

# Repleksi Model Pembelajaran Investigasi Dalam Pengembangan Etika Komunikasi Matematika

-----Oleh : Ade Tutty R Rosa -----

## Abstrak

Refleksi kecerdasan matematis logis merupakan kemampuan penalaran ilmiah, perhitungan secara matematis, berpikir logis, penalaran induktif deduktif, dan ketajaman pola-pola abstrak serta hubungan-hubungan yang memiliki sifat dan etika berkomunikasi. "Sebuah masyarakat tanpa etika adalah masyarakat yang menjelang kehancuran" ucap filosof S. Jack Odell (1993). Menurut Odell" konsep dan teori dasar etika memberikan kerangka yang dibutuhkan untuk melaksanakan kode etik atau moral setiap orang. Odell yakin bahwa "prinsip-prinsip etika adalah prasyarat wajib bagi keberadaan sebuah komunitas sosial. Walaupun dalam rangka pembentukan pribadi yang kuat fisik maupun mental, tetapi kontrol etika komunikasi ini tetap dikedepankan khususnya ketika komunikasi dalam bentuk sentuhan fisik maupun mental.

Salah satu model pembelajaran untuk mengembangkan etika komunikasi matematika adalah melalui *Metode investigasi* yaitu metode kelompok yang sering dipandang sebagai metode yang paling kompleks dan paling sulit untuk dilaksanakan dalam pembelajaran kooperatif. Metode ini melibatkan siswa sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut para mahasiswa untuk memiliki kemampuan dan etika yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok (*group process skills*). Dengan demikian matematika merupakan suatu bahasa yang berarti bahwa yang dipelajari dalam matematika adalah berbagai simbol dan ekspresi untuk mengkomunikasikannya.

***Kata Kunci :Etika komunikasi selalu menjadi nomor satu kemungkinan terjadinya arogansi dan lepas kontrol fisik maupun mental .***

### **A. Pendahuluan**

Pada umumnya, selama ini, pembelajaran matematika lebih difokuskan pada aspek komputasi matematika yang bersifat algoritmik. Tidak mengherankan bila berdasarkan berbagai studi menunjukkan bahwa mahasiswa pada umumnya dapat melakukan berbagai perhitungan matematika, tetapi kurang menunjukkan hasil yang menggembirakan terkait penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika tidak hanya mencakup berbagai penguasaan konsep matematika, melainkan juga terkait aplikasinya dalam kehidupan nyata. Kemampuan matematika aplikatif, seperti mengoleksi, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, serta mengkomunikasikannya sangat perlu untuk dikuasai mahasiswa.

Salah satu isu penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya etika dan pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa. Hal ini juga sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika, yakni mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Berbagai upaya untuk mereformasi pembelajaran matematika telah dilakukan berbagai pihak, termasuk organisasi seperti *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* yang menghasilkan tiga standar profesional pembelajaran matematika, yakni: *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989)*, *Professional Standards for Teaching Schools Mathematics (1991)*, dan *Assesment Standards of School Matematics (PSSM)* memuat berbagai prinsip dan standar. Berbagai dokumen tersebut dikembangkan untuk mendorong ,mendukung dosen dalam rangka membantu mahasiswa mencapai pemahaman ,kecakapan melalui pembelajaran matematika.

Terkait dengan perkembangan komunikasi matematika, NCTM (2005) membuat standar kemampuan yang seharusnya dicapai peserta didik. (1) Mengorganisasikan, mengkonsolidasi pemikiran matematika untuk mengkomunikasikan kepada yang lain; (2) Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada peserta didik lain, dosen dan lainnya; (3) Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika mahasiswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi yang lain; (4) Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika; (5) Merefleksi dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika; (6) Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika menggunakan simbol-simbol; (7) Menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika; (8) Menggunakan ide-ide matematika untuk membuat dugaan (*conjecture*), dan argumen yang meyakinkan.

Komunikasi matematika melibatkan 3 aspek (Vermont Department of Education, 2004), yaitu: (1) Menggunakan bahasa matematika secara akurat dan menggunakannya untuk mengkomunikasikan aspek-aspek penyelesaian masalah, (2) Menggunakan representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan penyelesaian masalah, dan (3) Mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan terstruktur dengan baik. Komunikasi dalam matematika mencakup komunikasi secara tertulis maupun lisan /verbal (<http://teams.lacoe.edu>). Komunikasi secara tertulis dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa uraian pemecahan.

