

## PENINGKATAN KUALITAS BERNALAR MAHASISWA DALAM PENULISAN KARYA ILMIAH

**Wanapri Pangaribuan  
Jongga Manullang**

### Abstrak

Kualitas bernalar mahasiswa dapat ditingkatkan melalui berbagai upaya berdasarkan teori pembelajaran Piaget, Bruner, Bloom, Gagne, dan Marzano. Kemampuan bernalar tingkat tinggi sangat menentukan kualitas karya ilmiah mahasiswa, khususnya karya ilmiah dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM).

**Kata Kunci:** Kualitas Bernalar, Karya Ilmiah

### A. Pendahuluan

Penerapan penemuan-penemuan baru dalam ilmu pengetahuan dan teknologi industri dalam kehidupan menyebabkan terjadinya akselerasi perubahan-perubahan nyata dalam kehidupan manusia. Akselerasi perubahan tersebut mengakibatkan ketertinggalan menyolok di banyak daerah bahkan negara. Revolusi industri I yang melipatgandakan kemampuan otot belum selesai bahkan belum dimulai di satu daerah, namun di daerah-daerah lain seperti di daerah yang berada di negara maju telah terjadi revolusi industri II yang melipatgandakan kemampuan otak, dan juga telah mempersiapkan diri untuk memasuki revolusi industri III yang melipatgandakan kemampuan informasi (Pangaribuan, 1989:1-2).

Indonesia mengalami ketertinggalan tersebut, namun demi terjaminnya kesejahteraan rakyat Indonesia dalam kompetisi ekonomi dunia

yang sangat ketat, tidak ada pilihan lain, kecuali harus berpartisipasi turut membentuk masyarakat yang mampu memasuki revolusi industri I, II, III, dan ke IV (Alisyahbana, 1986: 14).

Indonesia melanjutkan pengalaman penjajahan pada tahun sebelum diplokamirkannya kemerdekaan RI tahun 1945. Teknologi maju yang ditawarkan negara maju dengan berbagai kecanggihan menjadikan masyarakat Indonesia yang konsumtif, tergantung dan tidak kreatif maupun inovatif (Habibie, 2012: 2-3). Lebih lanjut dikatakan bahwa dengan diimpornya berbagai produk dari negara maju, terselubung “jam kerja” yang dibiayai rakyat Indonesia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, proses pendidikan, dan proses pembudayaan masyarakat lain. Masyarakat lain terus berkembang tetapi masyarakat Indonesia tidak mendapatkan kesempatan

*1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.*

untuk berkembang karena tidak memperoleh pembinaan yang dibutuhkan.

Indonesia harus membangun sumber daya manusia yang handal, yaitu manusia yang memiliki kemampuan berpikir tinggi, keratif, inovatif, dan bermental yang baik. Perkembangan mentalitas sangat menentukan kemajuan sumber daya manusia suatu negara (Raka, 2012:4). Manusia Indonesia harus disiapkan sehingga hidup menantang di dalam “*knowledge based society*” yaitu masyarakat berbasis pengetahuan pada abad ke-21 (Tilaar, 2012:3). Masyarakat dunia saat ini memasuki era kebijaksanaan (Covey, 2005:22-23). Kebijaksanaan

## B. Hakikat Penalaran

Segala sesuatu yang terjadi di alam ini adalah mengikuti hukum sebab-akibat. Fenomena alam selalu disebabkan oleh sejumlah faktor fenomena alam lainnya. Alam merupakan sistem yang membangun fenomena-fenomena yang saling berpengaruh yang mengikuti hukum sebab-akibat tersebut. Pemahaman terhadap fenomena didasari oleh penalaran yang baik.

Penalaran harus dipicu oleh khayalan, khayalan diproses secara sistematis dengan proses yang berkelanjutan berbasis hubungan sebab akibat dari semua parameter objek yang

memegang peran penting dalam persaingan global.

Kebijaksanaan dibangun dari kemampuan bernalar yang tinggi dan baik serta karakter yang kokoh. Tuntutan era globalisasi pada masyarakat persekolahan tidak cukup hanya memiliki pengetahuan, keterampilan dan teknologi akan tetapi yang sangat mendasar adalah kemampuan bernalar yang tinggi dan berkarakter. Kemampuan bernalar yang tinggi dan berkarakter membangun manusia yang hidup dengan bijaksana. Kehidupan yang bijaksana membangun keberuntungan dan kemudahan-kemudahan serta kesejahteraan. Orang yang bijaksana hidup dengan pola berpikir tingkat tinggi.

hakiki (Timpe, 1987: 1-5). Penalaran adalah proses berpikir yang bersifat logis, sistematis, dan dapat diuji secara logika. Penalaran terdiri dari penalaran deduksi, penalaran induksi (Wildan, 2012). Penalaran deduksi terdiri dari silogisme dan entimen; sedangkan penalaran induktif terdiri dari generalisasi dan analogi.

