktif-aksiomatis.

Jadi dapat disimpulkan bahwa secara umum siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS belum mampu berpikir secara deduktif-aksiomatis, hal ini terlihat dari hasil tes latihan ulangan yang dilakukan peneliti terhadap mereka. Secara klasikal mereka baru mencapai 44,44 % di bawah nilai standar yang harus mereka capai yaitu 60 %. Hal ini juga terlihat dari hasil wawancara dengan beberapa siswa yang menyatakan bahwa mereka belum mengetahui apa itu pembuktian yang pada dasarnya merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai proses berpikir deduktif-aksiomatis. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan guru yang mengampu mata pelajaran kelas I yang menyatakan bahwa jika materi Logika merupakan dasar pembuktian dan pembuktian merupakan salah satu dasar dari proses berpikir deduktif aksiomatis, maka hendaknya materi logika diperkenalkan di kelas I.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Materi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran geometri di kelas I SMU VIRGO FIDELIS yang tercantum di dalam GBPP Kurikulum 1994 sudah disusun secara deduktif-aksiomatis, akan tetapi materi yang disajikan oleh guru kepada murid tidak mencerminkan proses berpikir deduktif-aksiomatis, hal ini dikarenakan guru tidak mengajarkan materi dasar-dasar berpikir deduktif-aksiomatis (logika dan pembuktian matematika) pada materi titik, garis dan bidang pada dimensi tiga. Penyebabnya, guru berpendapat taraf perkembangan siswa belum memungkinkan pembelajaran dengan pembuktian matematika (hasil wawancara dengan guru), meskipun urutan penyajian bahan pengajaran sudah logis.
2. Pada umumnya aktivitas guru dalam proses pembelajaran geometri sudah sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir yang deduktif-aksiomatis, tetapi aktivitas siswa dalam proses pembelajaran geometri belum sesuai dengan pengembangan atau fasilitasi cara berpikir yang deduktif-aksiomatis.
3. Secara umum siswa kelas I SMU VIRGO FIDELIS belum mampu berpikir secara deduktif-aksiomatis, hal ini terlihat dari hasil tes latihan ulangan

yang dilakukan peneliti terhadap mereka. Secara klasikal mereka baru mencapai 44,44 % di bawah nilai standar yang harus mereka capai yaitu 60 %. Hal ini juga terlihat dari hasil wawancara dengan beberapa siswa yang menyatakan bahwa mereka belum mengetahui apa itu pembuktian yang pada dasarnya merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai proses berpikir deduktif-aksiomatis. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan guru yang mengampu mata pelajaran kelas I yang menyatakan bahwa jika materi Logika merupakan dasar pembuktian dan pembuktian merupakan salah satu dasar dari proses berpikir deduktif aksiomatis, maka hendaknya materi logika diperkenalkan di kelas I.

4. Salah satu penyebab SMU VIRGO FIDELIS belum bisa mencapai tahap berpikir deduktif-aksiomatis adalah materi pengajaran yang diberikan oleh guru kepada murid tidak mencerminkan proses berpikir deduktif-aksiomatis (berdasakan hasil instrumen observasi), hal ini disebabkan oleh anggapan guru yang menyatakan bahwa taraf perkembangan siswa belum memungkinkan pembelajaran dengan pembuktian (berdasarkan hasil wawancara dengan guru).

B. SARAN

Dengan hasil penelitian ini, maka saran yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Sebagian besar siswa tidak memiliki dasar-dasar logika dan pembuktian, di mana hal tersebut sangat penting untuk mencapai tahap berpikir deduktif-

aksiomatis. Oleh karena itu, dasar-dasar logika dan pembuktian sebaiknya sudah diberikan di kelas I. Susunan materi pada GBPP Kurikulum 1994 hendaknya memperhatikan hal tersebut, karena pada kenyataannya materi logika dan dasar-dasar pembuktian baru akan diberikan di kelas III. Sehingga bagaimana mungkin mereka bisa mempelajari materi kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang, di mana di sana terdapat definisi-definisi, postulat-postulat maupun teorema-teorema yang harus mereka pelajari dengan mengunakan dasar-dasar logika dan pembuktian matematika.

2. Perlu kiranya diperkenalkan dan disosialisasikan Teori Van Hiele pada masa yang akan datang, agar dapat digunakan dalam pengajaran geometri di sekolah. Teori tersebut sangat bermanfaat untuk digunakan dalam pengembangan kemampuan berpikir siswa terutama kemampuan berpikir deduktif-aksiomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Aris Dwiatmoko, Ir, 1992, ***Penggunaan Alat Peraga dalam Pengajaran Matematika di Sekolah Dasar (Makalah-Makalah Bidang Studi Matematika)***,Yogyakarta: Panitia Penataran Penyesuaian Kemampuan Dosen D.II-PGSD Katolik Se-Indonesia IKIP Sanata Dharma.

Bertha Indrayani, 1999, ***Sripsi: Korelasi Antara Kemampuan Penalaran Induktif dan Deduktif dengan Prestasi Belajar Matematika di Kalangan siswa SMU Pangudi Luhur Yogyakarta Kelas I Cawu I Tahun Ajaran 1999/2000***, Yogyakarta.

Burger W. F. and Shaughnessy J. M., 1986, ***Characterizing The Van Hiele Levels of Development in Geometry***, Oregon State University: Journal for Research in Mathematics Education.

Burhan Nurgiyantoro, 1995, ***Penilaian dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra***, Edisi ke-2, Yogyakarta: BPFE.

Herman Hudojo, Drs, M.Ed, 1979, ***Pengembangan kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas***, Surabaya: Usaha Nasional.

Marpaung, Y, Dr, 1992, ***Analisis GBPP-Matematika D-2 PGSD (Makalah-Makalah Bidang Studi Matematika)***,Yogyakarta: Panitia Penataran Penyesuaian Kemampuan Dosen D.II-PGSD Katolik Se-Indonesia IKIP Sanata Dharma

Mary Montgomentry Linquist and Albert P. Shulte, 1987, ***Learning and Teaching Geometry***, Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.

Moeharti Hw, Prof, Dra, M.A, 1986, ***Sistem-Sistem Geometri***, Jakarta: Karunika

Ngalim Purwanto, M, Drs, 1987, ***Psikologi Pendidikan,*** Bandung: Remaja karya CV Bandung.

Noormandiri, B.K. dan Endar Sucipto, 1996, ***Matematika untuk SMU kelas 1***, Jakarta: Erlangga.

Ruseffendi, Drs. E.T., M.Sc, 1985, ***Pengajaran Matematika Modern untuk Orangtua Murid dan SPG***, seri ke Enam, Bandung: Tarsito.

Ruseffendi, Drs. E. T., M.Sc, 1990, ***Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini untuk Guru dan PGSD D2***, Seri ke Lima, Bandung: Tarsito.

Sartono Wirodikromo, 1994, ***Matematika Untuk SMU Kelas 1 Catur Wulan 2***, Jakarta: Erlangga.

Singgih Santoso, 2002, ***SPSS Versi 10: Mengolah Data Statistik Secara Profesional***, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Soedjadi, R, 1999/2000, ***Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia***, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi departemen Pendidikan Nasional.

Suharsimi Arikunto, Dr, 1989, ***Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik***, Jakarta: PT. Bina Aksara.

Suharsimi Arikunto, Dr, 1990, ***Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan***, Jakarta: Bumi Aksara.

Suwarsono, St, Dr, Oktober 1990, ***Potensi Geometri dalam Pengajaran Matematika***, Yogyakarta: Widya Dharma.

Uzer Usman, Moh, Drs, 1997, ***Menjadi Guru Profesional***, Bandung: PT Remaja Rosdakarya Bandung.

Wasty Soemanto, Drs, 1984, ***Psikologi Pendidikan***, Malang: PT. Bina Aksara.

Yaya S. Kusumah, Drs, 1986, ***Logika Matematika Elementer***, Bandung: Tarsito

LATIHAN ULANGAN

Waktu : 60 menit

Sifat : Buku Tertutup

A. Soal-soal Pendahuluan.

1. Dari empat kalimat di bawah ini:
   1. Saya tidak lulus ujian atau saya tidak senang.
   2. Saya tidak lulus ujian dan saya tidak senang
   3. Tidak benar bahwa saya lulus ujian dan saya senang.
   4. Saya lulus ujian dan saya senang

   Manakah yang merupakan *ingkaran* yang tepat dari kalimat "Saya lulus ujian dan saya senang"

   A. 1, 2 dan 3 benar

   B. 1 dan 3 benar

   C. 2 dan 4 benar

   D. 4 benar

2. Jika Tono siswa SMU VIRGO FIDELIS maka ia pandai

   ....