## **B. Permasalahan**

*Pertama*, Jika penggunaan teknologi Informasi dalam berbagai komunikasi tulis atau lisan sedemikian kuatnya dalam kehidupan di masyarakat saat ini atau untuk masa depan, bagaimana ilmu-ilmu dasar yang akan diajarkan para pendidik di masa depan, apa yang akan terjadi metode-metode pengajaran yang akan digunakan metode papan tulis menjadi papan tulis plus multi media atau tanpa papan tulis sekalipun. *Kedua*, Selain itu seperti apa dosen/pendidik mampu mendesain metode pengajaran dalam pembelajarannya, jika keadaanya demikian untuk memkontruksi pola berpikir peserta didik agar memiliki kecerdasan emosional yang tinggi dengan mengedepankan moral dan etika dalam berkomunikasi pada pembelajaran matematika selaras dengan perkembangan teknologi informasi melalui model pembelajaran GI (group Investigation).

### **C. Tujuan**

Untuk menyelaraskan pemakaian dan perkembangan teknologi informatika misalnya, telah mencapai hampir semua peserta didik, tidak hanya itu saja perkembangan ini hampir sesuai dengan awal perkembangan pemakaian telepon, sehingga diperkirakan pada suatu masa pemakaian teknologi informasi termasuk dalam penggunaan berbagai komunikasi itu merupakan suatu kewajiban. Untuk menyelaraskan perkembangan disiplin ilmu yang terus bergulir dengan pengembangan teknologi yang sangat pesat saat ini, maka Ilmu matematika dalam pandangan formalis dapat memberikan penelaahan struktur abstrak yang didefinisikan secara aksioma dengan menggunakan logika simbolik dan notasi matematika. Matematika tingkat lanjut digunakan sebagai alat untuk mempelajari fenomena fisik yang kompleks khususnya berbagai fenomena alam yang teramati, agar pola, struktur, perubahan, ruang dan sifat-sifat fenomena bisa dinyatakan sebagai bentuk perumusan yang sistematis dan penuh dengan berbagai konvensi, simbol dan notasi. Hasilnya menggambarkan perilaku atau proses

fenomena fisik disebut model matematika dari fenomena dalam rangka pembentukan pribadi yang kuat fisik maupun mental, dengan mengedepankan kontrol etika komunikasi ini tetap dikedepankan khususnya ketika komunikasi dalam bentuk sentuhan fisik maupun mental siswa.

#### **D. Kerangka Berpikir**

Seandainya dosen/ pendidik menggunakan teknik atau model- model pembelajaran matematika yang diselaraskan dengan kemajuan teknologi informasi sebagaimana kita ketahui bahwa salah satu karakteristik yang dimiliki Ilmu matematika adalah ilmu yang *luwes dan fleksibel dan Mother of science (Rusefendi, 1998)*. Hal ini berarti ilmu matematika selalu memberi kepada disiplin ilmu yang lain yang membutuhkannya seperti ilmu astronomi, ilmu eksak, ilmu social, ilmu agama, dan lainnya, mampu menyesuaikan dengan perkembangan manusia, sumber daya, lingkungan, perkembangan zaman sangat bermanfaat digunakan dalam kebutuhan perkembangan IPTEK dan media lainnya, diperluas dengan inovatif dan kreativitas dedikasi serta profesionalisasi yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Dan ini artinya diharapkan guru/ pendidik bisa mengimbangnya dalam pembentukan karakter siswa dalam etika komunikasi, mengkonstruksi kepribadian yang harus memiliki jiwa yang luwes yang mampu menyesuaikan dengan alam, lingkungan, kehidupan, zaman, bermanfaat bagi yang lain, menilai positif dalam berbagai segi/ aspek yang dihadapinya serta menjadi ibu yang selalu memberi kebaikan dimana pun dalam situasi apapun, serta menjadi motor penggerak dalam perkembangan, pengembangan dan fasilitator yang positif bagi lingkungannya.

Oleh karenanya pada bagian ini penulis merasa perlu untuk mengangkat temuan-temuan dalam mengkaji mengenai aspek-aspek yang mendukung teknologi informasi dengan kepribadian

yang menjadi cita-cita dari pembentukan kepribadian dalam dunia pendidikan .Sistem pembinaan yang bersifat formal ini juga mampu memelihara sikap saling menghormati dan menghargai antar etnis yang berbeda yang dimiliki oleh setiap siswa dididk, pada intinya tetap kembali pada kontrol perilaku komunikasi intra dan antar budaya. Proses komunikasi intra dan antar budaya (kelompok) yang terjadi di lingkungan pen didikan cukup kuat , yang ditemukan dalam pengkajian ini ternyata pengaruh budaya begitu besar sebagai kontrol cukup efektif.

Sebagai misal komunikasi intrabudaya mampu tumbuh mempengaruhi komunikasi dalam kelompok-kelompok siswa yang berbeda budaya. Sehingga kemampuan intelegensi di sini sangat kuat. Dan ini bisa terbentuk jika pendidik dan siswa didik serta seluruh komponen pendidikan mampu melakukan control dengan keseimbangan antar inteligensinya, ahlak dan Aqidahnya (dinamis dan heterogen budaya, dinamis dan homogen, homogen terpolakan), proses pem belajaran inilah yang merupakan pengembangan etika komunikasi pembelajaran matematika.

