

2009

JURNAL ILMIAH

CENDEKIA

Volume 7 Nomor 1

Maret 2009

- GROWTH AND YIELD OF SWEET SORGHUM AND BEANS DUE TO CROP ARRANGEMENT OF SWEET SORGHUM AND KINDS OF INTERCROP IN INTERCROPPING SYSTEM - Endung Hendro Subagyo
- KEBIJAKAN PEMBINAAN OLEH KEPALA SEKOLAH UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI GURU DI SMP PGRI NGADILUWIH KABUPATEN KEDIRI - Musijah
- EVOLUSI, KEPERCAYAAN, MANUSIA - H. Misbahul Munir
- KAJIAN TENTANG MARKETING MIX STRATEGY PADA BISNIS RITEL - Tin Agustina Karnawati
- ANALISA USAHA PETERNAK MANDIRI DAN PETERNAK POLA KEMITRAAN AYAM BROILER - Sutadji
- ANALISIS TINGKAT PENALARAN FORMAL MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI ANGKATAN 2006/2007 - Suryo Widodo
- KEKERASAN PSIKIS TERHADAP ISTRI DALAM TINJAUAN HUKUM ISLAM - Andriani
- PROSES PEMBELAJARAN INDIVIDUAL MELALUI PENDEKATAN KLASIKAL DAN DIVIDUAL DI SEKOLAH DASAR - R. Patty
- MENGHIDUPKAN SIKAP POSITIF TERHADAP MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN REALISTIK - Yayuk Muzayanah
- PENGARUH GURU TERHADAP PERKEMBANGAN PSIKOLOGIS ANAK USIA DINI - Darwiyati

Diterbitkan Oleh:
LEMBAGA PENGABDIAN MASYARAKAT (LPM)
Universitas Islam Kediri

Jl. Sersan Suharmadji 38 Manisrenggo 64128 Kediri
Tlp. (0354) 683234 - 684651 Fax. (0354) 699057

- GROWTH AND ARRANGEMENTS IN INTERCULTURAL COMMUNICATION
- KEBIJAKAN DAN PERENCANAAN STRATEGIS UNTUK MELAKSANAKAN TRANSFORMASI KABUPATEN SURABAYA
- EVOLUSI, MASA DEPAN DAN PERAN KEMERDEKAAN BERPIKIR
- KAJIAN TEORI DAN METODE PENELITIAN PADA BISNIS
- ANALISA USU KEMERDEKAAN BERPIKIR AYAM BROILER
- ANALISIS TINGKAT KEMERDEKAAN BERPIKIR JURUSAN PENDIDIKAN PGRI KEDIRI
- KEKERASAN HUKUM ISLAM
- PROSES PEMBELAJARAN KLASIKAL
- MENGHUBUNGKAN KEMERDEKAAN BERPIKIR DENGAN PENYINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN
- PENGARUH KEMERDEKAAN BERPIKIR ANAK USIA

Nama Terbitan Berkala : Jurnal Ilmiah Cendekia
 Terbit Pertama Kali Tahun : 2003
 Frekuensi : 4 (empat) kali setahun bulan September, Desember, Maret dan Juni
 ISSN : 1693 - 6094
 Penerbit : Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM)
 Alamat Penerbit : Jl. Sersan Suharmadji 38 Manisrenggo 64128 Kediri
 Telepon : (0354) 684651 - 683243
 Faximile : (0354) 699057
 E-mail : yazidkdr@telkom.net

CENDEKIA	Vol. 7	No. 1	Hlm. 1 - 82	Kediri, Maret 2009	ISSN: 1693 - 6094
----------	--------	-------	-------------	--------------------	-------------------



JURNAL ILMIAH
CENDEKIA
(Majalah Ilmiah Universitas Islam Kadiri)

Pelindung:

Rektor Universitas Islam Kadiri

Penanggung Jawab:

Ketua LPM Universitas Islam Kadiri

Pimpinan Redaksi:

Drs. Abdullah Yazid, MM

Dewan Redaksi:

Drs. Ir. H. Abu Talkah, MM

Dr. Sumarji, SP, MP

Drs. Eko Widodo, MM

Khayatudin, SH, MHum.

Redaktur Pelaksana:

Ir. Moch. Darul Anwar, MMA, MAgr.

Ir. Edy Soenyoto, MMA

Achmad Munif, SE, MM

Sekretaris Redaksi:

Drs. Edy Kadarisman

Bendahara:

Yayak Suhariyati, SH

Staf TU:

Ali Sulaiman, SKomp.

Poni Poernomo, SPd.