   Jadi, Tono pandai

   Kalimat yang paling tepat untuk mengisi titik-titik tersebut adalah

   A. Tono siswa yang rajin

   B. Tono bukan siswa SMU VIRGO FIDELIS

   C. Tono siswa SMU VIRGO FIDELIS

   D. Tono nilainya bagus-bagus

3. Jika ada ulangan matematika maka Maria belajar rajin

   Jika Maria belajar rajin maka buku di kamar Maria berantakan

   Jadi,..

   Kalimat yang tepat untuk mengisi titik-titik tersebut adalah

   A. Jika ada ulangan matematika maka Maria belajar rajin

B. Jika ada ulangan matematika maka buku di kamar Maria berantakan

C. Jika Maria belajar rajin maka buku di kamar maria berantakan

D. Jika Maria belajar rajin maka pasti ada ulangan matematika

4. Jika Ali pergi ke diskotik pada malam Minggu maka ia begadang.

   Jika Ali begadang maka ia sakit.

   Jika Ali sakit maka pada hari Senin ia tidak masuk sekolah.

   Kesimpulan yang dapat ditarik dari ketiga kalimat di atas adalah

   A. Jika Ali pergi ke diskotik pada malam Minggu maka pada hari Senin ia tidak masuk sekolah.

   B. Jika pergi ke diskotik pada malam Minggu maka pada hari Senin ia masuk sekolah.

   C. Jika Ali tidak pergi ke diskotik pada malam Minggu maka pada hari Senin ia tidak masuk sekolah.

   E. Jika Ali tidak pergi ke diskotik pada malam Minggu maka pada hari Senin ia masuk sekolah.

5. Jika $x^2 + 2x - 3 = 0$ maka $(x + 3)(x - 1) = 0$

   ....

   Jika $x^2 + 2x - 3 = 0$ maka $x = -3$ atau $x = 1$

   Kalimat yang tepat untuk mengisi titik-titik tersebut adalah

   A. Jika $x^2 + 2x - 3 = 0$ maka $x = -3$ atau $x = 1$

   B. Jika $(x + 3)(x - 1) = 0$ maka $x = -3$ atau $x = 1$

   C. Jika $(x + 3)(x - 1) = 0$ maka $x = -3$ dan $x = 1$

   D. Jika $x^2 + 2x - 3 = 0$ maka $(x + 3)(x - 1) = 0$

6. Jika segitiga ABC samasisi maka $\angle A = \angle B = \angle C$

   $\angle A \neq \angle B \neq \angle C$

   Jadi,...

   Kalimat yang tepat untuk menyimpulkan adalah

   A. Segitiga ABC siku-siku

B. Segitiga ABC samasisi

C. Segitiga ABC tidak samasisi

D. Segitiga ABC samakaki

7. Jika α sudut di kuadran kedua maka sinusnya positif

....

sinus α positif

Kalimat yang tepat untuk mengisi titik-titik tersebut adalah

A. α sudut di kuadran ketiga

B. α sudut di kuadran kedua

C. Sinus α negatif

D. Sinus α bisa positif bisa juga negatif

8. Jika suatu bilangan habis dibagi 6 maka bilangan itu habis dibagi 3

60 habis dibagi 6

$\therefore$ 60 habis dibagi 2

Kesalahan dalam pengambilan kesimpulan di atas adalah

A. Kata-kata "suatu bilangan habis dibagi 6"

B. Kata-kata "60 habis dibagi 6"

C. Kata-kata "60 habis dibagi 2"

D. Kata-kata "bilangan itu habis dibagi 3"

9. Jika n bilangan asli maka 2n bilangan asli genap

Jika 2n bilangan asli genap maka (2n + 1) bilangan asli ganjil

Kesimpulan yang tepat dari pernyataan di atas adalah

A. 2n bilangan asli genap

B. Jika n bilangan asli maka (2n + 1) bilangan asli ganjil

C. Jika 2n bilangan asli maka n bilangan genap

D. (2n +1) bilangan asli ganjil

10. Jika x bilangan real maka $x^2 \geq 0$

    Jika $x^2 \geq 0$ maka $(x^2+1) > 0$

    $\therefore$ Jika $x^2 \geq 0$ maka $(x^2+1) > 0$

    Penyimpulan di atas seharusnya adalah

    A. Jika x bilangan real maka $x^2 \geq 0$

    B. Jika $x^2 \geq 0$ maka $(x^2+1) > 0$

    C. Jika $x^2 \geq 0$ bilangan real maka $(x^2+1) > 0$

    D. Jika x bilangan real maka $(x^2+1) > 0$

B. Soal-soal Pembahasan Materi

1. Jika garis g dan garis h sejajar maka dapat dibuat sebuah bidang yang memuat garis g dan garis h

   ....

   $\therefore$ garis g dan garis h tidak sejajar

   Maka kalimat yang tepat untuk mengisi titik-titik di atas adalah

   A. Dapat dibuat sebuah bidang yang memuat garis g dan garis h

   B. Tidak dapat dibuat sebuah bidang yang memuat garis g dan garis h

   C. Dapat dibuat bidang yang memuat garis g saja.

   D. Dapat dibuat bidang yang tidak memuat garis

2. Jika dua garis berpotongan maka kedua garis itu mempunyai titik persekutuan

   Garis g dan garis h tidak mempunyai titik persekutuan.

   Dari kedua kalimat itu dapat disimpulkan

   A. Garis g dan garis h berpotongan

   B. Garis g dan garis h tidak berpotongan

   C. Garis g dan garis h sejajar

   D. Garis g dan garis h berimpit

3. Berikut terdapat langkah-langkah cara mencari jarak antara garis g yang sejajar bidang α dengan bidang α. Dari keempat langkah ini, yang seharusnya tidak merupakan langkah-langkah tentang mencari jarak antara garis g yang sejajar bidang α dengan bidang α adalah........
   a. Tetapkan sembarang titik P pada garis g
   b. Buatlah garis h yang melalui titik P dan tegak lurus bidang α. Garis h menembus bidang α di titik Q.
   c. Buat garis g sejajar garis h
   d. PQ adalah jarak antara garis g dan bidang α yang diminta
   A. langkah a
   B. langkah b
   C. langkah c
   D. langkah d

4. Garis a tegak lurus pada bidang A dan garis b tegak lurus pada bidang B. Jika c adalah garis potong A dan B, maka ....
   A. a tegak lurus pada b.
   B. a dan b berpotongan.
   C. c tegak lurus pada a dan b.
   D. a tegak lurus pada B.

5. Di antara beberapa pernyataan berikut ini, manakah yang ***salah***?
   A. Sebuah garis dikatakan terletak pada sebuah bidang jika setiap titik pada garis itu terletak pada bidang tersebut.
   B. Sebuah garis dikatakan memotong (menembus) sebuah bidang jika garis dan bidang tersebut mempunyai tepat satu titik persekutuan.
   C. Sebuah garis dikatakan sejajar sebuah bidang jika garis dan bidang tersebut tidak bersekutu pada satu titik pun.
   D. Dua bidang dikatakan sejajar jika kedua bidang itu mempunyai titik persekutuan.

6. Bidang V dan bidang W saling berpotongan pada garis a. Jika g tegak lurus bidang V, maka:
   A. g tegak lurus bidang W.
   B. g selalu sejajar bidang W.
   C. g memotong bidang W.
   D. g tegak lurus a.

7. Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Diantara pernyataan-pernyataan berikut, manakah yang *salah* ?
   A. Titik B terletak pada garis AB
   B. Titik B terletak pada garis BE
   C. Titik A berada di luar garis BD
   D. Titik A berada di luar garis DA

8. Diketahui:

   Teorema 1: Ada paling sedikit sebuah garis

   Teorema 2: Jika terdapat sebuah garis maka ada paling sedikit tiga titik yang tidak semuanya terletak pada garis tersebut

   Akan dibuktikan: "Terdapat paling sedikit tiga titik yang tidak semua berada pada satu garis"

   Bukti: (bukti 2 kolom)

Pernyataan	Alasan
1. Terdapat sebuah garis (sebut saja ℓ).	1. menurut teorema 1, ada paling sedikit sebuah garis.
2. Maka terdapat paling sedikit 2 titik yang tidak semuanya berada pada ℓ	2. menurut teorema 2 jika terdapat sebuah garis maka ada paling sedikit 3 titik yang tidak semuanya berada pada garis tersebut.

Pada bukti di atas terdapat kesalahan, yaitu pada:

A. Pernyataan 1

B. Pernyataan 2

C. Alasan 1

D. Alasan 2

9. Jika setiap titik yang terletak pada bidang α juga terletak pada bidang β atau setiap titik yang terletak pada bidang β juga terletak pada bidang α, maka berarti:

A. Bidang α dan bidang β berimpit

B. Bidang α dan bidang β sejajar

C. Bidang α dan bidang β berpotongan

D. Semua jawaban tersebut di atas salah

10. g // h

h terletak pada bidang α dan g tidak terletak pada bidang α

∴..........................

Kesimpulan yang tepat untuk teorema di atas adalah

A. $g \perp h$

B. Tidak mungkin g // h

C. Bidang α // h

D. g // bidang α

KUNCI JAWABAN

A. SOAL PENDAHULUAN

1. B
2. C
3. B
4. A
5. B
6. C
7. B
8. C
9. B
10. D

B. SOAL PEMBAHASAN

1. B
2. B
3. C
4. C
5. D
6. D
7. D
8. B
9. A
10. D

INSTRUMEN WAWANCARA

I.Wawancara Untuk Guru

A. Materi Pelajaran

1. Apakah guru memberikan materi prasyarat untuk mempelajari pokok dimensi tiga mengenai kedudukan titik, garis dan bidang ? Jika ada sebutkan !

   ……………………………………………………………………………

   ……………………………………………………………………………

   ……………………………………………………………………………

2. Apakah ada kesulitan siswa mempelajari materi prasyarat tersebut? Jika ada, apakah kesulitan siswa tersebut ?

   ……………………………………………………………………………

   ……………………………………………………………………………

   ……………………………………………………………………………

3. Apakah siswa diajarkan mengenai dasar-dasar pembuktian dalam matematika ?

   ……………………………………………………………………………

4. Apakah logika sebagai materi dasar pembuktian sudah diajarkan diajarkan di kelas I tersebut ? Jika sudah, sampai sejauh manakah materi tersebut diajarkan ?

   ……………………………………………………………………………

   ……………………………………………………………………………

   ……………………………………………………………………………

B. Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar

1. Apakah selama anda anda mengajar geometri, anda sudah mengupayakan agar para siswa mampu berpikir secara deduktif ? apa alasannya ?

....
....
....
....

2. Apakah ada hambatan atau kesulitan bagi guru untuk mengajarkan pembuktian matematika dalam subbab kedudukan titik garis dan bidang pada dimensi tiga, sehingga seringkali guru meninggalkan materi yang sifatnya pembuktian ? Jika ada hambatan atau kesulitan, apa yang menjadi penyebabnya ?

....
....
....

3. Apakah guru menggunakan alat peraga untuk menjelaskan materi kedudukan titik, garis dan bidang tersebut, sehingga hal-hal yang dijelaskan secara deduktif mudah dipahami oleh siswa ?

....
....

4. Apakah ada kriteria bagi guru untuk mengetahui bahwa siswa sudah mampu berpikir deduktif ? Sebutkan !

....
....
....
....

5. Bagaimanakah seharusnya susunan materi pembelajaran pada kurikulum 1994, agar kemampuan siswa untuk berpikir deduktif dapat dikembangkan ?

....
....
....

II. Wawancara Untuk Siswa

1. Apakah guru dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis (ya/tidak) ?

   ………………………………………………………………………………

2. Bila ya, apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan tersebut ? Jelaskan !

   ………………………………………………………………………………

3. Untuk mendukung hal-hal yang diajarkan secara deduktif, apakah materi pembuktian matematika pernah diajarkan guru ?

   ………………………………………………………………………………

4. Jika materi matematika pernah diajarkan guru, apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami materi pembuktian tersebut ?

   ………………………………………………………………………………

5. Jika pembuktian matematika belum pernah diajarkan, apakah anda bisa membuktikan teorema-teorema yang terdapat pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga ?

   ………………………………………………………………………………

   ………………………………………………………………………………

   ………………………………………………………………………………

6. Apakah menurut anda, definisi-definisi, postulat-postulat maupun teorema-teorema yang ada pada materi pengajaran sulit dibayangkan tanpa menggunakan alat peraga ?

   ………………………………………………………………………………

7. Jika sulit, apakah perlu setiap membahas materi tersebut digunakan alat peraga untuk mempermudah memahami ? Jelaskan !

   ………………………………………………………………………………

   ………………………………………………………………………………

   ………………………………………………………………………………

   ………………………………………………………………………………

8. Apakah siswa aktif di dalam kelas mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru melalui diskusi-diskusi yang mendukung pengajaran deduktif aksiomatis ?

   ....

   ....

9. Dalam pola pengajaran deduktif-aksiomatis, selain masalah pembuktian suatu dalil atau teorema, adakah masalah lain yang sangat sulit untuk anda pahami? Sebutkan !

   ....

   ....

   ....

INSTRUMEN GBPP

(Kurikulum 1994, Suplemen 1999)

Bidang Studi : Matematika

Pokok Bahasan : Dimensi Tiga

Topik : Kedudukan Titik, Garis dan Bidang

Kelas : I

Nama Sekolah : SMU ViRGO FIDELIS , JL PALAGAN 59 BAWE

Observator : ANTO SIGIT , S.Pd.

Berilah tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan apa yang ada di dalam GBPP1994 (Suplemen 1999). Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Sangat Tidak Setuju
2. Tidak setuju
3. Ragu-ragu
4. Setuju
5. Sangat Setuju

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. Aspek Tujuan Pengajaran						
1 - Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP sejalan dengan tujuan yang akan dicapai pada pokok bahasan (dengan tidak mengesampingkan pola berpikir deduktif aksiomatis)				√		
2 - Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP menanamkan tercapainya kemampuan berpikir deduktif, baik dalam materi pengajaran maupun pada proses pengajaran.				√		
3 - Isi dan perumusan tujuan dalam GBPP menekankan adanya sistem aksiomatis.			√			
4 - Tujuan dalam GBPP sudah sesuai						

dengan tingkat kognitif siswa (mempengaruhi dasar tingkat berpikir deduktif siswa).				✓		
B. Aspek Materi Pengajaran						
5 - Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)					✓	
6 - Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)				✓		
7 - Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				✓		
8 - Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan			✓			
9 - Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis				✓		
10 - Materi bersifat analitis				✓		
C. Aspek Petunjuk Pelaksanaan / Penggunaan GBPP						
11 - Penyajian materi didasarkan pada konsep-konsep dan ketrampilan yang telah dipelajari sebelumnya (adanya materi Prasyarat)				✓		
12 - Adanya anjuran pemakaian alat peraga pada materi yang diduga sulit untuk dipahami secara teoritis atau deduktif				✓		
13 - Adanya anjuran penggunaan sistem pengajaran yang disesuaikan dengan kekhasan konsep / pokok bahasan / subpokok bahasan dan perkembangan berpikir siswa.				✓		
14 - Adanya pengujian ketercapaian berpikir deduktif siswa dengan menugasi siswa mengerjakan soal-soal yang mengarah kepada pola berpikir deduktif aksiomatis.				✓		

INSTRUMEN GBPP

(Kurikulum 1994, Suplemen 1999)

Bidang Studi : Matematika

Pokok Bahasan : Dimensi Tiga

Topik : Kedudukan Titik, Garis dan Bidang

Kelas : I

Nama Sekolah : SMU SEDES SAPIENTIAE BEDONO

Observator : Drs. G. Suwartono

Berilah tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan apa yang ada di dalam GBPP1994 (Suplemen 1999). Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Sangat Tidak Setuju
2. Tidak setuju
3. Ragu-ragu
4. Setuju
5. Sangat Setuju