#### **E. Sasaran, Kajian Teoritis dan Pembahasan**

Salah satu model pembelajaran matematika dalam pengembangan etika komunikasi diantaranya nya adalah *Model group Investigation*) .Akan tetapi sajian yang dikemukakan pengantarnya berupa pengertian,rasional dan sintaks (prosedur) yang sifatnya prinsip, modifikasinya untuk melakukan penyesuaian.

*Dengan demikian model pembelajaran berguna sebagai alat komunikasi bagi para ahli pengembang model pembelajaran itu sendiri dan sebagai petunjuk dalam merencanakan aktivitas dan pengelolaan pembelajaran, juga merupakan alat pengambil keputusan. Dalam memilih model pembelajaran yang tepat haruslah memperhatikan kondisi peserta didik, sifat materi bahan ajar, fasilitas-media yang tersedia, dan kondisi pendidik itu sendiri.*

*Group Investigation*, metode investigasi kelompok sering dipandang sebagai metode yang paling kompleks dan paling sulit untuk dilaksanakan dalam pembelajaran kooperatif. Metode ini melibatkan peserta didik sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok (*group process skills*). Para pendidik yang menggunakan metode investigasi kelompok umumnya membagi kelas menjadi beberapa kelompok. Para peserta didik memilih topik yang ingin dipelajari, mengikuti investigasi mendalam terhadap berbagai subtopik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan dan menyajikan suatu laporan di depan kelas secara keseluruhan. Adapun deskripsi mengenai langkah-langkah metode investigasi kelompok dapat dikemukakan sebagai berikut: *Seleksi topic, merencanakan kerjasama, Implementasi, Analisis dan sintesis, Penyajian hasil akhir, Evaluasi*

***Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika;*** guru/dosen mempunyai peran penting dalam merancang pengalaman belajar di kelas sedemikian sehingga peserta didik mempunyai kesempatan bervariasi untuk berkomunikasi secara matematis. Dalam proses belajar dan diskusi kelompok, ketika siswa mendengarkan pemikiran dan penjelasan orang lain tentang pemahaman mereka juga akan memberikan siswa kesempatan untuk membangun pemahaman mereka sendiri. Percakapan antar siswa dan guru juga akan mendorong, memperkuat pemahaman yang mendalam akan konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka mempunyai berbagai keuntungan, yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematis. (NCTM, 2005). Dalam pembelajaran matematika terdapat beberapa teknik

bertanya yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan komunikasi matematika.

### ***Pengaruh etika komunikasi matematika terhadap Sikap / pribadi peserta didik***

Pengembangan etika komunikasi matematika melalui model pembelajaran Investigasi ini, dapat klasifikasikan dalam pembelajaran terdiri dari lima komponen (assurance, relevance, interest, assessment, dan satisfaction) yang disusun berdasarkan teori belajar. Kelima komponen tersebut merupakan satu kesatuan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran.

*Pertama, Assurance (percaya diri )*, Sikap ini mempengaruhi kinerja aktual seseorang, sehingga perbedaan dalam sikap ini menimbulkan perbedaan dalam kinerja. peserta didik yang memiliki sikap percaya diri memiliki penilaian positif tentang dirinya cenderung menampilkan prestasi yang baik secara terus menerus (Prayitno, 1989: 42). *Kedua, relevance*, yaitu berhubungan dengan kehidupan siswa baik berupa pengalaman sekarang atau yang telah dimiliki maupun yang berhubungan dengan kebutuhan karir sekarang atau yang akan datang (Keller, 1987:2-9). Hal ini dapat membangkitkan dan memelihara minat /perhatian merupakan usaha menumbuhkan keingintahuan peserta didik diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. *Ketiga, interest*, adalah yang berhubungan dengan minat/perhatian siswa. Menurut Woodruff seperti dikutip oleh Callahan (1966: 23) bahwa sesungguhnya belajar tidak terjadi tanpa ada minat/perhatian dan terpelihara selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, para pendidik harus memperhatikan berbagai bentuk dan memfokuskan pada minat/perhatian dalam kegiatan pembelajaran yang merupakan usaha menumbuhkan keingin- tahuan siswa yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Minat/perhatian merupakan alat yang sangat berguna dalam usaha mempengaruhi hasil belajar. *Keempat, assessment*, yaitu yang berhubungan dengan evaluasi terhadap peserta didik . Hal ini akan mendorong siswa untuk



berusaha lebih baik lagi dari sebelumnya agar mencapai hasil yang maksimal. *Kelima, satisfaction*, yaitu yang berhubungan dengan rasa bangga, puas atas hasil yang dicapai. Dalam teori belajar *satisfaction* adalah reinforcement (penguatan). Kebanggaan, rasa puas dapat timbul karena pengaruh dari luar individu, yaitu dari orang lain /lingkungan yang disebut kebanggaan ekstrinsik. Seseorang merasa bangga dan puas karena apa yang dikerjakan dan dihasilkan mendapat penghargaan baik bersifat verbal maupun nonverbal dari orang lain atau lingkungan.