Penerbit/Alamat Redaksi:

LPM Universitas Islam Kadiri

Jl. Sersan Suharmadji 38 Manisrenggo

Kodepos 64128 Kediri

Telp. (0354) 684651 - 683243

Fax. (0354) 699057

E-mail: yazi:kdri@telkom.net

Pengantar Redaksi

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang mana Jurnal Ilmiah CENDEKIA akhirnya telah memiliki ISSN dan tercantum dalam surat Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PDI-LIPI) dengan No. 11.710/J1.3.02/SK.ISSN/2003

Penerbitan ini bertujuan untuk meningkatkan budaya menulis ilmiah masyarakat akademik dan sebagai sarana komunikasi informasi ilmiah para akademisi, peneliti, birokrat, dan pemerhati ilmu pengetahuan baik dalam maupun luar negeri serta sebagai sarana dokumentasi perkembangan informasi pemikiran, pengabdian masyarakat dan penelitian yang ada hubungannya dengan bidang ilmu eksakta, ilmu sosial, dan ilmu politik.

Jurnal Ilmiah CENDEKIA ini memberi kesempatan kepada para akademisi, peneliti, birokrat dan pemerhati ilmu pengetahuan untuk menyumbang artikel, informasi pengabdian masyarakat dan penelitian (sesuai dengan petunjuk yang ada pada bagian belakang jurnal ini) untuk dimuat/diterbitkan.

Kami menyadari masih banyak terdapat beberapa kekurangan pada jurnal ilmiah ini. Saran dan kritik sangat diharapkan demi kesempurnaan dan kesinambungan penerbitan Jurnal Ilmiah CENDEKIA.

Selanjutnya untuk berlangganan harap mengisi formulir berlangganan yang disediakan ke alamat penerbit dengan biaya Rp. 250.000,00 (dua ratus lima puluh ribu rupiah) per tahun.

Demikian pengantar kami, mudah-mudahan jurnal ilmiah ini ada guna dan manfaatnya bagi kita semua. Amien...

Kediri, Maret 2009

Redaksi mengundang peminat/pemerhati ilmu pengetahuan untuk mengirimkan tulisannya dengan memperhatikan petunjuk penulisan yang ada pada bagian belakang jurnal ini. Redaksi berhak mengedit naskah yang akan dimuat tanpa mengubah orisinalitas gagasan penulisan.

Daftar Isi

ISSN: 1693 - 6094
CENDEKIA Edisi: Desember 2008



GROWTH AND YIELD OF SWEET SORGHUM AND BEANS DUE TO CROP ARRANGEMENT OF SWEET SORGHUM AND KINDS OF INTERCROP IN INTERCROPPING SYSTEM <i>Endung Hendro Subagyo</i>	01-09
KEBIJAKAN PEMBINAAN OLEH KEPALA SEKOLAH UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI GURU DI SMP PGRI NGADILUWIH KABUPATEN KEDIRI <i>Musijah</i>	11-21
EVOLUSI, KEPERCAYAAN, MANUSIA <i>H. Misbahul Munir</i>	23-31
KAJIAN TENTANG MARKETING MIX STRATEGY PADA BISNIS RITEL <i>Tin Agustina Karnawati</i>	33-40
ANALISA USAHA PETERNAK MANDIRI DAN PETERNAK POLA KEMITRAAN AYAM BROILER <i>Sutadji</i>	41-47
ANALISIS TINGKAT PENALARAN FORMAL MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI ANGKATAN 2006/2007 <i>Suryo Widodo</i>	49-55
KEKERASAN PSIKIS TERHADAP ISTRI DALAM TINJAUAN HUKUM ISLAM <i>Andriani</i>	57-64
PROSES PEMBELAJARAN INDIVIDUAL MELALUI PENDEKATAN KLASIKAL DAN DIVIDUAL DI SEKOLAH DASAR <i>R. Patty</i>	65-69
MENGHIDUPKAN SIKAP POSITIF TERHADAP MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN REALISTIK <i>Yayuk Muzayanah</i>	71-75
PENGARUH GURU TERHADAP PERKEMBANGAN PSIKOLOGIS ANAK USIA DINI <i>Darwiyati</i>	77-82

**Analisis Tingkat Penalaran Formal Mahasiswa Jurusan Pendidikan
Matematika Universitas Nusantara PGRI Kediri Angkatan 2006/2007
Oleh : Suryo Widodo¹**

ABSTRAK

Pada dekade terakhir telah banyak dikenalkan model pembelajaran yang menerapkan teori belajar konstruktivis dari Piaget. Model pembelajaran konstruktivis sangat memperhatikan karakteristik peserta didik. Salah satu diantara karakteristik siswa yang menjadi fokus penelitian ini adalah penalaran formal. Hasil penelitian ini adalah penalaran formal mahasiswa matematika pada tingkat konkret, transisi, awal formal, dan formal berturut-turut 0%, 10%, 39% dan 51%.