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. Aspek Tujuan Pengajaran						
1 - Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP sejalan dengan tujuan yang akan dicapai pada pokok bahasan (dengan tidak mengesampingkan pola berpikir deduktif aksiomatis)				√		
2 - Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP menanamkan tercapainya kemampuan berpikir deduktif, baik dalam materi pengajaran maupun pada proses pengajaran.				√		
3 - Isi dan perumusan tujuan dalam GBPP menekankan adanya sistem aksiomatis.				√		
4 - Tujuan dalam GBPP sudah sesuai						

dengan tingkat kognitif siswa (mempengaruhi dasar tingkat berpikir deduktif siswa).		√				
B. Aspek Materi Pengajaran						
5 - Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)				√		
6 - Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)				√		
7 - Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi					√	
8 - Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan					√	
9 - Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis					√	
10 - Materi bersifat analitis	√					
C. Aspek Petunjuk Pelaksanaan / Penggunaan GBPP						
11 - Penyajian materi didasarkan pada konsep-konsep dan ketrampilan yang telah dipelajari sebelumnya (adanya materi Prasyarat)			√			Pada saat : Ulangan : Bangun² Ruang Perlu Prasyarat di SD Pada saat : Kedudukan Titik, Grs Bidang – Gbr. Rua. Irisan – tdk perlu prasyarat (kecuali dlm pembelajaran itu sendiri
12 - Adanya anjuran pemakaian alat peraga pada materi yang diduga sulit untuk dipahami secara teoritis atau deduktif		√				
13 - Adanya anjuran penggunaan sistem pengajaran yang disesuaikan dengan kekhasan konsep / pokok bahasan / subpokok bahasan dan perkembangan berpikir siswa.		√				
14 - Adanya pengujian ketercapaian berpikir deduktif siswa dengan menugasi siswa mengerjakan soal-soal yang mengarah kepada pola berpikir deduktif aksiomatis.		√				

INSTRUMEN GBPP

(Kurikulum 1994, Suplemen 1999)

Bidang Studi	: Matematika
Pokok Bahasan	: Dimensi Tiga
Topik	: Kedudukan Titik, Garis dan Bidang
Kelas	: I
Nama Sekolah	: SMU SANTA MARIA
Observator	: YF. SRI SULISTYOWATI, S.Pd.

Berilah tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 dan 5 sesuai dengan apa yang ada di dalam GBPP1994 (Suplemen 1999). Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Sangat Tidak Setuju
2. Tidak setuju
3. Ragu-ragu
4. Setuju
5. Sangat Setuju

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. Aspek Tujuan Pengajaran						
1 - Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP sejalan dengan tujuan yang akan dicapai pada pokok bahasan (dengan tidak mengesampingkan pola berpikir deduktif aksiomatis)				√		
2 - Tujuan yang dirumuskan dalam GBPP menanamkan tercapainya kemampuan berpikir deduktif, baik dalam materi pengajaran maupun pada proses pengajaran.				√		
3 - Isi dan perumusan tujuan dalam GBPP menekankan adanya sistem aksiomatis.				√		
4 - Tujuan dalam GBPP sudah sesuai						

dengan tingkat kognitif siswa (mempengaruhi dasar tingkat berpikir deduktif siswa).			√			
B. Aspek Materi Pengajaran						
5 - Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)				√		
6 - Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)				√		
7 - Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				√		
8 - Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan			√			
9 - Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis				√		
10 - Materi bersifat analitis				√		
C. Aspek Petunjuk Pelaksanaan / Penggunaan GBPP						
11 - Penyajian materi didasarkan pada konsep-konsep dan ketrampilan yang telah dipelajari sebelumnya (adanya materi Prasyarat)				√		
12 - Adanya anjuran pemakaian alat peraga pada materi yang diduga sulit untuk dipahami secara teoritis atau deduktif					√	
13 - Adanya anjuran penggunaan sistem pengajaran yang disesuaikan dengan kekhasan konsep / pokok bahasan / subpokok bahasan dan perkembangan berpikir siswa.				√		
14 - Adanya pengujian ketercapaian berpikir deduktif siswa dengan menugasi siswa mengerjakan soal-soal yang mengarah kepada pola berpikir deduktif aksiomatis.				√		

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi : Kamis, 16 Januari 2003

Observator : Rianto Andy Nugroho

Nama Sekolah : SMU VIRGO FIDELIS

Kelas : I 1

Bidang Studi : Matematika

Pokok Bahasan : Dimensi Tiga

Topik : Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
1 - Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)					√	
2 - Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)					√	
3 - Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				√		
4 - Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
5 - Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis	√					
6 - Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)					√	
B. Aktivitas guru di kelas, meliputi:						
7 • Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

	dalam matematika.	✓					
8	• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
9	• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis				✓		
10	• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas					✓	
11	• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
12	• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)	✓					
13	• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.					✓	
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:							
14.	Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
15.	Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru			✓			
16.	Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)				✓		
17.	Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.	✓					
18.	Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.		✓				

mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

(Anto Sigit, S.Pd)

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi	: Kamis, 16 Januari 2003
Observator	: Henny Susila Hadi
Nama Sekolah	: SMU VIRGO FIDELIS
Kelas	: I_1
Bidang Studi	: Matematika
Pokok Bahasan	: Dimensi Tiga
Topik	: Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
- Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)					√	
- Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)					√	
- Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				√		
- Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
- Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis	√					
- Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)					√	
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

dalam matematika.	✓					
• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis				✓		
• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas					✓	
• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)	✓					
• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.					✓	
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
1. Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
2. Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru		✓				
3. Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)				✓		
4. Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.	✓					
5. Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.			✓			

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S.Pd

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi : Kamis, 16 Januari 2003
Observator : Andreas Suprono
Nama Sekolah : SMU VIRGO FIDELIS
Kelas : I_1
Bidang Studi : Matematika
Pokok Bahasan : Dimensi Tiga
Topik : Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
- Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)					√	
- Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)				√		
- Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi			√			
- Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
- Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis	√					
- Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)	√					
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

dalam matematika.	✓					
• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis				✓		
• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas				✓		
• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)			✓			
• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.					✓	
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
1. Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
2. Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru					✓	
3. Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)				✓		
4. Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.					✓	
5. Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.			✓			

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S.Pd.

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi : Kamis, 23 Januari 2003
Observator : Rianto Audy Nugroho
Nama Sekolah : SMU VIRGO FIDELIS
Kelas : I_1
Bidang Studi : Matematika
Pokok Bahasan : Dimensi Tiga
Topik : Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
- Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)		√				
- Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)		√				
- Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				√		
- Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
- Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis			√			
- Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)				√		
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

dalam matematika.	✓					
• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis			✓			
• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas					✓	
• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidand pada bangun ruang					✓	
• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)				✓		
• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.				✓		
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
1. Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
2. Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru			✓			
3. Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)		✓				
4. Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.		✓				
5. Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.		✓				

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S. Pd.

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi	: Kamis, 23 Januari 2003
Observator	: Henny Susilo Hadi
Nama Sekolah	: SMU VIRGO FIDELIS
Kelas	: I_1
Bidang Studi	: Matematika
Pokok Bahasan	: Dimensi Tiga
Topik	: Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi:*						
- Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)			✓			
- Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)		✓				
- Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				✓		
- Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	✓					
- Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis		✓				
- Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)				✓		
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

dalam matematika.	✓					
• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis		✓				
• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas					✓	
• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)				✓		
• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.				✓		
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
1. Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
2. Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru			✓			
3. Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)	✓					
4. Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.	✓					
5. Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.			✓			

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit, S.Pd

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi	: Kamis, 23 Januari 2003
Observator	: Andreas Suprono
Nama Sekolah	: SMU VIRGO FIDELIS
Kelas	: I_1
Bidang Studi	: Matematika
Pokok Bahasan	: Dimensi Tiga
Topik	: Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
1 - Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)				√		
2 - Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)				√		
3 - Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi				√		
4 - Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
5 - Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis			√			
6 - Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)				√		
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
7 • Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

		dalam matematika.	✓					
8	•	Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
9	•	Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis			✓			
10	•	Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas				✓		
11	•	Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang				✓		
12	•	Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)				✓		
13	•	Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.					✓	
		C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
14.		Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
15		Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru			✓			
16.		Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)	✓					
17.		Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.				✓		
18.		Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.				✓		

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S.Pd.