Penalaran deduksi bertolak dari proposisi atau fenomena umum menjadi proposisi atau fenomena khusus dan selanjutnya menarik kesimpulan. Penalaran induksi bertolak dari proposisi atau fenomena khusus menuju proposisi

*1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.*

(fenomena) umum dan selanjutnya menarik kesimpulan.

Silogisme adalah suatu proses penarikan kesimpulan secara deduktif. Silogisme disusun dari dua proposi  
Contoh (Sinambela, 2012: 17):

Premis I: Kalau kakeknya datang dari kampung, Orlando sangat senang.

Premis II: Dari kampung kakeknya datang dan menginap di rumah Orlando.

Konklusi: Orlando senang.

Entimen adalah penalaran deduksi secara langsung. Dan dapat dikatakan pula silogisme premisnya dihilangkan atau tidak diucapkan karena sudah sama-sama diketahui. Contohnya: kelelawar adalah binatang bersayap yang mencari makan pada malam hari. Keimpulannya adalah bahwa kelelawar beristirahat pada siang hari.

Generalisasi adalah pernyataan yang berlaku umum untuk semua atau sebagian besar gejala yang diminati generalisasi mencakup ciri – ciri esensial, bukan rincian. Pengembangan karangan, generalisasi dibuktikan dengan fakta, contoh, data statistik, karakteristik-karakteristik khusus, kecenderungan khusus, fenomena khusus. Contoh generalisasi: Orang yang ditinggal kekasih yang sangat disayangi pasti bersedih.

Analogi adalah membandingkan dua hal yang banyak persamaanya. Kesimpulan yang diambil dengan jalan analogi, yakni kesimpulan dari pendapat  
*1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.*

(pernyataan) dan sebuah konklusi (kesimpulan). Silogisme adalah rangkaian tiga buah pendapat, yang terdiri dari dua pendapat dan satu kesimpulan.

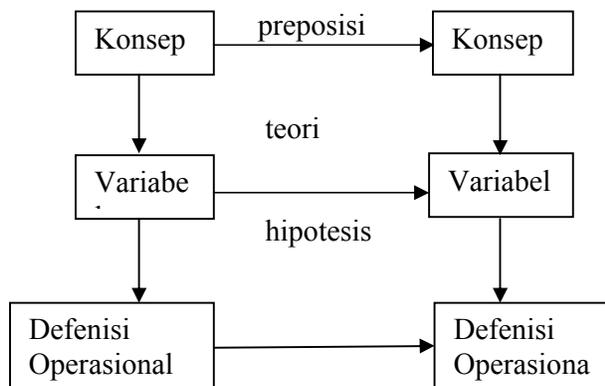
khusus dari beberapa pendapat khusus yang lain, dengan cara membandingkan situasi yang satu dengan yang sebelumnya. Kesamaan tersebut dapat diimplmentasikan pada persoalan yang secara sepintas tidak mungkin dilakukan akan tetapi sebenarnya dapat dilakukan.

Satu persoalan sebagai contoh. Kerupuk lebar yang renyah akan dimasukkan ke sebuah botol yang akan dikirim ke satu tempat dengan harapan kerupuk tetap lebar dan renyah. Permasalahan adalah kerupuk tersebut jika dimasukkan ke dalam botol akan hancur karena mulut botol terlalu kecil dibanding dengan lebar kerupuk. Dapatkah dilakukan ?. Dengan menggunakan analogis dapat dilakukan. Seandainya kerupuk tersebut elastis seperti daun talas, maka kerupuk tidak akan hancur dan tetap dapat dikirim ke tujuan dengan kondisi yang diharapkan. (Analoginya adalah elastisitas daun talas). Langkah selanjutnya adalah bagaimana membuat kerupak yang elastis ketika

dimasukkan ke dalam botol hingga dikeluarkan dan akan mengeras renyah setelah beberapa saat dikeluarkan dari botol.

Penalaran deduksi dan induksi dapat dilakukan berurutan dan

berkelanjutan. Pada gambar berikut ditampilkan penalaran deduktif dan relasi yang menjadi tren dalam penarikan kesimpulan sementara.



Penarikan kesimpulan analisis data menyimpulkan ada tidaknya berdasarkan gambar di atas adalah pengaruh atau hubungan antara dua berdasarkan hasil analisis data. Hasil fenomena (variabel).