Kata Kunci: penalaran formal, matematika.

Piaget menyatakan bahwa siswa yang aktif menciptakan struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan, ia akan cepat beradaptasi dengan lingkungannya. Dengan bantuan struktur kognitif ini, siswa menyusun pengertiannya mengenai realitasnya. Struktur kognitif senantiasa harus disesuaikan berdasarkan tuntutan lingkungannya. Siswa tidak secara pasif menerima realitas-obyektif yang diterimanya. Siswa berpikir aktif serta mengambil tanggung jawab atas proses pembelajaran dirinya (Piaget, 1988 : 60). Pembelajaran yang berpijak dari persepektif konstruktivis dari Vygotsky menekankan pada hakekat pembelajaran sosiokultural melalui kegiatan interaksi sosial individu dalam konteks budaya. Model pembelajaran konstruktivis dari Vygotsky memberi peluang kepada siswa untuk terlibat aktif, meningkatkan interaksi dalam sasaran belajar, saling mengisi dalam memecahkan masalah (Howe 1996 : 4).

Program studi pendidikan matematika baru-baru ini juga mengadakan sosialisasi tentang model-model pembelajaran konstruktivis. Diantaranya model pembelajaran kooperatif, model pembelajaran resiprokal, model pembelajaran berbasis masalah, model pembelajaran langsung, model pembelajaran *learning cycle*, model pembelajaran kontekstual dan *matematics realistic education*. Untuk mendukung program tersebut diperlukan kebersamaan langkah dalam implementasi dilapangan.

¹Suryo Widodo adalah dosen matematika FKIP Universitas Nusantara PGRI Kediri

Seperti diketahui bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan proses belajar mengajar diantaranya, model pembelajaran, mahasiswa, dosen, materi ajar, kurikulum serta sarana prasarana. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang optimal haruslah diperhatikan semua faktor secara komprehensif. Berkaitan dengan program tersebut ingin diketahui karakteristik dari mahasiswa yang mengikuti proses pembelajaran di program studi matematika. Karakteristik yang menjadi fokus amatan adalah tingkat penalaran formal dari mahasiswa. Karena materi ajar pada matematika terdiri dari konsep-konsep yang sifatnya abstrak.

Agar mahasiswa dapat memahami materi tersebut dengan lebih bermakna maka diharapkan mahasiswa sudah memiliki penalaran formal. Sebab jika tidak, subyek didik akan mengalami *pseudo learning* yaitu belajar yang tidak fungsional. mahasiswa yang tidak berada pada tahap konkret operasional bila mencoba mempelajari materi yang memerlukan proporsional dan probabilitas mungkin akan berhasil dengan menghafal materi tetapi tidak akan mampu melakukan penalaran. Tentu hal ini sangatlah merugikan siswa (Ali, 2002 : 15). Dengan demikian, selain harus mempertimbangkan model pembelajaran, dosen juga harus mempertimbangkan penalaran formal yang berbeda-beda yang dimiliki oleh mahasiswa. Hal ini dapat dilaksanakan dengan baik bila informasi tentang penalaran formal mahasiswa sudah dimiliki dosen. Piaget menyatakan bahwa anak-anak dianggap siap mengembangkan konsep khusus jika memperoleh skemata yang diperlukan. Hal ini berarti anak-anak tidak dapat belajar (tidak dapat mengembangkan skemata) jika tidak memiliki keterampilan kognitif. Artinya proses belajar mengajar menjadi terhambat bila penalaran formal siswa tidak sesuai dengan yang diperlukan (Sunardi, 2002:44).

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan kemampuan penalaran formal dalam pembelajaran matematika. Soetopo (2000:203–209) mengungkapkan hasil penelitiannya tentang kesanggupan berpikir formal. Hasil analisis data tentang proporsi kesanggupan berpikir formal menurut wilayah dengan Tes Berpikir Formal Bentuk Obyektif (POFI) dan Tugas-tugas Model Piaget (PTI) dengan sampel 598 siswa menunjukkan bahwa kesanggupan berpikir formal dapat dikatakan belum muncul pada siswa kelas V Sekolah Dasar (rerata usia 10,5 tahun). Pada uji korelasi