## **F. Penutup**

Pentingnya aspek komunikasi matematika bagi siswa hendaknya menjadi pertimbangan para pendidik (guru/dosen) dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang dapat memberikan pengalaman belajar untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik. Dapat dipikirkan pula, kemampuan komunikasi matematika, baik secara verbal maupun tertulis menjadi aspek yang dipertimbangkan dalam penilaian belajar peserta didik. Hal yang demikian, menjadikan pembelajaran matematika tidak hanya difokuskan pada pengembangan aspek kognitif yang lebih menitikberatkan pada pemahaman konsep melainkan juga pada aspek-aspek lain, termasuk pengembangan aspek komunikasi matematika.

Pengembangan etika komunikasi matematika melalui model pembelajaran investigasi ini, dapat disimpulkan sebagai komponen *Arias (assurance, relevance, interest, assessment, dan satisfaction)* yang disusun berdasarkan teori belajar yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat tumbuh pada pribadi/ sikap siswa yang memiliki jiwa : (1) *Assurance (percaya diri)*, sikap percaya diri, yakin akan berhasil tertanam pada diri para peserta didik (siswa/ mahasiswa) untuk mendorong mereka agar berusaha dengan maksimal guna mencapai keberhasilan yang optimal; (2) memiliki sifat

*relevance*, yaitu sesuatu yang memiliki arah tujuan, dan sasaran yang jelas serta ada manfaat dan relevan dengan kehidupan akan mendorong individu untuk mencapai tujuan tersebut.;(3) tertanam jiwa *interest*, yaitu membangkitkan dan memelihara minat/ perhatian yang dapat menumbuhkan keingintahuan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran ,juga sebagai alat untuk mempengaruhi hasil belajar (4) dapat mengevaluasi diri atau pekerjaanya (*assessment*), yang bisa mendorong untuk meningkatkan apa yang ingin mereka capai; (5) mempunyai reinforcement atau penguatan yang dapat memberikan rasa bangga dan puas (*satisfaction*), pada individu peserta didik karena apa yang mereka kerjakan/ hasilkan mendapat penghargaan baik bersifat verbal maupun nonverbal dari orang lain atau lingkungan. Oleh karenanya pengembangan etika komunikasi sangat dibutuhkan dalam pembelajaran termasuk pembelajaran matematika dengan menyelaraskan terhadap perkembangan teknologi informasi secara koninu dan otomatis sampai akhir zaman. Dengan demikian *etika komunikasi selalu menjadi nomor satu sebagai kontrol kemungkinan terjadinya arogansi dan lepas kontrol fisik maupun mental* .

#### **Daftar Pustaka**

- Corwin, Rebecca B. 1990. *A Process Approach to Mathematics: Mathematics as Communication*.<http://investigations.terc.edu/relevant/ProcessApproachToMath.html>
- De Porter & Mike, (1999). Quantum Learning, Dell Publishing, New York
- Goetz, Jane. 2004. *Top Ten Thoughts about Communication in Mathematics*. [http : // www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication\\_in\\_math.htm](http://www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication_in_math.htm)
- NCTM. 2005.*Curriculum and Content Area Standards. Mathematical Standards*. <http://cnets.iste.org/currstands/cstands-m.html> '06
- Mahmudi Ali, (2006) , Kmampuan komunikasi matematika, Semnas PendMat, UNY
- Vermont Department of Education. 2004. *Mathematics Problem Solving Criteria*. Diakses pada <http://www.acsu.k12.vt.us/sclrpt97/MATHPRO.html>,<http://teamsLaco.edu>.2004.
- Communication*. Agustus 2006 <http://www.wikipedia.Org/mod.pembelajaran> 2008

Suprawito & deni Darmawan (2008), *Nation and Character Building* :majalah Akademi TNI, Jakarta.

**Riwayat Penulis : Dr. Ade Tutty R. Rosa, M.MPd, adalah Dosen Kopertis Wil. IV Jabar Banten yang diperbantukan di PTS. UNINUS Bandung.**

# **Etika Komunikasi Matematika dengan Pendekatan Realistik Melalui Model Pembelajaran Investigasi**

-----Oleh : Ade Tutty R Rosa -----

## **Abstrak**

Tujuan penerapan dalam pendekatan realistik yang dipadu dalam model pembelajaran investigasi, diantaranya untuk mengetahui ada tidaknya hubungan sikap siswa/mahasiswa dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran investigasi terhadap kemampuan etika komunikasi secara matematis. Refleksi kecerdasan matematis logis merupakan kemampuan penalaran ilmiah, perhitungan secara matematis, berpikir logis, penalaran induktif deduktif, dan ketajaman pola-pola abstrak serta hubungan-hubungan yang memiliki sifat dan etika berkomunikasi. "Sebuah masyarakat tanpa etika adalah masyarakat yang menjelang kehancuran" ucap filosof S. Jack Odell (1993). Menurut Odell" konsep dan teori dasar etika memberikan kerangka yang dibutuhkan untuk melaksanakan kode etik atau moral setiap orang. Odell yakin bahwa "prinsip-prinsip etika adalah prasyarat wajib bagi keberadaan sebuah komunitas sosial. Walaupun dalam rangka pembentukan pribadi yang kuat fisik maupun mental, tetapi kontrol etika komunikasi ini tetap dikedepankan khususnya ketika komunikasi dalam proses pembelajaran untuk pembentukan mental yang mengacu pada pola berpikir secara matematis.

Salah satu model pembelajaran untuk mengembangkan etika komunikasi matematika dengan pendekatan realistik adalah melalui *Metode investigasi* yaitu metode kelompok yang sering dipandang sebagai metode yang paling kompleks dan paling sulit untuk dilaksanakan dalam pembelajaran kooperatif. Metode ini melibatkan siswa/mahasiswa sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan dan etika yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok (*group process skills*). Dengan demikian etika komunikasi matematika merupakan suatu bahasa yang berarti bahwa yang dipelajari dalam matematika adalah berbagai simbol dan ekspresi untuk mengkomunikasikannya.

***Kata Kunci :Etika komunikasi Matematika selalu menjadi nomor satu dalam proses pembelajaran untuk pembentukan mental yang mengacu pada pola berpikir secara matematis.***

#### **D. Pendahuluan**

Pada umumnya, selama ini, pembelajaran matematika lebih difokuskan pada aspek komputasi matematika yang bersifat algoritmik. Tidak mengherankan bila berdasarkan berbagai studi menunjukkan bahwa mahasiswa pada umumnya dapat melakukan berbagai perhitungan matematika, tetapi kurang menunjukkan hasil yang menggembirakan terkait penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika tidak hanya mencakup berbagai penguasaan konsep matematika, melainkan juga terkait aplikasinya dalam kehidupan nyata. Kemampuan matematika aplikatif, seperti mengoleksi, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, serta mengkomunikasikannya sangat perlu untuk dikuasai mahasiswa.

Salah satu isu penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya etika dan pengembangan kemampuan komunikasi matematika mahasiswa/siswa. Hal ini juga sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika, yakni mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Berbagai upaya untuk mereformasi pembelajaran matematika telah dilakukan berbagai pihak, termasuk organisasi seperti *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* yang menghasilkan tiga standar profesional pembelajaran matematika, yakni: *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989)*, *Professional Standards for Teaching Schools Mathematics (1991)*, dan *Assesment Standards of School Matematics (PSSM)* memuat berbagai prinsip dan standar. Berbagai dokumen tersebut dikembangkan untuk mendorong ,mendukung dosen dalam rangka membantu mahasiswa mencapai pemahaman ,kecakapan melalui pembelajaran matematika.

Terkait dengan perkembangan komunikasi matematika, NCTM (2005) membuat standar kemampuan yang seharusnya dicapai peserta didik.(1) Mengorganisasikan, mengkonsolidasi pemikiran matematika untuk mengkomunikasikan kepada yang lain;(2) Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada peserta didik lain, dosen dan lainnya; (3) Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika mahasiswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi yang lain; (4) Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika; (5) Merefleksi dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika;(6)Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika menggunakan simbol-simbol ;(7) Menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, menginterpretasikan,

dan mengevaluasi ide-ide matematika; (8) Menggunakan ide-ide matematika untuk membuat dugaan (*conjecture*), dan argumen yang meyakinkan.

Komunikasi matematika melibatkan 3 aspek (Vermont Department of Education, 2004), yaitu: (1) Menggunakan bahasa matematika secara akurat dan menggunakannya untuk mengkomunikasikan aspek-aspek penyelesaian masalah, (2) Menggunakan representasi matematika secara akurat untuk mengkomunikasikan penyelesaian masalah, dan (3) Mempresentasikan penyelesaian masalah yang terorganisasi dan terstruktur dengan baik. Komunikasi dalam matematika mencakup komunikasi secara tertulis maupun lisan /verbal (<http://teams.lacoe.edu>). Komunikasi secara tertulis dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa uraian pemecahan.