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi : Kamis, 30 Januari 2003

Observator : Rianto Andy Nugroho

Nama Sekolah : SMU VIRGO FIDELIS

Kelas : I,

Bidang Studi : Matematika

Pokok Bahasan : Dimensi Tiga

Topik : Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi:*						
1 - Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)			✓			
2 - Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)	✓					
3 - Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi			✓			
4 - Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	✓					
5 - Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis			✓			
6 - Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)				✓		
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
7• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

	dalam matematika.	✓					
8	• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
9	• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis				✓		
10	• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas					✓	
11	• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
12	• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)			✓			
13	• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.				✓		
	C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
14.	Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
15.	Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru	✓					
16.	Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)				✓		
17.	Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.			✓			
18.	Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.					✓	

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S.Pd.

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi	: Kamis, 30 Januari 2007
Observator	: Henny Sebrilo Hadi
Nama Sekolah	: SMU VIRGO FIDELIS
Kelas	: I_8
Bidang Studi	: Matematika
Pokok Bahasan	: Dimensi Tiga
Topik	: Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
- Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)		√				
- Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)	√					
- Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi	√					
- Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
- Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis		√				
- Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)				√		
B. Aktivitas guru di kelas, meliputi:						
• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

dalam matematika.	✓					
• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis				✓		
• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas					✓	
• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)		✓				
• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.				✓		
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
1. Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
2. Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru	✓					
3. Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)				✓		
4. Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.		✓				
5. Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.				✓		

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S.Pd.

INSTRUMEN OBSERVASI

Hari dan Tanggal Observasi : Kamis, 30 Januari 2003

Observator : Andreas Suprono

Nama Sekolah : SMU VIRGO FIDELIS

Kelas : I1

Bidang Studi : Matematika

Pokok Bahasan : Dimensi Tiga

Topik : Kedudukan titik, garis dan bidang

Berikan tanda (√) pada kolom 1,2,3,4 atau 5 sesuai dengan apa yang terjadi di dalam proses belajar mengajar di kelas. Adapun arti dari masing-masing kolom adalah sebagai berikut :

1. Tidak ditekankan
2. Kurang ditekankan
3. Kadang-kadang ditekankan
4. Ditekankan
5. Sangat ditekankan

Aspek yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar
A. *Materi Pengajaran, meliputi*:						
- Materi sudah mengunakan urutan yang tepat (dari materi prasyarat ke materi pokok)				√		
- Materi menekankan sistem aksiomatis (adanya pengertian pangkal, definisi, aksioma dan teorema)	√					
- Materi menekankan pada Abstraksi dan generalisasi	√					
- Materi menekankan penggunaan aturan logika dan aturan penarikan kesimpulan	√					
- Materi memberi tekanan pada pola berpikir logis			√			
- Materi bersifat analitis (berdasarkan langkah-langkah tertentu dan urutannya logis)				√		
B. *Aktivitas guru di kelas, meliputi:*						
• Guru mengajarkan logika matematika dan cara pembuktian						

dalam matematika.	✓					
• Guru mengaplikasikan logika matematika dan pembuktian pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga	✓					
• Guru menggunakan urutan penyajian bahan pelajaran yang logis				✓		
• Guru mengaktifkan siswa dengan memberikan pertanyaan dan mengadakan diskusi kelas				✓		
• Guru menggunakan alat peraga berupa bagun ruang (seperti: kubus, balok, limas atau prisma) untuk menerangkan kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang					✓	
• Guru menggunakan metode pengajaran yang deduktif (mengajarkan materi beranjak dari hal yang umum ke hal yang khusus)			✓			
• Guru mampu memberikan penjelasan mengenai suatu masalah/konsep berdasarkan pada masalah/konsep sebelumnya dari yang umum ke yang khusus.			✓			
C. Aktivitas siswa di kelas, meliputi:						
1. Siswa membuktikan teorema-teorema yang ada pada pokok bahasan	✓					
2. Siswa diskusi dahulu dengan siswa yang lain, sebelum ia bertanya kepada guru			✓			
3. Siswa dapat menyatakan kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga dengan alat peraga (berupa kerangka balok, kubus, prisma dan limas)				✓		
4. Siswa dapat memberikan alasan yang jelas kepada gurunya terhadap pertanyaan yang diberikan.			✓			
5. Siswa aktif mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru melalui diskusi kelompok maupun tugas pribadi, di mana hasilnya dipertanggungjawabkan di depan kelas oleh perorangan maupun kelompok.				✓		

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Anto Sigit S.Pd.

LAMPIRAN-1
HASIL INSTRUMEN GBPP

Aspek	No	Pengamat		
		Anto Sigit, S,Pd. (SMU VIRGO FIDELIS)	Drs. G. Suwartono (SMU SEDES SAPIENTIAE)	YF. Sri S., S,Pd (SMU SANTA MARIA)
Tujuan Pengajaran	1	4	4	4
	2	4	4	4
	3	3	4	4
	4	4	2	3
	SKOR TOTAL	15	14	15
	Dlm %	75 %	70 %	75 %
Materi Pengajaran	5	5	4	4
	6	4	4	4
	7	4	5	4
	8	3	5	3
	9	4	5	4
	10	4	1	4
	SKOR TOTAL	24	24	23
	Dlm %	80 %	80 %	76,67 %
Petunjuk Pelaksanaan	11	4	3	4
	12	4	2	5
	13	4	2	4
	14	4	2	4
	SKOR TOTAL	16	9	17
	Dlm %	80 %	45 %	85 %

LAMPIRAN-2

HASIL INSTRUMEN OBSERVASI KELAS I-2

Aspek	No	Pengamat								
		RIANTO ANDY N.			HENNY S. H.			ANDREAS S.		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Materi Pengajaran	1	5	2	3	5	3	2	5	4	4
	2	5	2	1	5	2	1	4	4	1
	3	4	4	3	4	4	1	3	4	1
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	3	3	1	2	2	1	3	3
	6	5	4	4	5	4	4	1	4	4
	SKOR TOTAL	21	16	15	21	16	11	15	20	14
	Dlm %	70%	53%	50%	70%	53%	37%	50%	67%	47%
Aktivitas Guru di Kelas	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	4	3	4	4	2	4	4	3	4
	10	5	5	5	5	5	5	4	4	4
	11	5	5	5	5	5	5	5	4	5
	12	1	4	3	1	4	2	3	4	3
	13	5	4	4	5	4	4	5	5	3
	SKOR TOTAL	22	23	23	22	22	22	23	22	21
	Dlm %	63%	66%	66%	63%	63%	63%	66%	63%	60%
Aktivitas Siswa di Kelas	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	15	3	3	1	2	3	1	5	3	3
	16	4	2	4	4	1	4	4	1	4
	17	1	2	3	1	1	2	5	4	3
	18	2	2	5	3	3	4	3	4	4
	SKOR TOTAL	11	10	14	11	13	12	18	13	15
	Dlm %	44%	40%	56%	44%	52%	48%	72%	52%	60%

LAMPIRAN-3
HASIL WAWANCARA DENGAN SISWA

A. Wawancara dengan kelas I.1

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR		
		NENY	EMMANUEL	ANNA
1.	Apakah guru dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis (berurutan dari materi prasyarat ke materi pokok) ?	Ya	Ya	Ya
2.	Bila ya, apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan tersebut ? Jelaskan !	Tidak, karena telah mempelajari sewaktu SLTP.	Tidak, karena disuruh belajar dulu di rumah.	Tidak, karena sebelum kita masuk ke pokok-bahasan bangun ruang kita disuruh belajar sendiri di rumah.
3.	Untuk mendukung hal-hal yang diajarkan secara deduktif (dari hal yang umum ke hal yang khusus), apakah materi pembuktian pernah diajarkan guru ?	Belum	Belum	Belum
4.	Jika materi pembuktian matematika diajarkan guru,apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami materi pembuktian tersebut ?			
5.	Jika pembuktian matematika belum pernah diajarkan, apakah anda bisa membuktikan teorema-teorema yang terdapat pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga ?	Tidak	Tidak	Tidak
6.	Apakah menurut anda, definisi-definisi, postulat-postulat maupun teorema-teorema yang ada pada materi pengajaran sulit dibayangkan tanpa menggunakan alat peraga ?	Ya	Ya	Ya
7.	Jika sulit, apakah perlu setiap membahas materi tersebut digunakan alat peraga untuk	Perlu, karena sangat membantu dalam mem-	Ya, karena mempermudah dalam mempelajri sesuatu.	Perlu, karena sangat membantu.

	mempermudah memahami ? Jelaskan !	bayangkan materi yang sulit		
8.	Apakah siswa aktif di dalam kelas mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru melalui diskusi-diskusi yang mendukung pengajaran deduktif aksiomatis ?	Ya	Ya	Ya, karena jika kita kesulitan bias minta pendapat teman yang lebih tahu.
9.	Dalam pola pengajaran deduktif-aksiomatis, selain masalah pembuktian suatu dalil atau teorema, adakah masalah lain yang sangat sulit untuk anda pahami ? Kalau ada sebutkan !	Ada, sulit membayangkan suatu definisi atau postulat atau teorema.	Ada, sulit mencari cara mengerjakan soal-soal hitungan yang berhubungan dengan bangun ruang.	Ada, sulit membayangkan penjelasan dari guru yang berhubungan dengan bangun ruang.

B. Wawancara dengan kelas I.2

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR		
		ADE	BENNY	VITA
1.	Apakah guru dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis (berurutan dari materi prasyarat ke materi pokok) ?	Ya	Ya	Ya
2.	Bila ya, apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan tersebut ? Jelaskan !	Contoh yang diberikan guru sulit.	Penjelasan dari guru tidak jelas maksudnya.	Sulit membayangkan penjelasan dari guru.
3.	Untuk mendukung hal-hal yang diajarkan secara deduktif (dari hal yang umum ke hal yang khusus), apakah materi pembuktian pernah diajarkan guru ?	Belum	Belum	Belum
4.	Jika materi pembuktian matematika diajarkan guru,apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami materi pembuktian tersebut ?			
5.	Jika pembuktian matematika belum pernah diajarkan, apakah anda bisa membuktikan teorema-teorema yang terdapat pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga ?	Tidak	Tidak	Tidak

6.	Apakah menurut anda, definisi-definisi, postulat-postulat maupun teorema-teorema yang ada pada materi pengajaran sulit dibayangkan tanpa menggunakan alat peraga ?	Ya	Ya	Ya
7.	Jika sulit, apakah perlu setiap membahas materi tersebut digunakan alat peraga untuk mempermudah memahami ? Jelaskan !	Perlu, agar kita mudah membayangkan suatu materi yang diajarkan.	Perlu, agar tidak bingung menerima penjelasan dari guru.	Perlu, tergantung materi-nya. Karena jika mudah dipahami buat apa pakai alat peraga.
8.	Apakah siswa aktif di dalam kelas mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru melalui diskusi-diskusi yang mendukung pengajaran deduktif aksiomatis ?	Ya, kita aktif berdiskusi, tetapi kalau disuruh ke depan untuk menjelaskan jarang yang mau.	Ya, diskusi sering dilakukan.	Ya, tetapi kadang-kadang sewaktu diskusi ada siswa yang malas mengerjakan, sehingga diskusi malah jadi kacau.
9.	Dalam pola pengajaran deduktif-aksiomatis, selain masalah pembuktian suatu dalil atau teorema, adakah masalah lain yang sangat sulit untuk anda pahami ? Kalau ada sebutkan !	Ada, sulit menerima penjelasan dari guru.	Ada, sulit membayangkan suatu penjelasan yang berkaitan dengan keduduk-an titik, garis dan bidang dalam bangun ruang.	Ada, sulit membayang-kan kedudukan titik, garis dan bidang dalam bangun ruang.

C. Wawancara dengan kelas I.3

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR		
		SUGI H.	LUKI R.	ANJA
1.	Apakah guru dalam mengajarkan konsep-konsep matematika bersifat hirarkis (berurutan dari materi prasyarat ke materi pokok) ?	Tidak, guru langsung menjelaskan materi.	Ya	Tidak, mencari sendiri di buku paket
2.	Bila ya, apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan tersebut ? Jelaskan !		Ya, banyak yang tidak didefinisikan	
3.	Untuk mendukung hal-hal yang diajarkan secara deduktif (dari hal yang umum ke hal yang khusus), apakah materi pembuktian pernah diajarkan guru ?	Pernah	Pernah	Pernah
4.	Jika materi pembuktian matematika diajarkan	Tidak	Tidak	Tidak

	guru,apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami materi pembuktian tersebut ?			
5.	Jika pembuktian matematika belum pernah diajarkan, apakah anda bisa membuktikan teorema-teorema yang terdapat pada materi kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga ?			
6.	Apakah menurut anda, definisi-definisi, postulat-postulat maupun teorema-teorema yang ada pada materi pengajaran sulit dibayangkan tanpa menggunakan alat peraga ?	Ya	Ya	Ya
7.	Jika sulit, apakah perlu setiap membahas materi tersebut digunakan alat peraga untuk mempermudah memahami ? Jelaskan !	Perlu, karena kalau langsung membayangkan kita akan sulit membayangkan.	Perlu, karena dengan alat peraga kita akan tahu gambaran keadaan yang sebenarnya.	Perlu, karena kalau mempelajari bangun ruang kita akan tahu mana ruangnya dan mana bidangnya.
8.	Apakah siswa aktif di dalam kelas mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru melalui diskusi-diskusi yang mendukung pengajaran deduktif aksiomatis ?	Ya	Ya	Ya
9.	Dalam pola pengajaran deduktif-aksiomatis, selain masalah pembuktian suatu dalil atau teorema, adakah masalah lain yang sangat sulit untuk anda pahami ? Kalau ada sebutkan !	Ada, penjelasan dari guru yang kurang dimengerti walaupun memakai alat peraga	Ada, sulit dalam membayangkan. Karena alat peraga yang ada hanya berupa kerangka-kerangka yang sangat sederhana.	Ada, materi-materinya lebih banyak membayangkan.

LAMPIRAN-4
HASIL WAWANCARA DENGAN GURU

A. Materi Pelajaran

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR
1.	Apakah ada materi prasyarat yang diberikan oleh guru untuk mempelajari pokok bahasan dimensi tiga mengenai kedudukan titik, garis dan bidang ? kalau ada sebutkan !	Ada, yaitu siswa harus tahu terlebih dahulu tentang materi kubus, balok, prisma dan limas yang sebelumnya sudah dipelajari di SMP.
2.	Apakah ada kesulitan siswa dalam mempelajari materi prasyarat tersebut ? Jika ada, apakah kesulitan siswa tersebut ?	Secara garis besar tidak ada, tetapi yang jelas karena sudah dipelajari di SMP, kadang siswa lupa atau bahkan terlupakan.
3.	Apakah siswa diajarkan mengenai dasar-dasar pembuktian dalam matematika ?	Menurut saya, taraf perkembangan siswa belum memungkinkan pembelajaran dengan pembuktian matematika. Karena daripada memusingkan siswa lebih baik tidak diajarkan.
4.	Apakah logika sebagai materi dasar pembuktian sudah diajarkan di kelas I ? Jika sudah, sampai sejauh manakah materi tersebut diajarkan ?	Belum diajarkan, karena materi logika baru akan diberikan di kelas III.

B. Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar

NO	PERTANYAAN	KOMENTAR
1	Apakah selama anda mengajar geometri, anda sudah mengupayakan agar para siswa mampu berpikir secara deduktif ? Apa alasannya ?	Sudah, karena saya sudah mengupayakan memberikan pengertian-pengertian suatu konsep dari yang umum ke khusus atau dari yang luas ke lebih sempit.
2.	Apakah ada hambatan atau kesulitan bagi guru untuk mengajarkan pembuktian matematika dalam subbab kedudukan titik, garis dan bidang pada dimensi tiga, sehingga seringkali guru meninggalkan materi yang sifatnya pembuktian ? Jika ada kesulitan atau hambatan, apa yang jadi penyebabnya ?	Ada, yang jadi penyebabnya adalah dasar dari pembuktian itu sendiri baru akan diajarkan di kelas III IPA, sehingga siswa akan kesulitan dalam mengikuti materi yang akan diajarkan.
3.	Apakah guru menggunakan alat peraga untuk menjelaskan materi kedudukan titik, garis dan bidang tersebut, sehingga hal-hal yang dijelaskan secara deduktif mudah dipahami oleh siswa ?	Ya, karena saya yakin tanpa alat peraga siswa sangat sulit menangkap materi pelajaran yang akan diberikan guru.
4.	Apakah ada kriteria bagi guru untuk mengetahui bahwa siswa sudah mampu berpikir deduktif ? sebutkan !	Tidak

5.	Bagaimana seharusnya susunan materi pembelajaran pada kurikulum 1994, agar kemampuan siswa untuk berpikir deduktif dapat berkembang ?	Seharusnya pokok bahasan logika diajarkan di kelas I, karena dengan logika dapat melandasi cara berpikir siswa dalam mencari kebenaran suatu kalimat ataupun menarik suatu kesimpulan yang benar berdasarkan kaidah-kaidah yang ada pada logika.