antara kesanggupan berpikir formal yang diukur dengan tes POFI dengan Prestasi Belajar Pengetahuan Dasar MIPA diketahui ada hubungan yang signifikan antara kesanggupan berpikir formal dengan prestasi belajar pengetahuan dasar MIPA. Penelitian yang dilakukan oleh Amien (1996 : 291) menunjukkan bahwa berpikir formal dapat diukur pada siswa SLTP. Melalui kelas (dan berdasarkan umur) terdapat pertambahan signifikansi dalam hal bagaimana anak usia 15 tahun memiliki tingkat berpikir formal yang lebih tinggi daripada anak usia 14 tahun. Ditemukan pula perbedaan-perbedaan ditinjau dari jenis kelamin, tempat tinggal (kota dan desa), dan tingkat pendidikan keluarga. Lingkungan perkotaan dan lingkungan keluarga yang orang tuanya memiliki pendidikan lebih tinggi lebih merangsang anak dalam mengembangkan penalaran formalnya. Sunardi (2002 : 47-51) mengadakan studi tentang penalaran formal. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah *Test of Logical Thinking* yang dikembangkan Tobin dan Capie yang telah diadaptasi menjadi Tes Kemampuan Penalaran Formal oleh Nur. Sunardi menyimpulkan bahwa anak-anak mencapai tingkat operasi formal pada umur yang lebih tinggi daripada umur yang ditetapkan oleh Piaget. Penelitian yang dilakukan oleh Ali (2002 : 26) menemukan bahwa kemampuan berpikir formal mempunyai korelasi positif dengan hasil belajar fisika baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama, meskipun dilakukan pengontrolan terhadap variabel kreativitas dan motivasi berprestasi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir formal secara konsisten berkorelasi positif dengan hasil belajar fisika. Hal tersebut juga berarti makin tinggi kemampuan berpikir formal siswa, makin tinggi hasil belajar fisika.

Dari uraian di atas, terlihat bahwa untuk dapat memilih model pembelajaran yang tepat agar pembelajaran menjadi lebih bermakna, dibutuhkan mengenali karakteristik mahasiswa. Sehingga dalam penelitian ini ingin mengetahui tingkat penalaran formal mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

KAJIAN TEORI

Hakikat Penalaran Formal

Penalaran (*reasoning*) merupakan suatu konsep umum yang menunjuk pada salah satu proses berpikir untuk sampai kepada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang telah diketahui. Menurut Aristoteles prinsip penalaran memiliki tiga prinsip utama yaitu prinsip identitas (*law of identity*), prinsip non kontradiksi dan prinsip *ekslusi tertii*. (1) prinsip identitas (*law of identity*) merupakan dasar dari semua penalaran sifatnya langsung, analitis dan jelas dengan sendirinya tidak membutuhkan pembuktian. Hal ini dapat diartikan bahwa sesuatu hal adalah sama dengan dirinya sendiri, (2) prinsip non kontradiksi, dua sifat yang berlawanan penuh secara mutlak tidak mungkin ada pada suatu benda dalam waktu dan tempat yang sama dan (3) prinsip *ekslusi tertii*, merupakan prinsip penyisihan jalan tengah atau prinsip tidak adanya kemungkinan ketiga. Secara lugas diartikan bahwa dua sifat yang berlawanan tidak mungkin kedua-duanya dimiliki oleh suatu benda (Bakry, 1986 : 44).

Capie (1986 : 107 - 108) menyebut penalaran sebagai cara berpikir spesifik untuk menarik kesimpulan dari premis-premis. Untuk menegakkan kebenaran dari suatu proporsi, seseorang meramalkan premis-premis yang dapat diterima, dengan proporsi dalam pertanyaan dapat dianggap sebagai pemecahan. Erwin (1999 : 83) mendefinisikan penalaran formal sebagai kemampuan berpikir benar dalam mencapai kebenaran, dapat membedakan antara kenyataan yang diterima dan harapan yang diinginkan. Siswa yang sudah berusia 11 tahun ke atas telah memiliki penalaran formal. Siswa pada usia tersebut telah mampu berpikir secara simbolik dan berpikir abstrak terhadap obyek yang diamati, sistematis, terarah dan mempunyai tujuan yang akan dicapai, di samping mampu berpikir induktif, deduktif dan empiris rasional. Aspek penalaran formal meliputi penalaran kombinatorial, penalaran korelasional dan penalaran proporsional.

Flavell (1963) mengemukakan beberapa karakteristik dari berpikir operasional formal. *Pertama*, berpikir hipotesis deduktif. Ia dapat merumuskan banyak alternatif hipotesis dalam menanggapi masalah dan mengecek data terhadap setiap hipotesis