#### **E. Permasalahan**

*Pertama*, Jika penggunaan teknologi Informasi dalam berbagai komunikasi tulis atau lisan sedemikian kuatnya dalam kehidupan di masyarakat saat ini atau untuk masa depan, bagaimana ilmu-ilmu dasar yang akan diajarkan para pendidik di masa depan, apa yang akan terjadi metode-metode pengajaran yang akan digunakan metode papan tulis menjadi papan tulis plus multi media atau tanpa papan tulis sekalipun. *Kedua*, Selain itu seperti apa dosen/pendidik mampu mendesain metode pengajaran dalam pembelajarannya, jika keadaannya demikian untuk memkonstruksi pola berpikir peserta didik agar memiliki kecerdasan emosional yang tinggi dengan mengedepankan moral dan etika dalam berkomunikasi pada pembelajaran matematika selaras dengan perkembangan teknologi informasi melalui model pembelajaran GI (group Investigation).

#### **F. Tujuan**

Pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik untuk menyelaraskan pemakaian dan perkembangan teknologi informatika misalnya, telah mencapai hampir semua peserta didik, tidak hanya itu saja perkembangan ini hampir sesuai dengan awal perkembangan pemakaian telepon, sehingga diperkirakan pada suatu masa pemakaian teknologi informasi termasuk dalam penggunaan berbagai etika komunikasi matematika merupakan suatu kewajiban. Untuk menyelaraskan perkembangan disiplin ilmu yang terus bergulir dengan pengembangan teknologi yang sangat pesat saat ini, maka Ilmu matematika dalam pandangan formalis dapat memberikan penelaahan struktur abstrak yang didefinisikan secara aksioma dengan menggunakan logika simbolik dan notasi matematika. Matematika tingkat lanjut digunakan sebagai alat untuk

mempelajari fenomena fisik yang kompleks khususnya berbagai fenomena alam yang teramati, agar pola, struktur, perubahan, ruang dan sifat-sifat fenomena bisa dinyatakan sebagai bentuk perumusan yang sistematis dan penuh dengan berbagai konvensi, simbol dan notasi. Hasilnya menggambarkan perilaku atau proses fenomena fisik disebut model matematika dari fenomena dalam rangka pembentukan pribadi yang kuat fisik maupun mental, dengan mengedepankan kontrol etika komunikasi ini tetap dikedepankan khususnya ketika komunikasi dalam bentuk sentuhan fisik maupun mental siswa.

### **G. Kerangka Berpikir**

Seandainya dosen/ pendidik menggunakan teknik atau model-model pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik yang diselaraskan dengan kemajuan teknologi informasi sebagaimana kita ketahui bahwa salah satu karakteristik yang dimiliki Ilmu matematika adalah ilmu yang *luwes dan fleksibel dan Mother of science (Rusefendi, 1998)*. Hal ini berarti ilmu matematika selalu memberi kepada disiplin ilmu yang lain yang membutuhkannya seperti ilmu astronomi, ilmu eksak, ilmu social, ilmu agama, dan lainnya, mampu menyesuaikan dengan perkembangan manusia, sumber daya, lingkungan, perkembangan zaman sangat bermanfaat digunakan dalam kebutuhan perkembangan IPTEK dan media lainnya, diperluas dengan inovatif dan kreativitas dedikasi serta profesionalisasi yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Dan ini artinya diharapkan guru/ pendidik bisa mengimbangnya dalam pembentukan karakter siswa dalam etika komunikasi, mengkonstruksi kepribadian yang harus memiliki jiwa yang luwes yang mampu menyesuaikan dengan alam, lingkungan, kehidupan, zaman, bermanfaat bagi yang lain, menilai positif dalam berbagai segi/ aspek yang dihadapinya serta menjadi ibu yang selalu memberi kebaikan dimana pun dalam situasi apapun, serta menjadi motor penggerak dalam perkembangan, pengembangan dan fasilitator yang positif bagi lingkungannya.

Oleh karenanya pada bagian ini penulis merasa perlu untuk mengangkat temuan-temuan dalam mengkaji mengenai aspek-aspek yang mendukung teknologi informasi dengan kepribadian yang menjadi cita-cita dari pembentukan kepribadian dalam dunia pendidikan. Sistem pembinaan yang bersifat formal ini juga mampu memelihara sikap saling menghormati dan menghargai antar etnis yang berbeda yang dimiliki oleh setiap siswa didik, pada intinya tetap kembali pada kontrol perilaku komunikasi intra dan antar budaya terhadap model pembelajaran dengan pendekatan realistik yang diberikan. Proses komunikasi intra dan antar budaya (kelompok)

yang terjadi di lingkungan pendidikan cukup kuat, yang ditemukan dalam pengkajian ini ternyata pengaruh budaya begitu besar sebagai kontrol cukup efektif.

Sebagai misal komunikasi intra budaya mampu tumbuh mempengaruhi komunikasi dalam kelompok-kelompok peserta didik siswa maupun mahasiswa yang berbeda budaya. Sehingga kemampuan intelegensi di sini sangat kuat. Dan ini bisa terbentuk jika pendidik dan siswa didik serta seluruh komponen pendidikan mampu melakukan control dengan keseimbangan antar inteligensinya, ahlak dan Aqidahnya (dinamis dan heterogen budaya, dinamis dan homogen, homogen terpolakan), proses pembelajaran inilah yang merupakan pengembangan etika komunikasi pembelajaran matematika secara realistik.

#### **H. Sasaran, Kajian Teoritis dan Pembahasan**

Salah satu model pembelajaran matematika dalam pengembangan etika komunikasi diantaranya adalah *Model group Investigation*. Akan tetapi sajian yang dikemukakan pengantarnya berupa pengertian, rasional dan sintaks (prosedur) yang sifatnya prinsip, modifikasinya untuk melakukan penyesuaian.

Dengan demikian model pembelajaran berguna sebagai *alat komunikasi* bagi para ahli pengembang model pembelajaran itu sendiri dan sebagai petunjuk dalam merencanakan aktivitas dan pengelolaan pembelajaran, juga merupakan alat pengambil keputusan apalagi diterapkan dalam pembelajaran matematika. Dalam memilih model pembelajaran yang tepat haruslah memperhatikan kondisi peserta didik, sifat materi bahan ajar, fasilitas-media yang tersedia, dan kondisi pendidik itu sendiri.

*Group Investigation*, metode investigasi kelompok sering dipandang sebagai metode yang paling kompleks dan paling sulit untuk dilaksanakan dalam pembelajaran kooperatif. Metode ini melibatkan peserta didik sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok (*group process skills*). Para pendidik yang menggunakan metode investigasi kelompok umumnya membagi kelas menjadi beberapa kelompok. Para peserta didik memilih topik yang ingin dipelajari, mengikuti investigasi mendalam terhadap berbagai subtopik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan dan menyajikan suatu laporan di depan kelas secara keseluruhan. Adapun deskripsi mengenai langkah-langkah metode investigasi kelompok dapat dikemukakan sebagai



berikut: *Seleksi topic, merencanakan kerjasama, Implementasi, Analisis dan sintesis, Penyajian hasil akhir, Evaluasi*

***Pendekatan Realistik mampu Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika;*** guru/dosen mempunyai peran penting dalam merancang pengalaman belajar di kelas sedemikian sehingga peserta didik mempunyai kesempatan bervariasi untuk berkomunikasi secara matematis. Dalam proses belajar dan diskusi kelompok, ketika siswa mendengarkan pemikiran dan penjelasan orang lain tentang pemahaman mereka juga akan memberikan siswa kesempatan untuk membangun pemahaman mereka sendiri. Percakapan antar siswa dan guru juga akan mendorong, memperkuat pemahaman yang mendalam akan konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka mempunyai berbagai keuntungan, yaitu ber komunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematik. (NCTM, 2005). Dalam pembelajaran matematika terdapat beberapa teknik bertanya yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan komunikasi matematika.

#### ***Pengaruh etika komunikasi matematika terhadap Sikap / pribadi peserta didik***

Pengembangan etika komunikasi matematika dengan pendekatan realistik melalui model pembelajaran Investigasi ini, dapat klasifikasikan dalam pembelajaran terdiri dari lima komponen (assurance, relevance, interest, assessment, dan satisfaction) yang disusun berdasarkan teori belajar. Kelima komponen tersebut merupakan satu kesatuan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran.

*Pertama, Assurance (percaya diri)*, Sikap ini mempengaruhi kinerja aktual seseorang, sehingga perbedaan dalam sikap ini menimbulkan perbedaan dalam kinerja. peserta didik yang memiliki sikap percaya diri memiliki penilaian positif tentang dirinya cenderung menampilkan prestasi yang baik secara terus menerus (Prayitno, 1989: 42).

*Kedua, relevance*, yaitu berhubungan dengan kehidupan siswa baik berupa pengalaman sekarang atau yang telah dimiliki maupun yang berhubungan dengan kebutuhan karir sekarang atau yang akan datang (Keller, 1987:2-9). Hal ini dapat membangkitkan dan memelihara minat /perhatian merupakan usaha menumbuhkan keingintahuan peserta didik diperlukan dalam kegiatan pembelajaran.

*Ketiga, interest*, adalah yang berhubungan dengan minat/perhatian siswa. Menurut Woodruff seperti dikutip oleh Callahan (1966: 23) bahwa sesungguhnya belajar tidak terjadi tanpa ada minat/perhatian dan terpelihara selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, para pendidik harus memperhatikan berbagai bentuk dan memfokuskan pada minat/perhatian dalam kegiatan pembelajaran yang merupakan usaha menumbuhkan keinginan siswa yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Minat/perhatian merupakan alat yang sangat berguna dalam usaha mempengaruhi hasil belajar.

*Keempat, assessment*, yaitu berhubungan dengan evaluasi peserta didik. Hal ini akan mendorong siswa untuk berusaha lebih baik lagi dari sebelumnya agar mencapai hasil maksimal.