Pengambilan kesimpulan dari dua atau lebih preposisi dapat bersyarat. Misalkan,

Premis I: Yang disebut mahasiswa Unimed adalah mahasiswa yang terdaftar di buku induk mahasiswa.

Premis II: Yang disebut mahasiswa Unimed adalah mahasiswa yang masih aktif kuliah.

Premis III: Setiap mahasiswa wajib mengikuti peraturan dan tata tertib Unimed.

Premis IV: Budi adalah mahasiswa.

Konklusi: Budi terdaftar di buku induk dan masih aktif kuliah serta mengikuti peraturan dan tata tertib Unimed.

### C. Penalaran berbasis Taxonomi Bloom dan Taxonomi Anderson

Penalaran berada dalam ranah kognitif. Penalaran dalam ranah kognitif menurut Bloom menyangkut ingatan, pemahaman, palkasi, analisis, sintesa dan evaluasi, sedangkan penalaran menurut

Anderson terdiri dari mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasikan. Penalaran tingkat tinggi berdasarkan taxonomi Bloom meliputi

1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.

analisis, sintesa, dan evaluasi. Penalaran tingkat tinggi berdasarkan taxonomi Anderson meliputi analisis, evaluasi, dan kreasi.

### **Level 1, Knowledge**

1. What is the definition for ?
2. Trace the pattern .
3. Review the facts .
4. Name the characteristics of .
5. List the steps for .

### **Level 2, Comprehension**

1. Tell why these ideas are similar.
2. In your own words retell the story of .
3. Classify these concepts.
4. Relate how these ideas are different.
5. What happened after ?
6. Tell some examples.
7. Make a model of .
8. Take notes on .
9. Draw a picture to .
10. Give the proper sequence for .
11. If A is related to B, then X is related to .
12. Act out what happened .

### **Level 3, Application**

1. Graph the data.
2. Demonstrate the way to .
3. Which one is most like ?
4. Practice .
5. Act out the way a person would .
6. Use whatever means necessary to .
7. Calculate the .

Bloom memberikan kata kerja operasional dan pertanyaan dalam penalaran tingkat rendah dan tingkat tinggi sebagai berikut: (Kristinandjerry, 2012).

8. Complete the solution for .
9. Use the technique of to solve the problem.

### **Level 4, Analysis**

1. What are the component parts of ?
2. Which steps are important in the process of ?
3. If , then .
4. What other conclusions can you reach about that have not been mentioned?
5. The difference between the fact and the hypothesis is .
6. The solution would be to .
7. What is the relationship between and ?
8. What is the pattern of ?
9. How would you make a ?
10. Which material is the most valuable in enabling to ?

### **Level 5, Synthesis**

1. Create a model that shows your new ideas.
2. Devise an original plan or experiment for.
3. Finish the incomplete.
4. Make a hypothesis about.
5. Change so that it will.
6. Propose a method to.
7. Prescribe a new way to.

*1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.*

8. Give a book a new title.
9. Speculate on questions that experts in the field need to answer to solve the problem of

#### Level 6, Evaluation

1. In your opinion.
2. Appraise the chances for .

3. Grade or rank the .
4. What do you think will be the outcome ?
5. What solution do you favor and why?
6. Which systems are best? Worst?
7. Rate the relative value of these ideas to .

#### D. Upaya Peningkatan Kualitas Penalaran

Peningkatan penalaran sangat penting dilakukan bagi generasi muda. Kemampuan bernalar berbanding lurus secara signifikan dengan prestasi belajar fisika (Panggabean, 2011:67-76). Semakin tinggi kemampuan bernalar semakin tinggi prestasi belajar. Berbagai teori dalam peningkatan kemampuan berpikir diantaranya teori Piaget, Bruner, Bloom, Gagne, dan Marzano (King, 2012: 19-21). Gagne mengatakan melatih berpikir operasional, berpikir logis, dan

memanipulasi simbol secara sistematis. Bruner mengatakan bahwa peningkatan bernalar dilakukan melalui keaktifan melakukan inkuiri dan discoveri, penalaran induktif, dan motivasi intrinsik. Gagne mengatakan peningkatan penalaran dapat dilakukan dengan pelatihan berpikir dari hal-hal yang sederhana ke hal yang kompleks dan abstrak. Marzano mengungkap dimensi-dimensi berpikir sebagai mana ditampilkan pada tabel berikut (King, 2012: 22):

Tabel : Dimensi, Konsep, dan Elemen Berpikir

Dimension	Concept	Element
Metacognition	Knowledge and self control	Commitment, attitudes, attention
	Knowledge and control process	Types of knowledge important in metacognition, declarative, procedural, conditional.
	Executive control of behavior	Evaluation, planning, regulation
Critical and creative thinking	Critical thinking	Goals, disposition
	Creative thinking	Intense desire and preparation, internal rather than external locus of evaluation, reframing ideas,

1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.