untuk membuat keputusan yang layak. Tetapi ia belum mempunyai kemampuan untuk menerima dan menolak hipotesis. *Kedua* berpikir proporsional, seorang anak pada tahap operasional formal dalam berpikir tidak dibatasi pada benda-benda atau peristiwa-peristiwa yang konkret, ia dapat menangani pernyataan atau proporsi yang memerlukan data konkret. Ia bahkan dapat menangani proporsi yang berlawanan dengan fakta. *Ketiga*, berpikir kombinatorial. Kegiatan berpikir yang meliputi semua kombinasi benda-benda, gagasan-gagasan atau proporsi-proporsi yang mungkin. *Keempat* berpikir refleksif. Anak-anak dalam periode ini berpikir sebagai orang dewasa. Ia dapat berpikir kembali pada satu seri operasional mental. Dengan perkataan lain ia dapat berpikir tentang berpikirnya. Ia juga dapat menyatakan operasi mentalnya dengan simbol-simbol. Pada tahap operasional formal, dalam menyajikan atau menggambarkan abstraksi mental, anak didik tidak bersandar pada operasi konkret. Mereka sudah mampu memperoleh strategi yang logis, rasional dan abstrak. Mereka yang berada pada tahap ini telah mampu mempertimbangkan berbagai pandangan secara simultan dan memandang tindakannya secara obyektif. Berpikir pada tahap ini ditandai oleh pembentukan hipotesis yang diikuti oleh pengujian hipotesis tersebut. Teori perkembangan intelektual Piaget, walaupun hanya menunjukkan sifat dari perkembangan berpikir anak dan bukan usaha untuk memperbaiki metode belajar mengajar, kenyataannya telah banyak memberi sumbangan bagi pelaksanaan proses belajar-mengajar (Soetopo, 2000 : 204). Amien (1996 : 284) menyatakan bahwa sesuai dengan teori perkembangan, anak-anak semakin matang dan berpengalaman setiap harinya, maka secara perlahan-lahan mereka akan mengembangkan pola berpikir yang lebih berpengalaman antara usia 12-15 tahun, yaitu anak-anak mulai berpikir seperti orang dewasa . Mereka mulai menyampaikan pola berpikirnya melalui simbol, pertimbangan ide-ide yang berlawanan ke realitas, menyusun teori abstrak, merefleksikannya sesuai dengan proses berpikir dan cara berpikir mereka. Para siswa mulai menggunakan konsep yang berbeda secara bersama-sama, seperti halnya waktu dan jarak untuk menyusun konsep baru, misalnya kecepatan (jarak / waktu). Selama proses belajar, terjadi *trial and error* sehingga terjadi proses penyesuaian diri, misalnya ada sekelompok

keterampilan yang bila dikuasai akan mendekatkan siswa ke pola berpikir formal. Mengenai penalaran formal ini Lawson (dalam Erwin, 2001:76) menyebutkan ada lima cara yang termasuk di dalamnya, yaitu : (a) identifikasi dan pengontrolan variabel, (b) kemampuan berpikir kombinatorial, (c) kemampuan berpikir korelasional, (d) kemampuan berpikir probabilitas dan (e) kemampuan berpikir proporsional. Dengan demikian anak pada tahap operasional formal menggunakan kelima cara tersebut dalam penalarannya. Lawson mendefinisikan identifikasi dan pengontrolan variabel sebagai kemampuan siswa dalam mengidentifikasi variabel yang paling tepat terutama dalam memecahkan masalah. Sedangkan kemampuan berpikir yang menggabungkan beberapa faktor kemudian menyimpulkan sebagai hasil penggabungan tersebut terutama dalam memecahkan masalah disebut penalaran kombinatorial. Selanjutnya jika siswa menganalisis masalah dengan menggunakan hubungan-hubungan atau sebab akibat maka kemampuan seperti itu disebut kemampuan penalaran korelasional. Kegiatan berpikir lain untuk memecahkan masalah melalui berbagai kecenderungan mendorong siswa untuk mencari probabilitas. Kemampuan penalaran yang lain yaitu penalaran proporsional adalah kemampuan memecahkan masalah secara proporsi dan menggabungkan proporsi yang satu dengan yang lain. Dalam identifikasi pengontrolan variabel, caranya dapat dilakukan dengan memberikan satu permasalahan yang memiliki bermacam-macam variabel yang berbeda satu sama lain kepada siswa. Setelah itu diukur kemampuan siswa mengidentifikasi dan mengontrol beberapa variabel yang diberikan tersebut. Ali (2002 : 10) mendefinisikan penalaran formal sebagai kapasitas siswa untuk melakukan operasional formal yang meliputi : (1) berpikir proporsional, (2) berpikir kombinatorial, (3) berpikir mengontrol variabel, (4) berpikir probabilitas dan (5) berpikir korelasional. Dalam proses berpikir proporsional, anak bekerja dengan proposisi-proposisi, anak mencari hubungan antara proposisi satu dengan proposisi lainnya untuk mendapatkan kesimpulan. Dalam hal ini anak melakukan korelasional. Apabila hubungan ini berbentuk kuantitatif, berarti anak dalam memecahkan masalah melakukan operasi berkenaan dengan proporsi dan disebut berpikir proporsional. Bila anak berhadapan dengan sesuatu masalah, pertama-tama dapat melihat segala

penyelesaiannya yang mungkin dalam akalinya. Selanjutnya akan membentuk hipotesis atau pikiran secara deduktif dan disimpulkan dapat menyelesaikan masalah yang terbaik dalam situasi tertentu menurut pertimbangan anak tersebut. Dalam hal ini anak telah melakukan pengontrolan variabel. Masalah yang hendak dapat dipecahkan dapat berupa beberapa kecenderungan atau probabilitas dan anak dapat menentukan faktor yang memiliki kecenderungan atau probabilitas paling besar secara kuantitatif. Ini berarti anak melakukan operasi probabilitas.

Tingkat penalaran formal

Piaget mengklasifikasikan empat tingkatan berpikir atau penalaran sebagai berikut: (1) tahap sensori motor, (2) tahap pra operasional, (3) tahap operasional konkrit, (4) tahap operasional formal. Tahap-tahap ini masing-masing dengan patokan umur berturut-turut, 0-2 tahun, 2-7 tahun, 7-11 tahun, dan 11-15 tahun. (Piaget, 1988 ; 64 - 71)

Sedangkan Tobin dan Copie dalam Nur (1990) mendefinisikan tingkat penalaran formal kedalam tahap konkret, tahap transisi, tahap awal formal dan tahap formal. Selanjutnya untuk mengukurnya menggunakan lima aspek kemampuan berpikir, yaitu, (1) berpikir proporsional, (2) probabilistik, (3) pengontrolan variabel, (4) korelasional, dan (5) kombinasional. Kelebihan tingkat penalaran milik Tobin dan Copie ini adalah tidak menyebutkannya patokan umur sehingga pemakaiannya lebih fleksibel.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu ingin mendeskripsikan tingkat penalaran mahasiswa. Sedangkan metode pengumpulan data menggunakan metode tes. Subjek penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Nusantara PGRI Kediri angkatan 2006/2007.

Instrumen tes menggunakan tes penalaran formal (TPF) yang dikembangkan oleh M. Nur (1990) dengan mengadaptasi ke dalam latar Indonesia dari "*Tes of Logical Thinking*" karya Tobin dan Capie 1980.

TKPF ini meliputi lima aspek, yaitu (1) berpikir proporsional, (2) probabilistik, (3) pengontrolan variabel, (4) korelasional, dan (5) kombinasional.

Setiap aspek diukur dengan dua butir tes, seperti terlihat pada tabel

Tabel 1: Spesifikasi butir TPF

No	Aspek yang diukur	Nomor Butir
1	Berpikir proporsional	1 dan 2
2	Pengontrolan variabel	3 dan 4
3	Berpikir probabilistik	5 dan 6
4	Berpikir korelasional	7 dan 8
5	Berpikir kombinasional	9 dan 10

Siswa yang dapat menjawab benar diberikan skor 1, yaitu siswa yang memberikan pasangan jawaban dan alasan benar, dan diberikan skor 0 untuk siswa yang memberikan pasangan jawaban yang salah. Kecuali untuk soal no 9 dan 10 siswa harus menjawab semua kemungkinan kombinasi yang benar jumlah kombinasi benar untuk mendapat skor 1, jika tidak demikian diberikan skor 0. Skor maksimal yang dapat diperoleh adalah 10 dengan masing-masing butir memiliki skor maksimal 1.

Sedangkan tingkat penalaran formal mahasiswa dianalisis dan diinterpretasikan menurut tabel 2 berikut:

Tabel 2 : Interpretasi skor pada TPF

No.	Skor	Tingkat Penalaran
1	0 – 1	Konkret
2	2 – 3	Transisi
3	4 – 5	Awal formal
4	6 – 10	Formal

HASIL PENELITIAN

Dari 41 mahasiswa jurusan pendidikan matematika angkatan 2004/2005 yang mengikuti tes penalaran formal diperoleh hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 3 : Skor Hasil Tes Penalaran Formal

No	Skor TPF	Frekuensi	Posentase	Tingkat Penalaran
1	0-1	0	0%	Konkret
2	2-3	4	10%	Transisi
3	4-5	16	39%	Awal Formal
4	6-10	21	51%	Formal
Total		41	100%	

Hasil tes penalaran formal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada mahasiswa jurusan pendidikan matematika yang memiliki tingkat penalaran konkret. Terdapat 4 mahasiswa (10% dari seluruh mahasiswa) yang memiliki tingkat penalaran transisi. 16 mahasiswa (39% dari seluruh mahasiswa) memiliki tingkat penalaran awal formal. Dan 21 mahasiswa (51% dari seluruh mahasiswa) memiliki tingkat penalaran formal.

Hasil tes penalaran formal mahasiswa menurut aspek tes penalaran formal dapat dilihat pada tabel 4 berikut

Tabel 4: Banyaknya Mahasiswa yang Dapat Menjawab Benar TPF

No	Aspek yang diukur	Banyaknya mahasiswa	
		Jawab Benar	Prosentase
1	Berpikir proporsional	30	73%
2	Pengontrolan variabel	25	61%
3	Berpikir probabilistik	21	51%
4	Berpikir korelasional	38	92%
5	Berpikir kombinasional	20	49%

30 dari 41 mahasiswa (73%) dapat menjawab dengan benar TPF aspek berpikir formal. 61% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF untuk aspek pengontrolan variabel. 51% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF aspek

probabilistik. 92% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF aspek korelasional dan 49% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF aspek kombinasional.

PEMBAHASAN

Hasil tes penalaran formal pada mahasiswa matematika terdapat 4 mahasiswa (10% dari seluruh mahasiswa) yang memiliki tingkat penalaran transisi hal ini mengejutkan sekali sebab menurut Piaget seharusnya mahasiswa yang rata-rata berusia 18-22 tahun ini belum sampai pada taraf berpikir formal. Begitu juga ada 16 mahasiswa (39% dari seluruh mahasiswa) memiliki tingkat penalaran awal formal. Ini menunjukkan bahwa patokan umur/usia yang digunakan oleh Piaget dalam mengklasifikasi perkembangan kognitif siswa perlu dicermati lagi, khususnya untuk siswa Indonesia. Dan hanya 21 mahasiswa (51% dari seluruh mahasiswa) memiliki tingkat penalaran formal artinya yang sudah memenuhi kriteria Piaget.

Sekarang bila ditelusuri lebih jauh tentang jawaban mahasiswa jurusan matematika tentang TPF. Diperoleh hasil 73% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF aspek proposional dalam berpikir formal. Ini sesuai dengan apa yang ditemukan Flavel (1963) Pada tahap formal siswa telah dapat memahami sepenuhnya tentang persamaan dari dua buah perbandingan $a/b = x/y$. Berbeda dengan anak pada umur 9 tahun sampai 11 tahun akan mencoba memecahkan masalah perbandingan ini dengan menggunakan jari-jarinya. Pada tahap operasional konkret anak tidak mampu dan belum memahami sepenuhnya tentang konsep perbandingan ini. Untuk menghindari konsep yang bersifat numerik, konsep perbandingan dapat dilihat dari analogi. Misalnya anak-anak melihat bulu pada burung memiliki analogi fungsi yang sama untuk rambut pada mamalia. Mereka akan mencoba menganalogikan bahwa bulu untuk burung dan rambut untuk mamalia.

61% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF untuk aspek pengontrolan variabel. Berbeda dengan Piaget anak yang sudah masuk tahap formal sudah dapat memahami dengan baik tentang pengontrolan variabel. Sebagai contoh mengenai masalah bandul, anak-anak akan mencoba menemukan faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya ayunan suatu bandul. Hipotesis yang mungkin muncul adalah: (1)

frekwensi ayunan bandul tergantung dari panjang tali dan berat beban, (2) Frekwensi ayunan bandul tergantung dari berat beban dan tidak tergantung dari panjang tali, (3) frekwensi ayunan bandul tidak tergantung dari panjang tali dan berat beban.

Anak-anak akan mencoba memecahkan masalah terkait dengan hipotesis yang diberikan dengan nalarnya guna melihat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap frekwensi bandul. Bila berhasil memecahkan masalahnya maka mereka akan menyimpulkan hanya panjang bandul yang mempengaruhi frekwensinya, sedangkan faktor lain seperti berat, amplitudo ayunan, gaya tidak berpengaruh.

51% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF aspek probabilistik. Sesuai dengan Piaget (1988) ia percaya bahwa konsep probabilitas membutuhkan pemahaman yang baik. Probabilitas adalah konsep sulit karena bersifat abstrak. Pada tahap operasional konkret anak berpikir bahwa munculnya bagian depan pada pelemparan uang logam memiliki kemungkinan yang berbeda dengan munculnya bagian belakangnya. Pada tingkat operasional konkret kejadian akan munculnya satu sisi mata uang akan menghilangkan peluang munculnya satu sisi yang lain pada kejadian yang lain.