*Kelima, satisfaction*, yaitu yang berhubungan dengan rasa bangga, puas atas hasil yang dicapai. Dalam teori belajar satisfaction adalah reinforcement (penguatan). Kebanggaan, rasa puas dapat timbul karena pengaruh dari luar individu, yaitu dari orang lain /lingkungan yang disebut kebanggaan ekstrinsik. Seseorang merasa bangga dan puas karena apa yang dikerjakan dan dihasilkan mendapat penghargaan baik bersifat verbal maupun nonverbal dari orang lain atau lingkungan.

## **I. Penutup**

Pentingnya aspek komunikasi matematika dengan pendekatan realistik bagi peserta didik hendaknya menjadi pertimbangan para pendidik (guru/dosen) dalam mengembangkan pembelajaran matematika yang dapat memberikan pengalaman belajar untuk menumbuhkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik. Dapat dipikirkan pula, kemampuan komunikasi matematika, baik secara verbal maupun tertulis menjadi aspek yang dipertimbangkan dalam penilaian belajar peserta didik. Hal yang demikian, menjadikan pembelajaran matematika tidak hanya difokuskan pada pengembangan aspek kognitif yang lebih menitikberatkan pada pemahaman konsep melainkan juga pada aspek-aspek lain, termasuk pengembangan aspek etika komunikasi matematika.

Pengembangan etika komunikasi matematika melalui model pembelajaran investigasi ini, dapat disimpulkan sebagai komponen *Arias (assurance, relevance, interest, assessment, dan satisfaction)* yang disusun berdasarkan teori belajar yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat tumbuh pada pribadi/ sikap siswa yang memiliki jiwa : (1) *Assurance (percaya diri)*, sikap percaya diri, yakin akan berhasil tertanam pada diri para peserta didik (siswa/ mahasiswa) untuk mendorong mereka agar berusaha dengan

maksimal guna mencapai keberhasilan yang optimal; (2) memiliki sifat *relevance*, yaitu sesuatu yang memiliki arah tujuan, dan sasaran yang jelas serta ada manfaat dan relevan dengan kehidupan akan mendorong individu untuk mencapai tujuan tersebut.;(3) tertanam jiwa *interest*, yaitu membangkitkan dan memelihara minat/ perhatian yang dapat menumbuhkan keingintahuan yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran ,juga sebagai alat untuk mempengaruhi hasil belajar (4) dapat mengevaluasi diri atau pekerjaannya (*assessment*), yang bisa mendorong untuk meningkatkan apa yang ingin mereka capai; (5) mempunyai reinforcement atau penguatan yang dapat memberikan rasa bangga dan puas (*satisfaction*), pada individu peserta didik karena apa yang mereka kerjakan/ hasilkan mendapat penghargaan baik bersifat verbal maupun nonverbal dari orang lain atau lingkungan. Oleh karenanya pengembangan etika komunikasi sangat dibutuhkan dalam pembelajaran termasuk pembelajaran matematika dengan menyelaraskan terhadap perkembangan teknologi informasi secara koninu dan otomatis sampai akhir zaman. Dengan demikian *etika komunikasi selalu menjadi nomor satu sebagai kontrol kemungkinan terjadinya arogansi dan lepas kontrol fisik maupun mental* .

### **Daftar Pustaka**

- Arianty Gregoria, 2006, Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistik yang Dipadu Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw ,disajikan dalam Sinmas Mat dan Pend. Matematika, UNY
- Corwin, Rebecca B. 1990. *A Process Approach to Mathematics: Mathematics as Communication*.<http://investigations.terc.edu/relevant/ProcessApproachToMath.html>
- De Porter & Mike, (1999). *Quantum Learning*,Dell Publishing,New York
- Goetz, Jane. 2004. *Top Ten Thoughts about Communication in Mathematics*. [http : // www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication\\_in\\_math.htm](http://www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication_in_math.htm)
- NCTM. 2005.*Curriculum and Content Area Standards. Mathematical Standards*. <http://cnets.iste.org/currstands/cstands-m.html> '06
- Mahmudi Ali, (2006) , Kmampuan komunikasi matematika, Semnas PendMat, UNY
- Marpaung, Y. 2001. *Pendekatan Realistik dan Sani dalam Pembelajaran Matematika*”, disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Realistik di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- Vermont Department of Education. 2004. *Mathematics Problem Solving Criteria*. Diakses pada <http://www.acsu.k12.vt.us/sclrpt97/MATHPRO.html>,<http://teamsLaco.edu.2004>.
- Communication*.Agustus 2006 <http://www.wikipedia.Org/mod.pembelajaran> 2008
- Suprawito &deni Darmawan (2008), *Nation and Caracter Building* :majalah Akademi TNI, Jakarta.

**Riwayat Penulis : Dr. Ade Tutty R. Rosa, M.MPd, adalah Dosen Kopertis Wil. IV Jabar Banten yang diperbantukan di PTS. UNINUS Bandung.**