ANALISIS NILAI LATIHAN ULANGAN
POKOK BAHASAN: DIMENSI TIGA (KEDUDUKAN TITIK , GARIS DAN BIDANG PADA DIMENSI TIGA)
KELAS: I.2 SEMESTER: II

NO URUT	NO. SOAL + SKOR NILAI																				JML	% KETER-CAPAIAN	KETUNTASA	
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B			YA	TIDA
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	7	35%		√
2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	8	40%		√
3	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	12	60%	√	
4	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	10	50%		√
5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	12	60%	√	
6	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	8	40%		√
7	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	11	55%		√
8	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	12	60%	√	
9	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	60%	√	
10	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	11	55%		√
11																								
12	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	10	50%		√
13	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	9	45%		√
14	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	11	55%		√
15																								
16																								
17	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	15	75%	√	
18	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	11	55%		√
19	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	12	60%	√	
20	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	15	75%	√	
21	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	9	45%		√
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4	20%	√	
23	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8	40%		√
24	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	14	70%	√	
25																								
26	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	12	60%	√	
27	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	12	60%	√	
28																								
29	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	11	55%		√
30																								
31	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	12	60%	√	
32	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	14	70%	√	
33	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	8	40%		√
34																								
al.Skor	9	9	14	18	10	21	18	9	20	15	21	12	6	6	22	12	20	20	17	11	290	1450%		
l.Maks	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	540	2700%		
ketercp	33,3%	33,3%	52%	67%	37%	78%	67%	33,3%	74,1%	56%	78%	44,4%	22,2%	22,2%	81,5%	44,4%	74,1%	74,1%	63%	41%	53,7%			

HASIL TES LATIHAN ULANGAN KELAS I.1

A. SOAL PENDAHULUAN

no. siswa \ no. soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
4	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
5	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
6	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
7	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
8	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
11	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
13	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
19	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
20	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
21	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
25										
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
29	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
30	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
31	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
32	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
33	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1

B. SOAL PEMBAHASAN

no. soal / no. siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
4	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
5	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
6	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
8	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
15	1	1	1	0	1	0	1	1	0	[illegible]
16	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
17	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
18	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
19	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
20	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
21	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
22	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
23	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
24	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
25										
26	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
27	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
28	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
29	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
30	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
31	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
32	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1

eliabelitas dan validitas soal-soal pembahasan

```
****** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis ******
```

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   (A L P H A)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	SOAL1	,8125	,3966	32,0
2.	SOAL2	,5313	,5070	32,0
3.	SOAL3	,4063	,4990	32,0
4.	SOAL4	,3750	,4919	32,0
5.	SOAL5	,6563	,4826	32,0
6.	SOAL6	,4063	,4990	32,0
7.	SOAL7	,6250	,4919	32,0
8.	SOAL8	,7188	,4568	32,0
9.	SOAL9	,5000	,5080	32,0
0.	SOAL10	,4688	,5070	32,0

N of Cases = 32,0

atistics for Scale	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables		
	5,5000	4,0645	2,0161	10		
em Means	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max/Min	Variance
	,5500	,3750	,8125	,4375	2,1667	,0217
em Variances	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max/Min	Variance
	,2353	,1573	,2581	,1008	1,6410	,0010

liability Coefficients 10 items

pha = ,4679 Standardized item alpha = ,4859

eliabelitas dan validitas soal-soal pembahasan

liditas soal nomor 1

Correlations

		SOAL1	TOTAL
SOAL1	Pearson Correlation	1,000	,525**
	Sig. (2-tailed)	,	,002
	N	32	32
TOTAL	Pearson Correlation	,525**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,
	N	32	32

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

iditas soal nomor 2

Correlations

		TOTAL	S0AL2
'OTAL	Pearson Correlation	1,000	,458**
	Sig. (2-tailed)	,	,008
	N	32	32
;0AL2	Pearson Correlation	,458**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,008	,
	N	32	32

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

liditas soal nomor 3

Correlations

		TOTAL	SOAL3
'OTAL	Pearson Correlation	1,000	,433*
	Sig. (2-tailed)	,	,013
	N	32	32
'OAL3	Pearson Correlation	,433*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,013	,
	N	32	32

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

iditas soal nomor 4

Correlations

		TOTAL	SOAL4
)TAL	Pearson Correlation	1,000	-,130
	Sig. (2-tailed)	,	,478
	N	32	32
)AL4	Pearson Correlation	-,130	1,000
	Sig. (2-tailed)	,478	,
	N	32	32

ditas soal nomor 5

Correlations

		TOTAL	SOAL5
TAL	Pearson Correlation	1,000	,713**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	32	32
AL5	Pearson Correlation	,713**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	32	32

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

litas soal nomor 6

Correlations

		TOTAL	SOAL6
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,273
	Sig. (2-tailed)	,	,131
	N	32	32
SOAL6	Pearson Correlation	,273	1,000
	Sig. (2-tailed)	,131	,
	N	32	32

aliditas soal nomor 7Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL7
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,423*
	Sig. (2-tailed)	,	,016
	N	32	32
SOAL7	Pearson Correlation	,423*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,016	,
	N	32	32

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

iditas soal nomor 8

Correlations

		TOTAL	SOAL8
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,683**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	32	32
SOAL8	Pearson Correlation	,683**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	32	32

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

liditas soal nomor 9

Correlations

		TOTAL	SOAL9
OTAL	Pearson Correlation	1,000	,409*
	Sig. (2-tailed)	,	,020
	N	32	32
OAL9	Pearson Correlation	,409*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,020	,
	N	32	32

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

iditas soal nomor 10

Correlations

		TOTAL	SOAL10
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,426*
	Sig. (2-tailed)	,	,015
	N	32	32
SOAL10	Pearson Correlation	,426*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,015	,
	N	32	32

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

liabelitas dan validitas soal-soal pendahuluan

```
**** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis ******
```

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   (A L P H A)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	SOAL1	,7183	,4568	32,0
2.	SOAL2	,6250	,4919	32,0
3.	SOAL3	,5313	,5070	32,0
4.	SOAL4	,6563	,4826	32,0
5.	SOAL5	,5625	,5040	32,0
6.	SOAL6	,6875	,4709	32,0
7.	SOAL7	,8750	,3360	32,0
8.	SOAL8	,4375	,5040	32,0
9.	SOAL9	,6563	,4826	32,0
0.	SOAL10	,5000	,5080	32,0

N of Cases = 32,0

atistics for Scale	Mean 6,2500	Variance 5,7419	Std Dev 2,3962	N of Variables 10		
em Means	Mean ,6250	Minimum ,4375	Maximum ,8750	Range ,4375	Max/Min 2,0000	Variance ,0156
em Variances	Mean ,2274	Minimum ,1129	Maximum ,2581	Range ,1452	Max/Min 2,2857	Variance ,0019

iability Coefficients   10 items

ha = ,6710   Standardized item alpha = ,6781

iditas soal nomor 1

Correlations

		SOAL1	TOTAL
OAL1	Pearson Correlation	1,000	,054
	Sig. (2-tailed)	,	,769
	N	32	32
OTAL	Pearson Correlation	,054	1,000
	Sig. (2-tailed)	,769	,
	N	32	32

ditas soal nomor 2

Correlations

		TOTAL	SOAL2
'OTAL	Pearson Correlation	1,000	,518**
	Sig. (2-tailed)	,	,002
	N	32	32
;OAL2	Pearson Correlation	,518**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,
	N	32	32

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

iditas soal nomor 3

Correlations

		TOTAL	SOAL3
OTAL	Pearson Correlation	1,000	,518**
	Sig. (2-tailed)	,	,002
	N	32	32
OAL3	Pearson Correlation	,518**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,
	N	32	32

*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

iditas soal nomor 4

Correlations

		TOTAL	SOAL4
)TAL	Pearson Correlation	1,000	,512**
	Sig. (2-tailed)	,	,003
	N	32	32
)AL4	Pearson Correlation	,512**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,003	,
	N	32	32

. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

litas soal nomor 5

Correlations

		TOTAL	SOAL5
TAL	Pearson Correlation	1,000	,562**
	Sig. (2-tailed)	,	,001
	N	32	32
\L5	Pearson Correlation	,562**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,001	,
	N	32	32

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

itas soal nomor 6

Correlations

		TOTAL	SOAL6
)TAL	Pearson Correlation	1,000	,480**
	Sig. (2-tailed)	,	,005
	N	32	32
)AL6	Pearson Correlation	,480**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,005	,
	N	32	32

. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ditas soal nomor 7

Correlations

		TOTAL	SOAL7
TAL	Pearson Correlation	1,000	,624**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	32	32
AL7	Pearson Correlation	,624**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	32	32

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

itas soal nomor 8

Correlations

		TOTAL	SOAL8
AL	Pearson Correlation	1,000	,620**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	32	32
L8	Pearson Correlation	,620**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	32	32

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

tas soal nomor 9

Correlations

		TOTAL	SOAL9
L	Pearson Correlation	1,000	,512**
	Sig. (2-tailed)	,	,003
	N	32	32
9	Pearson Correlation	,512**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,003	,
	N	32	32

orrelation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

as soal nomor 10

Correlations

		TOTAL	SOAL10
'TAL	Pearson Correlation	1,000	,559**
	Sig. (2-tailed)	,	,001
	N	32	32
'AL10	Pearson Correlation	,559**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,001	,
	N	32	32

. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

SOAL PENDAHULUAN

	soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	total
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8.00
3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8.00
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8.00
5	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8.00
6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	6.00
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
8	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	4.00
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
10	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3.00
11	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	5.00
12	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3.00
13	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6.00
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9.00
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
16	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6.00
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
18	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6.00
19	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8.00
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9.00
21	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	6.00
22	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	5.00
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
24	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8.00

SOAL PENDAHULUAN

	soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	total
25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1.00
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9.00
28	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	5.00
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9.00
30	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6.00
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9.00
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8.00

SOAL PEMBAHASAN

	soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	total
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9.00
2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1.00
3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8.00
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
5	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	6.00
6	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	5.00
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9.00
8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2.00
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8.00
10	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2.00
11	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3.00
12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2.00
13	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2.00
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
15	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8.00
16	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	4.00
17	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7.00
18	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	5.00
19	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6.00
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8.00
21	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8.00
22	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4.00
23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9.00
24	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7.00

SOAL PEMBAHASAN

	soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	total
25	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	5.00
26	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7.00
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00
28	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	6.00
29	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5.00
30	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3.00
31	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7.00
32	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7.00
33	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6.00

157

Reliabilitas soal pendahuluan

****** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   (A L P H A)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	SOAL1	,8485	,3641	33,0
2.	SOAL2	,8788	,3314	33,0
3.	SOAL3	,7576	,4352	33,0
4.	SOAL4	,8788	,3314	33,0
5.	SOAL5	,5152	,5075	33,0
6.	SOAL6	,8788	,3314	33,0
7.	SOAL7	,8485	,3641	33,0
8.	SOAL8	,5455	,5056	33,0
9.	SOAL9	,7576	,4352	33,0
10.	SOAL10	,3939	,4962	33,0

N of Cases = 33,0

Statistics for Scale	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
	7,3030	5,9053	2,4301	10

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max/Min	Variance
Item Means	,7303	,3939	,8788	,4848	2,2308	,0321
Item Variances	,1733	,1098	,2576	,1477	2,3448	,0039

Reliability Coefficients 10 items

Alpha = ,7850 Standardized item alpha = ,7840

Correlations

Correlations

		SOAL1	TOTAL
SOAL1	Pearson Correlation	1,000	,630**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
TOTAL	Pearson Correlation	,630**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL2
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,495**
	Sig. (2-tailed)	,	,003
	N	33	33
SOAL2	Pearson Correlation	,495**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,003	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL3
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,456**
	Sig. (2-tailed)	,	,008
	N	33	33
SOAL3	Pearson Correlation	,456**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,008	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL4
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,446**
	Sig. (2-tailed)	,	,009
	N	33	33
SOAL4	Pearson Correlation	,446**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,009	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL5
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,590**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL5	Pearson Correlation	,590**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL6
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,495**
	Sig. (2-tailed)	,	,003
	N	33	33
SOAL6	Pearson Correlation	,495**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,003	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL7
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,630**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL7	Pearson Correlation	,630**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL8
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,624**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL8	Pearson Correlation	,624**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL9
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,642**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL9	Pearson Correlation	,642**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL10
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,510**
	Sig. (2-tailed)	,	,002
	N	33	33
SOAL10	Pearson Correlation	,510**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Reliabilitas dan validitas soal pembahasan

****** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S - S C A L E   (A L P H A)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	SOAL1	,5152	,5075	33,0
2.	SOAL2	,5455	,5056	33,0
3.	SOAL3	,6364	,4885	33,0
4.	SOAL4	,3030	,4667	33,0
5.	SOAL5	,9091	,2919	33,0
6.	SOAL6	,6061	,4962	33,0
7.	SOAL7	,6061	,4962	33,0
8.	SOAL8	,8485	,3641	33,0
9.	SOAL9	,6061	,4962	33,0
10.	SOAL10	,4848	,5075	33,0

N of Cases = 33,0

Statistics for Scale	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables		
	5,0606	6,9337	2,6332	10		
Item Means	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max/Min	Variance
	,6061	,3030	,9091	,6061	3,0000	,0300
Item Variances	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max/Min	Variance
	,2184	,0852	,2576	,1723	3,0222	,0036

Reliability Coefficients 10 items

Alpha = ,7612 Standardized item alpha = ,7582

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL1
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,431*
	Sig. (2-tailed)	,	,012
	N	33	33
SOAL1	Pearson Correlation	,431*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,012	,
	N	33	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL2
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,734**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL2	Pearson Correlation	,734**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL3
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,643**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL3	Pearson Correlation	,643**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL4
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,449**
	Sig. (2-tailed)	,	,009
	N	33	33
SOAL4	Pearson Correlation	,449**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,009	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL5
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,391*
	Sig. (2-tailed)	,	,024
	N	33	33
SOAL5	Pearson Correlation	,391*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,024	,
	N	33	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL6
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,527**
	Sig. (2-tailed)	,	,002
	N	33	33
SOAL6	Pearson Correlation	,527**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL7
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,729**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	33	33
SOAL7	Pearson Correlation	,729**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL8
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,379*
	Sig. (2-tailed)	,	,030
	N	33	33
SOAL8	Pearson Correlation	,379*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,030	,
	N	33	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL9
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,527**
	Sig. (2-tailed)	,	,002
	N	33	33
SOAL9	Pearson Correlation	,527**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,
	N	33	33

**. Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

Correlations

		TOTAL	SOAL10
TOTAL	Pearson Correlation	1,000	,413*
	Sig. (2-tailed)	,	,017
	N	33	33
SOAL10	Pearson Correlation	,413*	1,000
	Sig. (2-tailed)	,017	,
	N	33	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037; 883968

Nomor : 123/JPMIPA/SD/XI/02
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMU Virgo Fidelis
Bawen, Semarang
Jawa Tengah

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin penelitian dalam rangka penyusunan skripsi untuk mahasiswa kami,

Nama	:	Rianto Andy Nugroho
Nomor Mhs.	:	961414025
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Jurusan	:	PMIPA
Fakultas	:	KIP

dengan judul skripsi:

TAHAP KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRIS SISWA KELAS I PADA POKOK BAHASAN DIMENSI TIGA MENGENAI KEDUDUKAN TITIK, GARIS DAN BIDANG DI SMU VIRGO FIDELIS, BAWEN, SEMARANG, JAWA TENGAH, TAHUN AJARAN 2002 - 2003.

Pelaksanaan penelitian pada bulan Januari – Juni 2003.
Demikian permohonan kami. Terima kasih.

Yogyakarta, 18 Nopember 2002

Hormat kami,
u.b. Dekan FKIP

Drs. R. Rohandi, M.Ed