92% mahasiswa dapat menjawab dengan benar TPF aspek korelasional. Ini sejalan dengan Inhelder dan Piaget memberikan beberapa ciri (Travers, 1982 : 294) Pada tahap operasional formal anak dapat menjelaskan dua pengukuran dan mampu mengkorelasikan antar variabel-variabelnya. Dalam tingkat operasional konkret anak mampu menggunakan intuisinya untuk memahami hubungan-hubungan tersebut tetapi mereka belum mampu menjelaskan konsep kovarian dari dua variabel. Pada Tahap operasional formal meskipun belum memahami konsep dan rumus tentang statistik korelasi, tetapi mereka sudah memegang konsep variasi variabel. Variasi ini menimbulkan hubungan antara variabel-variabel.

Demikian juga untuk aspek kombinasional terdapat 49% mahasiswa yang dapat menjawab dengan benar. Ini sesuai dengan temuan piaget bahwa anak yang sudah pada tahap Operasional Formal mencirikan kemampuan kombinatoris ini.

SIMPULAN

Temuan dari penelitian ini adalah (1) Terdapat 4 mahasiswa (10% dari seluruh mahasiswa) yang memiliki tingkat penalaran transisi, (2) 16 mahasiswa (39% dari seluruh mahasiswa) memiliki tingkat penalaran awal formal, dan (3) 21 mahasiswa (51% dari seluruh mahasiswa) memiliki tingkat penalaran formal.

Dari temuan tersebut disarankan (1) bahwa dalam merencanakan pembelajaran untuk mahasiswa jurusan matematika angkatan 2004/2005 diusahakan menggunakan media yang dapat merangsang/ menjembatani penalaran mahasiswa yang 49% (atau hampir separo) belum mencapai tahap berpikir formal, (2) pengorganisasian materi kuliah juga harus memperhatikan tingkat kesukaran maupun tingkat ke abstrakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. S. 2002.** Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Beberapa Faktor Psikologis. *Disertasi.* (tidak diterbitkan). IKIP Jakarta
- Amien, Moh. 1996.** Perkembangan Intelektual Siswa-siswa SMP. *Jurnal Ilmu Pendidikan.* Jilid 3 No 4 hal 279-292. Jakarta : LPTK dan ISPI
- Ardhana, W. 1983.** *Kesanggupan Berpikir Formal Ala Piaget Dan Kemajuan Belajar Disekolah.* Disertasi. Tidak dipublikasikan. Malang: PPs IKIP Malang.
- Bakry, N.M. 1986.** *Logika Praktis.* Yogyakarta : Liberty
- Borg, WR. Dan Gall, MD. 1983.** *Educational Research an Introduction.* London dan New York: Longman
- Capie, Irving. 1986.** *Informal Logic.* New York : Mc Millan Publishing Company.
- Erwin, Tuti Nuriah. 2001.** Sikap Siswa Terhadap Pelajaran Sejarah. (Suatu Eksperimen tentang Pengaruh Metode Pembelajaran dan Penalaran Formal Terhadap Sikap Siswa SLTP Mengenai Pelajaran Sejarah. *Disertasi.* (Tidak Diterbitkan) Universitas Negeri Jakarta.
- Flavel, John W. 1963.** *The Development of Jean Piaget.* New York: D Van Nostrand Company.
- Howe, Ann. 1996.** *Development of Science Concept within Vygotskian Framework.* Science Education. John Willey and Son.
- Lawson, M.L., 1991,** *The Case for Instruction in the Use of General Problem Solving Strategies in Mathematics Teaching: A Comment on Owen and Sweler,* Journal for Research in Mathematics Education, 22(1) 30-38.
- Meini, Sondang S, 1993,** *Metode Seminar dalam Proses Belajar Mengajar dengan Pendekatan Ketrampilan Proses,* Tesis. PPs IKIP Jakarta. Tidak dipublikasikan.

- Nur, M. 1990.** *Pengadaptasian Test of Logical Thinking (TOLT) dalam Seting Indonesia.* Makalah Disampaikan Dalam Seminar Nasional Hasil Penelitian Pendidikan MIPA Di IKIP Surabaya Tanggal 9-11 Juli 1990.
- Piaget. J. 1969.** *The Child's Conception of Physical Causality.* New Jersey : Little Field, Adams & Co.
- **1988.** *Antara Tindakan dan Pikiran.* Terjemahan Agus Cremers. Jakarta : PT. Gramedia.
- Soetopo. 2000.** Hubungan Kesanggupan Berpikir Formal dan Prestasi Belajar Pengetahuan Dasar MIPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan.* Th.27 No.2 hal 203-209 Malang : UNM.
- Sunardi. 2002.** Hubungan Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan.* Jakarta LPTK dan ISPI. Jilid 9 No 1 hal 43-53
- Travers, R.M. 1982.** *Essentials of Learning. The New Cognitive Learning for Students of Education.* New York : Macmillan Publishing Co. Inc.