<b>Dimension</b>	<b>Concept</b>	<b>Element</b>
		getting away from intensive engagement to allow free-flowing thought..
	Critical and creative thinking	Application.
Thinking processes	Concept formation	Levels, levels
	Principle formation	Cause-and-effect, correlational, probability, axiomatic, and fundamental principle
	Comprehension	Processes, strategies
	Problem solving	Processes, strategies
	Decision making	Models, processes
	Research	Describing phenomena, testing hypotheses
	Composition	Planning, translating, reviewing
	Oral discourse	Process, application
	Relationships between processes and skills	
Core thinking skill	Focusing	Defining problems, setting goals
	Information gathering	Observing, formulating questions
	Remembering	Encoding, recalling
	Organizing	Comparing, classifying, ordering, representing
	analyzing	Identifying attributes and components, relationships and patterns, main ideas, errors
	Generating	Inferring, predicting, elaborating
	Integreting	Summarizing, restructuring
	evaluating	Establishing criteria: a philosophical perspective.
Relationship of content area knowledge to thinking	Content areas as schema dependent	Types of schema
	Content areas as models and metaphors	Tasks, systems
	Content areas as changing bodies of knowledge	From simple to complex and divers, hierarchical heterarchical, mechanical to holographic, determinate to indeterminate, linier to mutual causality, assembly to morphonensis, objective perspective.
	Content areas as special	Conditions needed

1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.

Dimension	Concept	Element
	approaches to investigation	

### E. Karya Ilmiah dalam Program Kreativitas Mahasiswa

Program kreativitas mahasiswa (PKM) adalah program yang memfasilitasi mahasiswa untuk berkarya dalam karya ilmiah. Karya ilmiah mahasiswa yang berkualitas didanai oleh negara, sehingga dapat menjadi motivasi bagi mahasiswa. Jenis PKM dan tujuannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Jenis PKM	Penjelasan umum
PKM Penelitian (PKM-P)	merupakan program penelitian yang bertujuan antara lain: untuk mengidentifikasi faktor penentu mutu produk, menemukan hubungan sebab-akibat antara dua atau lebih faktor, menguji cobakan sebuah bentuk atau peralatan, merumuskan metode pembelajaran, melakukan inventarisasi sumber daya, memodifikasi produk eksisting, mengidentifikasi senyawa kimia di dalam tanaman, menguji khasiat ekstrak tanaman, merumuskan teknik pemasaran, survei kesehatan anak jalanan, metode pembelajaran aksara Bali di siswa sekolah dasar, laju pertumbuhan ekonomi di sentra kerajinan Kasongan, faktor penyebab tahayul yang mewarnai perilaku masyarakat Jawa dan lain-lain kegiatan yang memiliki tujuan semacam itu.
PKM Kewirausahaan	berwirausaha dan berorientasi pada profit. Komoditas usaha yang dihasilkan dapat berupa barang atau jasa yang selanjutnya merupakan salah satu modal dasar mahasiswa berwirausaha dan memasuki pasar. Jadi pemeran utama berwirausaha dalam hal ini adalah mahasiswa, bukan masyarakat, ataupun mitra lainnya.
PKM Pengabdian Masyarakat (PKM-M)	merupakan program bantuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni dalam upaya peningkatan kinerja, membangun keterampilan usaha, penataan dan perbaikan lingkungan, penguatan kelembagaan masyarakat, sosialisasi penggunaan obat secara rasional, pengenalan dan pemahaman aspek hukum adat, upaya penyembuhan buta aksara dan lain-lain bagi

1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.

Jenis PKM	Penjelasan umum
	masyarakat baik formal maupun non-formal, yang sementara ini dinilai kurang produktif. Disyaratkan dalam usulan program ini adanya komitmen bekerjasama secara tertulis dari komponen masyarakat yang akan dibantu/menjadi khalayak sasaran.
PKM Penerapan Teknologi (PKM-T)	merupakan program bantuan teknologi (mutu bahan baku, prototipe, model, peralatan atau proses produksi, pengolahan limbah, sistem jaminan mutu dan lain-lain) atau manajemen (pemasaran, pembukuan, status usaha dan lain-lain) atau lainnya bagi industri berskala mikro atau kecil (industri rumahan, pedagang kecil atau koperasi) dan menengah yang menyangkut kepentingan masyarakat luas dan sesuai dengan kebutuhan calon mitra program. Mitra program yang dimaksud dalam hal ini adalah kelompok masyarakat yang dinilai produktif. PKM-T mewajibkan mahasiswa bertukar pikiran dengan mitra terlebih dahulu, karena produk PKM-T merupakan solusi atas persoalan prioritas mitra. Dengan demikian, di dalam usul program harus dilampirkan Surat Pernyataan Kesiapan Bekerjasama dari Mitra.
PKM-Karsa Cipta (PKM-KC)	merupakan program penciptaan yang didasari atas karsa dan nalar mahasiswa, bersifat konstruktif serta menghasilkan suatu sistem, desain, model/barang atau prototipe dan sejenisnya. Karya cipta tersebut mungkin belum memberikan nilai kemanfaatan langsung bagi pihak lain.
PKM Artikel Ilmiah (PKM-AI)	merupakan program penulisan artikel ilmiah yang bersumber dari suatu kegiatan mahasiswa dalam bidang pendidikan, penelitian atau pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukannya sendiri (misalnya studi kasus, praktek lapang, KKN, PKM, magang, dan lain-lain).
PKM Gagasan Tertulis (PKM-GT)	merupakan program penulisan artikel ilmiah yang bersumber dari ide atau gagasan kelompok mahasiswa. Gagasan yang dituliskan mengacu kepada isu aktual yang ada di masyarakat dan memerlukan solusi hasil karya pikir yang cerdas dan realistik.

## F. PENUTUP

*1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.*

Peningkatan kualitas penalaran melalui pelatihan berbasis berbagai teori terkait dengan kemampuan menulis karya ilmiah. Karya ilmiah berupa PKM sangat

mengharapkan dan membutuhkan kemampuan berpikir, terutama kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alisyahbana Iskandar. 1986. Penerapan ETI dalam Pembangunan. *Majalah Populer Komunikasi dalam Pembangunan (Komonika) No.1 Tahun VII*
- Covey Stephen R., (Alih bahasa Wandu S Brata). 2005. *The 8th Habit. Melampaui Efektivitas, Menggapai Keunggulan*. Jakarta: P.T. Gramedia
- Habibie B.J. 2012. Sumber Daya Manusia Andal dalam Masyarakat Madani. Pidato Kunci Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia (Konaspi) VII . Yogyakarta: UNY
- King F.J., Ludwika Goodson, Faranak Rohani. 2012. Higher Order Thinking Skills. [www.cala.fsu.edu](http://www.cala.fsu.edu). Diunduh tanggal 12 November 2012.
- Kristinandjerry.[http://kristinandjerry.name/jerry\\_teaching/general\\_info/Blooms%20Higher%20Order%20Thinking%20Verbs.pdf](http://kristinandjerry.name/jerry_teaching/general_info/Blooms%20Higher%20Order%20Thinking%20Verbs.pdf). Diunduh tanggal 21 November 2012.
- Pangaribuan Wanapri. 1989. Hubungan antara Kesiapan Kerja, Penguasaan Informasi Kewiraswastaan, dan Motivasi Kerja dengan Minat Berwiraswasta dari Siswa Kelas III Jurusan Listrik STM Negeri III Medan. *Tesis*. Medan: IKIP Medan.
- Panggabean Jonny H. Kontribusi Penalaran dan Kreativitas Siswa terhadap Prestasi belajar Fisika pada Pokok Bahasan Listrik Statik Kelas XI Semester I MAN 2 Medan. *Majalah/Jurnal Generasi kampus Vol.4 No. 2 September 2011*.
- Raka I Dewa Gede. 2012. Pendidikan Karakter untuk 250 Juta Orang: Gerakan Menyongsong Seratus Tahun Merdeka. Makalah. Konaspi VII . Yogyakarta: UNY
- Sinambela Pardomuan N.J.M. Penarikan Kesimpulan dengan Metode Deduktif. *Majalah/Jurnal Generasi kampus, Vol 5, No. 1. 2012*.
- Tilaar H. A. R. 2012. Memantapkan Karakter Bangsa Menuju Generasi 2045). *Makalah*. Konaspi VII. Yogyakarta: UNY.
- Timpe A. Dale. (Alih bahasa Sofian Cikmat). 1987. *Kreativitas*. Jakarta: P.T. Gramedia
- Wildan M Arhamul. *Metode Penalaran Deduktif dan Induktif*. Arhamulwildan. blogspot.com. diunduh tanggal 12 November 2012.

1) Wanapri Pangaribuan, 2) Jongga Manullang adalah Dosen Jurusan Teknik Elektro; Staf Ahli Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan.