BAB II

LANDASAN TEORI

A. Hakikat Matematika

Kata matematika berasal dari bahasa Latin *mathematica* yang mulanya diambil dari bahasa Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari, berasal dari kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu. Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Mungkin juga kata tersebut erat hubungannya dengan kata Sanskerta *"medha"* atau *"widya"* yang artinya kepandaian, ketahuan, atau intelegensi.[26] Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia penalaran, matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran.

Matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir.[27] Karena itu matematika sangat diperlukan baik untuk kehidupan sehari hari maupun dalam menghadapi kemajuan IPTEK sehingga matematika perlu dibekalkan kepada setiap peseerta didik sejak dini. Cornelius mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan:[28]

1. Sarana berpikir jelas dan logis
2. Sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari

[26] Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intellegence: Cara Cerdas Malatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2008), hal. 42

[27] Herman Hudoyo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Malang: UM Press, 2005), hal. 35

[28] Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hal. 253

3. Sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman
4. Sarana untuk mengembangkan kreativitas
5. Sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Matematika merupakan ilmu terstruktur yang terorganisasikan. Hal ini karena matematika dimulai dari unsur yang tidak dapat didefinisikan, kemudian unsur yang didefinisikan ke aksioma/ postulat dan akhirnya pada sebuah teorema. Konsep-konsep pada matematika tersusun secara terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep sederhana hingga konsep yang kompleks.

B. Pemecahan Masalah Matematika

Masalah adalah suatu hal yang harus diselesaikan (dipecahkan). Masalah pada hakikatnya merupakan bagian dari kehidupan manusia. Masalah dapat diartikan pula suatu situasi atau pernyataan yang dihadapi seseorang individu atau kelompok ketika tidak mempunyai aturan, algoritma/prosedur tertentu atau hukum yang segera dapat digunakan untuk menentukan jawabannya.[29]

Pemecahan masalah diartikan sebagai penggunaan (yaitu mentransfer) pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang belum terjawab atau situasi yang sulit.[30] Polya mendefinisikan bahwa pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari kesulitan.[31] Belajar pemecahan masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode-metode ilmiah,

[29] Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika* …, hal. 34
[30] Eva Latipah, *Pengantar Psikologi…*, hal. 117
[31] Zeni Rofiqoh, *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah siswa Kelas X dalam Pembelajaran Discovery Learning Berdasarkan Gaya Belajar Siswa*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2015), hal. 19

berpikir secara sistematis, logis, teratur, dan teliti. Ada empat pendekatan yang paling berpengaruh dalam pengajaran matematika yaitu:[32]

1. Urutan belajar yang bersifat perkembangan (*development learning sequences)*
2. Belajar tuntas (*matery learning*)
3. Strategi belajar (*learning strategies*)
4. Pemecahan masalah (*problem solving*)

Langkah-langkah pemecahan masalah adalah sebagai berikut:[33]

1. Merumuskan dan menegaskan masalah. Insividu melokasi letak sumber kesulitan, untuk mencari jalan pemecahannya. Ia menandai aspek mana yang mungkin dipecahkan dengan menggunakan pengetahuan yang sudah diketahuinya sebagai pegangan.
2. Mencari fakta pendukung dan merumuskan hipotesis. Individu menghimpun berbagai informasi yang releven termasuk pengalaman orang lain dalam menghadapi pemecahan masalah yang serupa. Kemudian mengidentifikasi berbagai alternatif kemungkinan pemecahannya yang dapat dirumuskan sebagai pertanyaan dan jawaban sementara yang memerlukan pembuktian (hipotesis)
3. Mengevaluasi alternatif pemecahan yang dikembangkan. Setiap alternatif pemecahan masalah ditimbang dari segi untung ruginya. Selanjutnya dilakukan pengambilan keputusan memilih alternatif yang dipandang paling mungkin (*feasible*) dan menguntungkan.

---

[32] Mulyono Abdurrahman, *Anak Berkesulitan…,* hal. 206
[33] Hamruni, *Strategi Pembelajaran,* (Yogyakarta: Insan Madani, 2012), hal. 20

4. Mengadakan pengujian atau verifikasi. Mengadakan pengujian atau verifikasi secara eksperimental alternatif pemecahan masalah yang dipilih, dipraktikan, atau dilaksanakan. Dari hasil pelaksanaan tersebut diperoleh informasi untuk membuktikan benar atau tidaknya yang telah dirumuskan.

Kennedy menyarankan empat langkah proses pemecahan masalah matematika, yaitu:[34]

1) Memahami masalah
2) Merencanakan pemecahan masalah
3) Melaksanakan pemecahan masalah
4) Memeriksa kembali.

Solo mengemukakan enam tahap dalam pemecahan masalah sebagai berikut:[35]

a. Identifikasi permasalahan (*indentification the problem*)
b. Representasi permasalahan (*representation of the problem*)
c. Perencanaan Permasalahan (*planning the solution*)
d. Menerapkan/mengimplementasikan perencanaan (*execute the plan*)
e. Menilai perencanaan (*evaluate the plan*)
f. Menilai hasil pemecahan (*evaluate the solution*)

Sementara itu, menurut Polya ada empat tahap pemecahan masalah yang dirinci sebagai berikut:[36]

1. Memahami masalah (*understand the problems*)

[34] Mulyono Abdurrahman, *Anak Berkesulitan…,* hal. 209
[35] Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional,* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), hal. 56
[36] Zeni Rofiqoh, *Analisis Kemampuan Pemecahan…,* hal. 21-22

Tahap pertama yang dilakukan oleh siswa adalah memahami soal. Mengidentifikasi apa yang diketahui, dan apa yang dicari dari soal.

2. Membuat rencana (*devise a plan*)

   Siswa perlu mengidentifikasi operasi yang terlibat serta strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Dalam tahap ini, pemahaman masalah sangat berpengaruh. Pemahaman tersebut digunakan untuk menentukan aturan atau cara yang digunakan untuk menyelesakan masalah tersebut.

3. Melaksanakan rencana (*carry out the plan*)

   Apa yang diterapkan tentunya tergantung pada apa yang direncanakan sebelumnya. Dalam tahap ini secara umum siswa perlu mempeertahankan rencana yang telah ditentukan. Jika rencana tersebut tidak dapat terlaksana maka siswa dapat menggunakan cara atau rencana lain. Hasil dari tahap ini adalah solusi masalah.

4. Memeriksa kembali (*looking back*)

   Aspek-aspek berikut perlu diperhatikan ketika mengecek kembali langkah-langkah yang sebelumnya terlibat dalam penyelesaian masalah, yaitu: a) mengecek kembali semua informasi penting yang sudah teridentifikasi; b) mengecek semua perhitungan yang telah terlibat; c) mempertimbangkan apakah solusinya logis; d) melihat alternative penyelesaian yang lain; dan e) membaca kembali pertanyaan dan bertanya pada diri sendiri apakah semua pertanyaan sudah terjawab dengan tepat.

Pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahap pemecahan masalah matematika berdasarkan teori Polya. Dengan menggunakan tahap pemecahan masalah Polya ini diharapkan siswa menjadi lebih terampil, cermat dan terstruktur dalam memecahkan masalah matematika. Alasan menggunakan tahap pemecahan masalah Polya ini dikarenakan dalam tahap Polya ini menyediakan kerangka kerja yang tersusun rapi untuk menyelesaikan masalah yang kompleks sehingga dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah. Penelitian ini menggunakan indikator pemecahan masalah sebagai berikut:

Tabel 2.1
Indikator Pemecahan Masalah

Tahap Polya	Indikator
Memahami Masalah	a. Mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam masalah b. Menjelaskan masalah dengan bahasanya sendiri
Membuat Rencana	Siswa mampu menentukan hal-hal yang perlu dicari dan apa yang harus dilakukan sebelum menyelesaikan masalah
Melaksanakan rencana	a. Siswa menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah yang tepat dan benar b. Siswa menuliskan proses perolehan jawaban c. Siswa terampil dalam menghitung atau pengoperasian dan menjawab dengan benar
Memeriksa kembali	a. Mengecek kembali semua langkah-langkah dan perhitungan yang terlibat apakah sudah tepat. b. Membaca kembali pertanyaan dan yakin bila semua pertanyaan sudah terjawab dengan benar.

C. Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir berasal dari kata dasar "pikir". Arti dari kata "pikir" dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* adalah akal budi, ingatan, angan-angan.[37] Berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan. Keterampilan berpikir diarahkan untuk memecahkan masalah, dapat dilukiskan sebagai upaya mengeksplorasi model-model tugas pelajaran di sekolah agar model-model tersebut menjadi lebih baik dan memuaskan. Model itu kadang-kadang mendorong para pemikir untuk berpikir lebih jauh berasarkan informasi perceptual yang mantap yang diperoleh dari lingkungannya, dan mampu mengantisipasi hasil-hasilnya tanpa melalui perlakuan mencoba salah *(trial and error).*[38]

Ada beragam definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli mengenai berpikir kritis, antara lain:

a. McPeck mendefinisikan berpikir kritis sebagai ketepatan penggunaan skeptic reflektif dari suatu masalah, yang dipertimbangkan sebagai wilayah permasalah sesuai dengan disipli materi.[39]
b. Baron dan Stemberg menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu pikiran yang difokuskan untuk memutuskan apa yang diyakini untuk dilakukan.[40]

---

[37] Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 1

[38] Cece Wijaya, *Pendidikan Remedial Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya Manusia*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2010), hal. 71

[39] *Ibid*., hal. 21

[40] Rifaatul Mahmuzah, *Peningkatan Kemmpun Berpikir Kritis…*, hal. 65

c. Menurut Ennis, pemahaman berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya dan dilakukan.[41]

d. Menurut Dacey dan Kenny, pemikiran kritis (*critical thinking*) adalah "*The ability to think logically, to apply this logical thinking to the assessment of situations, and to make goog judgesments and decision*."[42]

Dari beberapa definisi di atas, dapat dipahami bahwa yang dimaksud dengan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir secara logis, reflektif, dan produktif yang diaplikasikan dalam menilai sesuatu untuk membuat pertimbangan dan keputusan yang baik.

Meskipun istilah "kritis" lebih merupakan masalah disposisi (watak) daripada kecakapan (*ability*) dan tidak merujuk pada pikiran, tetapi sebagaimana dinyatakan oleh Perkins, Jay dan Tishman bahwa pemikiran yang baik meliputi disposisi-disposisi untuk: (1) berpikir terbuka, fleksibel dan berani mengmbil resiko; (2) mendorong keingintahuan intelekstual; (3) mencari dan memperjelas pemahaman; (4) merencanakan dan menyusun strategi; (5) berhati-hati secara intelektual; (6) mencari dan mengevaluasi pertimbangan-pertimbangan rasional; (7) mengembangkan metakognitif.[43] Meskipun masing-masing disposisi akan menjadi sedikit berguna tanpa dihubungkan dengan kecakapan kognitif, namun kecakapan-kecakapan tersebut mungkin tak berarti tanpa dihubungkan dengan disposisi-disposisi.

---

[41] Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir* …, hal. 22
[42] Desmita, *Psikologi perkembangan* …, hal. 153
[43] *Ibid*., hal. 153

Jadi, meskipun istilah "kritis" tidak merujuk pada pemikiran, tetapi pemikiran yang mendalam akan menghasilkan wawasan baru dan memberikan landasan bagi kualitas intelegensi.

2. Karaktristik Berpikir Kritis

Pierce and associate menyebutkan beberapa karakteristik yang diperlukan dalam pemikiran kritis atau membuat pertimbangan, yaitu: (1) kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan; (2) kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi; (3) kemampuan untuk berpikir secara deduktif; (4) kemampuan untuk membuat interpretasi yang logis; (5) kemampuan untuk mengevaluasi argumentasi mana yang lemah dan yang kuat.[44]

Facion mengungkapkan enam kecakapan berpikir kritis utama yang terlibat di dalam proses berpikir kritis, yaitu:[45]

1. Interpretasi

Menginterpretasi adalah memahami dan mengekspresikan makna atau signifikansi dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, kejadian-kejadian, penilaian, kebiasaan, atau adat, kepercayaan-kepercayaan, aturan-aturan, prosedur atau kriteria-kriteria.

2. Analisis

Analisis adalah mengidentifikasi hubungan-hubungan inferensial yang dimaksud dan aktual diantara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi-deskripsi atau bentuk-bentuk representasi lainnya yang

[44] *Ibid*., hal. 154

[45] Karim, Normaya, *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Jucam di Sekolah Menengah Pertama* dalam jurnal Pendidikan Matematika: Volume 3, Nomor 1 April 2015, hal. 93-94

dimaksudkan untuk mengekspresikan kepercayaan-kepercayaan, penilaian, pengalaman-pengalaman, alasan-alasan, informasi atau opini-opini.

3. Evaluasi

Evaluasi berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi-representasi yang merupakan laporan-laporan atau deskripsi-deskripsi dari persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, kepercayaan atau opini seseorang, dan menaksir kekuatan logis dari hubungan-hubungan inferensial atau dimaksud diantara pernyataan-pernyataan, deskripsi-deskripsi, pertanyaan-pertanyaan, atau bentuk-bentuk representasi lainnya

4. Inferensi

Inferensi berarti mengidentifikasi dan memperoleh unsur-unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal, membuat dugaan-dugaan dan hipotesis, memper-timbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan konsekuensi-konsekuensi dari data, situasi-situasi, pertanyan-pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi lainya.

Selain mampu menginterprestasikan, menganalisis, mengevaluasi dan membuat inferensi, ada dua lagi kecakapan yang dikemukakan Facione yaitu kecakapan "eksplanasi atau penjelasan" dan "regulasi diri" dimana kedua kecakapan ini berarti menjelaskan apa yang mereka pikir dan bagaimana mereka sampai pada kesimpulan yang telah didapat pada saat inferensi.

Sementra itu, Seifert & Hoffnung, menyebutkan beberapa komponen pemikiran kritis, yaitu:[46]

[46] Desmita, *Psikologi perkembangan* …, hal. 154-155

a. *Basic operations of learning*.

Untuk berpikir secara kritis, seseorang memiliki kemampuan untuk menjelaskan, menggeneralisasi, menarik kesimpulan deduktif, merumuskan langkah-langkah logis lainnya secara mental.

b. *Domain-specific knowledge*

Dalam menghadapi suatu problem, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang topic atau kontennya. Untuk memecahkan suatu konflik pribadi, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang person dan dengan siapa yang memiliki konflik tersebut.

c. *Metakognitive knowledge*

Pemikiran kritis yang efektif mengharuskan seseorang untuk memonitor ketika ia mencoba untuk benar-benar memahami suatu ide, menyadari kapan ia memerlukan informasi baru, dan mereka-reka bagaimana ia dapat dengan mudah mengumpulkan dan mempelajari informasi tersebut.

d. *Values, beliefs, and dispositions*

Berpikir secara kritis berarti melakukan penilaian secara fair dan objektif. Ini berarti ada semacam keyakinan diri bahwa pemikiran benar-benar mengarah pada solusi. Ini juga berarti ada semacam disposisi yang persisten dan reflektif ketika berpikir.

Menurut Beyer setidaknya terdapat 10 kecakapan berpikir kritis yang dapat digunakan peserta didik dalam mengajukan argumentasi atau membuat pertimbangan yang absah (valid):[47]

[47] *Ibid*., hal. 155

a. Ketrampilan membedakan fakta-fakta yang dapat diverifikasi dan tuntutan nilai-nilai yang sulit diverifikasi (diuji kebenarannya).
b. Membedakan antara informasi, tuntutan atau alasan yang relevan dengan yang tidak relevan.
c. Menentukan kecermatan faktual (kebenaran) dari suatu pernyataan.
d. Menentukan kredibilitas dari suatu sumber.
e. Mengidentifikasi tuntutan atau argumen.
f. Mengidentifikasi asumsi yang tidak dinyatakan.
g. Mendeteksi bias (menemukan penyimpangan).
h. Mengidentifikasi kekeliruan-kekeliruan logika.
i. Mengenali ketidakkonsistenan logika dalam suatu alur penalaran.
j. Menentukan kekuatan suatu argumen atau tuntutan.

Indikator berpikir kritis yang diturunkan dari aktivitas kritis menurut Ennis ada lima yaitu:[48]

a. mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan
b. mampu mengungkap fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah
c. mampu memilih argumen logis, relevan, dan akurat
d. mampu mendeteksi bias berdasarkan sudut pandang yang berbeda
e. mampu menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan.

[48] Harlinda Fatmawati, Mardiyana, dkk, *Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat* dalam Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika: Volume 2, Nomor 9 November 2014, hal. 913

Berpikir kritis sangat diperlukan oleh setiap orang untuk meyikapi permasalahan di kehidupan yang nyata. Elder & Paul menyebutkan ada enam tingkatan berpikir kritis yaitu:[49]

a. Berpikir yang tidak direfleksikan (*unreflective thinking*)

Pemikir tidak menyadari peran berpikir dalam kehidupan, kurang mampu menilai pemikirannya, dan mengembangkan beragam kemampuan berpikir tanpa menyadarinya. Akibatnya gagal menghargai berpikir sebagai aktivitas yang melibatkan elemen bernalar. Mereka tidak menyadari standar yang tepat untuk penilaian berpikir yaitu kejelasan, ketepatan, ketelitian, relevansi, kelogisan.

b. Berpikir yang menantang (*challenged thinking*)

Pemikir sadar peran berpikir dalam kehidupan, menyadari berpikir berkualitas membutuhkan berpikir reflektif yang disengaja, dan menyadari berpikir yang dilakukan sering kekurangan tetapi tidak dapat mengidentifikasikan dimana kekurangannya. Pemikir pada tingkat ini memiliki kemampuan berpikir yang terbatas.

c. Berpikir permulaan (*beginning thinking*)

Pemikir mulai memodifikasi beberapa kemampuan berpikirnya tetapi memiliki wawasan terbatas. Mereka kurang memiliki perencanaan yang sistematis untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya.

d. Berpikir latihan (*practicing thinking*)

[49] *Ibid*., hal. 913-914

Pemikir menganalisis pemikirannya secara aktif dalam sejumlah bidang namun mereka masih mempunyai wawasan terbatas dalam tingkatan berpikir yang mendalam.

e. Berpikir lanjut (*advanced thinking*)

Pemikir aktif menganalisis pikirannya, memiliki pengetahuan yang penting tentang masalah pada tingkat berpikir yang mendalam. Namun mereka belum mampu berpikir pada tingkat yang lebih tinggi secara konsisten pada semua dimensi kehidupannya.

f. Berpikir yang unggul (*accomplished thinking*)

Pemikir menginternalisasi kemampuan dasar berpikir secara mendalam, berpikir kritis dilakukan secara sadar dan menggunakan intuisi yang tinggi. Mereka menilai pikiran secara kejelasan, ketepatan, ketelitian, relevansi, dan kelogisan secara intuitif.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan indikator menurut Ennis. Kriteria Tingkat Berpikir Kritis (TBK) yang disesuaikan dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis dihasilkan kriteria sebagai berikut:

1. TBK 0, yaitu tidak ada jawaban yang sesuai dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis.
2. TBK 1, yaitu jawaban siswa yang sesuai dengan dua atau tiga indikator berpikir kritis menurut Ennis.
3. TBK 2, yaitu jawaban siswa yang sesuai dengan empat indikator berpikir kritis menurut Ennis.

4. TBK 3, yaitu jawaban siswa yang sesuai dengan lima indikator berpikir kritis menurut Ennis.

Mengacu pada langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan Polya, maka dapat dilihat sangat diperlukan keterampilan/kemampuan berpikir kritis mulai dari memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan rencana, sampai melihat/memeriksa kembali pemecahan yang telah dilaksanakan.[50] Pada tahap memahami masalah, siswa harus mempunyai kemampuan interpretasi agar dapat memahami secara tepat masalah matematika yang disajikan. Pada tahap merencanakan pemecahan masalah, keterampilan interpretasi, analisis, dan evaluasi juga diperlukan karena untuk dapat menentukan rencana apa yang akan dilaksanakan siswa harus mampu memaknai informasi yang ada pada masalah dan menghubungkan setiap unsur yang ada pada masalah tersebut. Bahkan polya mengemukakan bahwa sesungguhnya kemampuan memecahkan masalah ada pada ide menyusun rencana pemecahan.[51] Jadi pada tahap ini sangat diperlukan keampuan berpikir kritis dari siswa. Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan siswa akan menggali semua konsep dan prosedur yang telah dipelajarinya sehingga dapat memecahkan masalah dengan benar. Semua keterampilan/kemampuan berpikir kritis diperlukan di sini terutama kemampuan eksplanasi. Pada tahap ini siswa mengorganisasikan semua pengetahuan dan konsep matematika yang telah dimilikinya agar dia berhasil memecahkan masalah. Pada tahap melihat atau memeriksa kembali hasil

[50] Desti Haryani, *Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa* dalam Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Mei 2011, hal. 123

[51] *Ibid*., hal. 125

pemecahan yang telah didapat semua kemampuan berpikir kritis juga sangat diperlukan untuk menguji apakah pemecahan masalah yang telah dilaksanakan sudah benar.

Berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya, maka dalam pembelajaran matematika khususnya yang terkait dengan penyelesaian masalah matematika perlu diselidiki tentang proses berpikir kritis siswa.[52] Karena dalam pemecahan masalah dibutuhkan tingkat berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah dengan berpikir kritis.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis tingkat berpikir kritis siswa dengan menelusuri kemampuan berpikir kritis siswa yang terintregasi dalam pemecahan masalah matematika yang melibatkan siswa secara aktif dan mengaitkan dengan indikator-indikator dari setiap komponen berpikir kritis.

Tingkat dan karakteristik tiap tingkat berpikir kritis disajikan dalam Tabel 2.2 sebagai berikut:[53]

Tabel 2.2
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa berdasarkan TBK dan Pemecahan Masalah

TBK	**Memahami Masalah**	**Merencanakan ide penyelesaian**	**Melaksanakan rencana penyelesaian**	**Memeriksa kembali jawaban**
TBK 0	Siswa tidak mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan,	Siswa tidak mampu menentukan teorema yang digunakan, siswa	Siswa tidak bisa mengerjakan soal sesuai rencana awal, tidak mampu	Siswa tidak mampu memeriksa kembali jawaban, tidak mampu

[52] Rasiman, *Penelusuran Proses Berpikir Kritis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Bagi Siswa dengan Kemampuan Matematika Tingg*, dalam e-Journal Matematika dan Pendidikan Matematika: Volume 3, Nomor 1 Maret 2012, hal. 5

[53] Harlinda Fatmawati, Mardiyana, dkk, *Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat* dalam Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika: Volume 2, Nomor 9 November 2014, hal. 918

	tidak mampu mengungkap fakta yang ada	tidak dapat mendeteksi bias	mengungkapkan argumen yang jelas	mengungkapkan cara lain, tidak mampu menarik kesimpulan
TBK 1	Siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, siswa mampu mengungkap fakta yang ada	Siswa mampu menentukan teorema yang digunakan, siswa tidak mampu mendeteksi bias	Siswa mampu mengerjakan soal sesuai rencana awal, tidak mampu mengungkapkan argumen yang jelas	Siswa tidak mampu memeriksa kembali jawaban, siswa tidak mampu mengungkapkan cara lain, tidak mampu menarik kesimpulan
TBK 2	Siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, siswa mampu mengungkap fakta yang ada	Siswa mampu menentukan teorema yang digunakan, siswa mampu mendeteksi bias	Siswa mampu mengerjakan soal sesuai rencana awal, siswa kurang mampu mengungkapkan argumen yang jelas	Siswa tidak mampu memeriksa kembali jawaban, siswa mampu mengungkapkan cara lain, siswa kurang mampu menarik kesimpulan
TBK 3	Siswa mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, siswa mampu mengungkap fakta yang ada	Siswa mampu menentukan teorema yang digunakan, siswa mampu mendeteksi bias	Siswa mampu mengerjakan soal sesuai rencana awal, siswa mampu mengungkapkan argumen yang jelas	Siswa mampu memeriksa kembali jawaban, mampu mengungkapkan cara lain, mampu menarik kesimpulan

D. Materi Program Linear

1. Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

a. Pengertian Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Definisi pertidaksamaan linear dua variabel adalah kalimat terbuk matematika yang memuat dua variabel, dengan masing-masing variabel berderajat satu dan

dihubungkan dengan tanda ketidaksamaan. Berikut bentuk umum dari pertidaksamaan linear dua variabel:

$ax + by > c$ $\qquad$ $ax + by \leq c$

$ax + by < c$ $\qquad$ $ax + by \geq c$

Dengan:

$a = koefisien\ dari\ x, \quad a \neq 0$

$b = koefisien\ dari\ y, \quad b \neq 0$

$c = konstanta\ a, b\ dan\ c\ anggota\ bilangan\ real$

b. Penyelesaian Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Untuk menentukan daerah penyelesaian dapat dinyatakan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Ubahlah tanda ketidaksamaan dari pertidaksamaan menjadi tanda sama dengan (=)
2) Lukis grafik dari persamaan inear dua variabel tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan menentukan titik potong terhadap sumbu X dan sumbu Y.
3) Lakukan uji titik yang tidak dilalui oleh garis (substitusi nilai x dan y ke persamaan)

2. Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

a. Pengertian Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel adalah suatu sistem (gabungan dua atau lebih) pertidaksamaan linear yang memuat dua dua variabel dan masing-masing variabel itu berderajat satu.

b. Menentukan Daerah Himpunan Penyelesaian suatu Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Sistem pertidaksamaan linear dua variabel terbentuk dari dua atau lebih pertidaksamaan linear dua variabel dengan variabel yang sama. Daerah atau grafik dari sistem pertidaksamaan linear dua variabel merupakan irisan dari masing-masing daerah penyelesaian pertidaksamaan linear dua variabel yang membentuknya.

3. Program Linear

a. Pengertian Program Linear

Program linear adalah suatu cara untuk penyelesaian masalah dengan mengunakan persamaan atau pertidaksamaan linear yang mempunyai banyak penyelesaian, dengan memperhatikan syarat-syarat agar diperoleh hasil yang maksimum/minimum (penyelesaian optimum).

b. Membuat Model Matematika

Langkah-langkah dalam merancang suatu model matematika sebagai berikut.

1) Tuliskan ketentuan-ketentuan yang ada dalam sebuah tabel.
2) Tetapkan besaran masalah di dalam soal sebagai variabel-variabel (dinyatakan dalam huruf-huruf), yang dibuat permisalan adalah yang tdak punya persediaan.
3) Buatlah sistem pertidaksamaan linear dari hal-hal yang sudah diketahui yang mempunyai data persediaan /jumlah total.
4) Tentukan fungsi tujuan (fungsi objektif).

Contoh Soal

Seorang pemborong akan membuat dua macam tiang yang terbuat dari bahan beton. Tiang I memerlukan 2 sak semen dan 3 krung pasir, sedangkan tiang II memerlukan campuran 1,5 sak semen dan 2 karung pasir. Pemboong tersebut memiliki persediaan 15 sak semen dan 21,5 karung pasir. Tentukan model matematikanya.

Penyelesaian:

Missal, tiang I = x

Tiang II = y

Model matematika:

$2x + 1{,}5y \leq 15 \leftrightarrow 4x + 3y \leq 30$

$3x + 2y \leq 21{,}5 \leftrightarrow 6x + 4y \leq 43$

$x \geq 0$

$y \geq 0$

Jadi, model matematinya adalah $4x + 3y \leq 30$, $6x + 4y \leq 43$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$

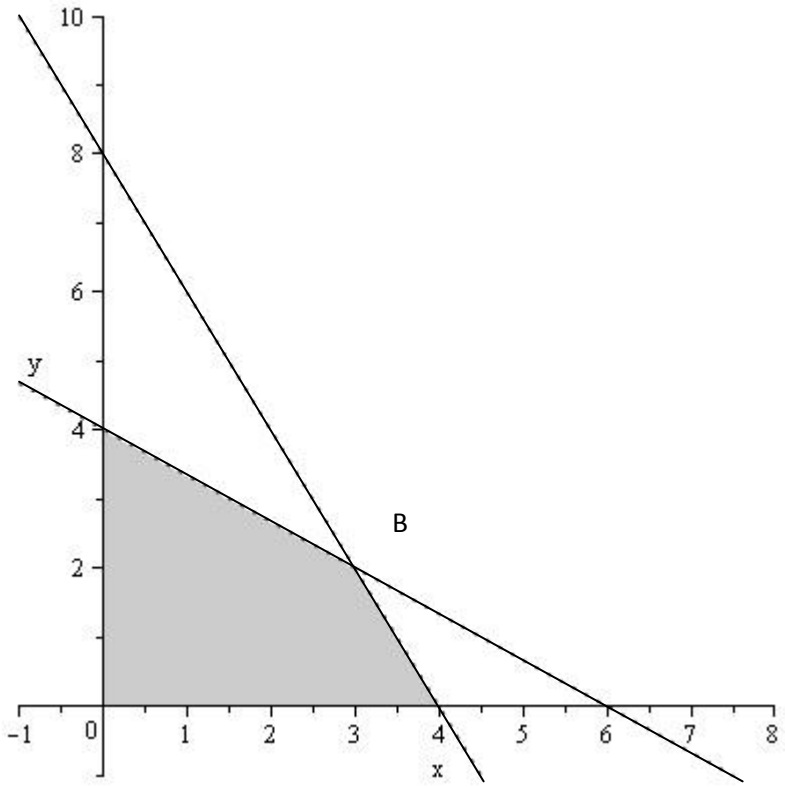
c. Menentukan Nilai Optimum Fungsi Objektif dengan Metode Titik Sudut

Contoh Soal

Tentukan nilai minimum dan maksimum $z = 5x + 4y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan $2x + 3y \leq 12$ dan $2x + y \leq 8$

Penyelesaian:

Grafik



Menentukan titik potong (titik B)

$2x + 3y = 12$

$2x + y = 8$ —

$2y = 4 \rightarrow y = 2$

$2x + y = 8$

$2x + 2 = 8$

$2x = 6 \rightarrow x = 3$

Titik potongnya adalah titik B(*3,2*)

Titik	Z = $5x + 4y$	
A(*0,4*)	Z = *5(0) + 4(4) = 16*	→ min

B(*3,2*)	Z = *5(3) + 4(2) = 23*	→ maks
C(*4,0*)	Z = *5(4) + 4(0) = 20*	

d. Menyelesaikan Program Linear

Langkah-langkah dalam menyelesaikan program linear sebagai berikut.

1) Membuat model matematikanya.
2) Meggambar daerah peyelesaian dari model matematikanya.
3) Menentukan nilai optimumnya.
4) Membuat kesimpulan berdasarkan permasalahan yang diberikan.

Contoh Soal

Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp. 1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp. 2.000.000,00 per buah. Ia berencana tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp. 42.000.000,00. Keuntungan sebuah sepeda gunung Rp. 500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp. 600.000,00. Tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang tersebut.

Penyelesaian:

Misalkan, sepeda gunung = x

Sepeda balap = y

Model matematika:

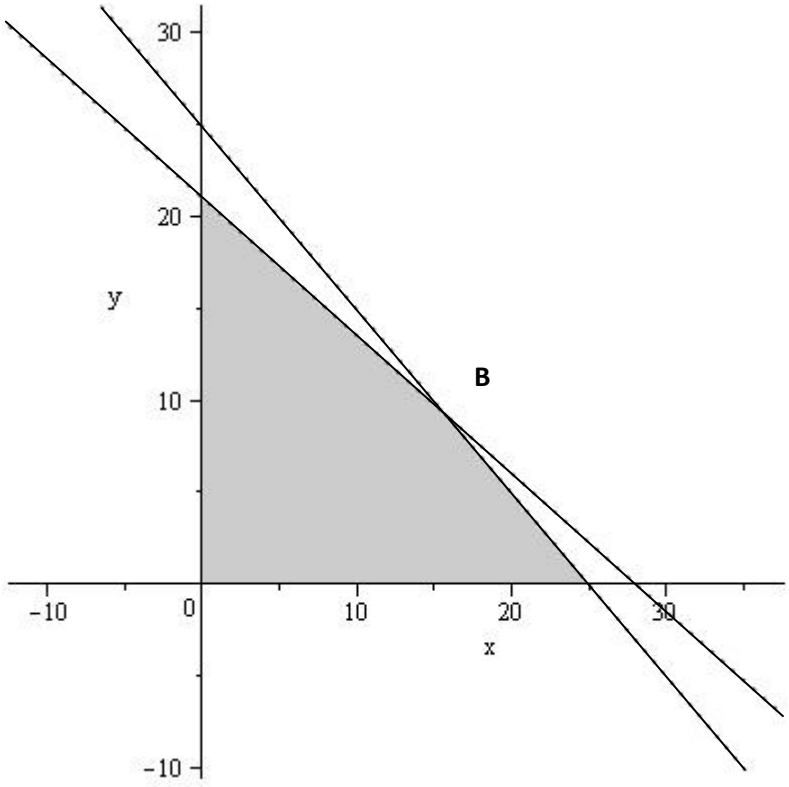
$x + y \leq 25$

$1.500.000x + 2.000.000y \leq 42.000.000 \rightarrow 3x + 4y \leq 84$

Fungsi tujuan:

Z = *500.000x + 600.000y*

Grafik:



Titik potong:

$$\begin{array}{lll} 3x + 4y = 84 & \mid x\,1 \mid & 3x + 4y = 84 \\ x + y = 25 & \mid x\,3 \mid & \underline{3x + 3y = 75} \; - \\ & & y = 9 \end{array}$$

$x + y = 25$

$x + 9 = 25 \rightarrow x = 16$

Titik	Z = *500.000x + 600.000y*
A(*0,21*)	Z = *500.000(0) + 600.000(21) = 12.600.000*
B(*16,9*)	Z = *500.000(16) + 600.000(9) = 13.400.000*
C(*25,0*)	Z = *500.000(25) + 600.000(0) = 12.500.000*

Jadi, keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang tersebut adalah Rp. 13.400.000

E. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain adalah penelitian yang dilakukan oleh:

1. Anita Widia Wati Hextaningrum (2013) dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Fungsi di Kelas XI IPA MA AL-MUSLIHUN Kanigoro Blitar Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013". Dari penelitian ini tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah hanya mencapai TKBK 3 (kritis) dan tidak sampai pada TKBK 4 (sangat kritis). Sehingga kesimpulan dari penelitian ini adalah TKBK siswa kelas XI hanya sampai tingkat kritis dan sebagian besar menunjukkan kemampuan berfikir kritis sedang.
2. Faridhotus Sholihah (2015) dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Trigonometri di Kelas X MAN 2 Tulungagung Tahun Ajaran

2014/2015". Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi dalam pemecahan masalah matematika pada materi trigonometri berada pada Tingkat 3 atau TKBK 3 (Kritis). Sedangkan siswa dengan kemampuan sedang dalam pemecehan masalah matematika pada materi perbandingan trigonometri berada pada tingkat 1 atau TKBK 1 (Kurang Kritis). Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah dalam pemecahan masalah matematika pada materi perbandingan trigonometri berada tingkat 0 atau TKBK 0 (Tidak Kritis).

3. Herlina Fahrunnisak (2014) dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Garis dan Sudut di MTsN Tunggangri" juga menyimpulkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.
4. Alwi Musafak (2016) dalam penelitiannya yang berjudul "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Perbandingan di Kelas VII-C SMP Islam Al-Azhaar Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016". Diperoleh kesimpulan bahwa siswa dengan kemampuan akademik tinggi (HAA), berada pada TKBK 3 dimana subjek mampu memenuhi ketujuh indikator berpikir kritis serta mampu menyelesaikan masalah melalui 4 tahap pemecahan masalah. Siswa dengan kemampuan akademik sedang (MF), berada pada TKBK 0, karena tidak semua indikator berpikir kritis dipenuhi dan hanya sampai pada merumuskan pokok-pokok permasalahan yang ada dengan jelas. Siswa dengan kemampuan

akademik rendah (MDA), berada pada TKBK 0, karena tidak semua indikator berpikir kritis dipenuhinya dan hanya sampai pada merumuskan pokok-pokok permasalahan yang ada dengan jelas.

5. Dewi Fatmawati (2016) dalam penelitiannya yang berjudul "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Limit Fungsi Aljabar di Kelas X MIA 2 MAN Trenggalek Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016". Diperoleh kesimpulan bahwasannya siswa dengan kemampuan tinggi berada pada TKBK 3 dimana mampu memenuhi ketujuh indikator berpikir kritis serta mampu menyelesaikan masalah melalui 4 tahap pemecahan masalah. Siswa dengan kemampuan sedang berada pada TKBK 1 karena tidak semua indikator berpikir kritis dipenuhi dan hanya sampai pada menentukan rumus yang digunakan dengantepat. Serta dalam pemecahan masalah yang dilakukan hanya sampai padatahap merencanakan masalah. Siswa dengan kemampuan rendah berada pada TKBK 0 karena tidak semua indikator berpikir kritis dipenuhi dan hanya sampai pada merumuskan pokok-pokok permasalahan yang ada dengan jelas.

Dari beberapa penelitian diatas terdapat perbedaan dan persamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Berikut pemaparan perbedaan dan persamaan penelitian peneliti dengan penelitian-penelitian tersebut di atas:

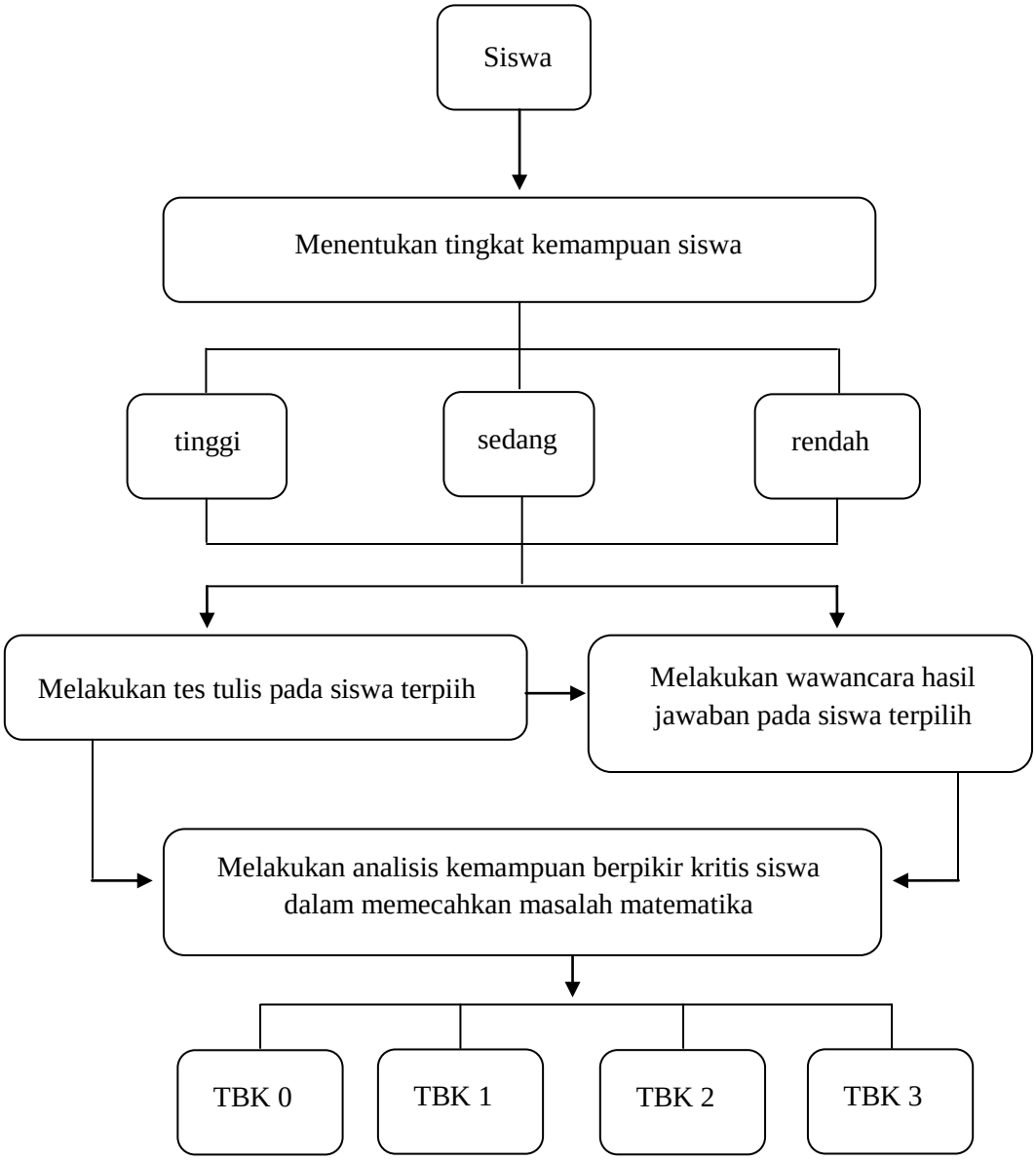
Table 2.3
Persamaan dan Perbedaan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

No	Identitas Peneliti	Persamaan	Perbedaan
1.	Anita Widia Wati Hextaningrum dengan judul "Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Fungsi di Kelas XI IPA MA AL-	a. Sama-sama meneliti kemampuan berpikir kritis siswa b. Sama-sama	Jika dalam penelitian yang diteliti oleh peneliti meneliti kemampuan berpikir kritis siswa

	MUSLIHUN Kanigoro Blitar Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013".	berkaitan dengan pemecahan masalah matematika siswa c. Sama-sama mengunakan pendekatan kualitatif	dalam pemecahan masalah matematika materi program linear kelas XI MAN, jika dalam penelitian ini pada materi fungsi kelas XI MA.
2.	Faridhotus Sholihah dengan judul "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Trigonometri di Kelas X MAN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2014/2015".	a. Sama-sama meneliti kemampuan berpikir kritis siswa b. Sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif c. Sama-sama berkaitan dengan pemecahan masalah matematika siswa	Jika dalam penelitian yang diteliti oleh peneliti meneliti kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi program linear kelas XI MAN, jika dalam penelitian ini pada materi trigonometri kelas X MAN.
3.	Herlina Fahrunnisak dengan judul "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Garis dan Sudut di MTsN Tunggangri"	a. Sama-sama meneliti kemampuan berpikir kritis siswa b. Sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif	Jika dalam penelitian yang diteliti oleh peneliti meneliti kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi program linear di MAN, jika dalam penelitian ini menyelesaikan soal matematika pada materi garis dan sudut di MTs.
4.	Alwi Musafak dengan judul "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Perbandingan di Kelas VII-C SMP Islam Al-Azhaar Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016".	a. Sama-sama meneliti kemampuan berpikir kritis siswa b. Sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif	Jika dalam penelitian yang diteliti oleh peneliti meneliti kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi program

			linear di MAN, jika dalam penelitian ini menyelesaikan soal matematika pada materi perbandingan di SMP.
5.	Dewi Fatmawati dengan judul "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Limit Fungsi Aljabar di Kelas X MIA 2 MAN Trenggalek Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016".	a. Sama-sama meneliti kemampuan berpikir kritis siswa b. Sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif c. Sama-sama berkaitan dengan pemecahan masalah matematika siswa	Jika dalam penelitian yang diteliti oleh peneliti meneliti kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika materi program linear kelas XI MAN, jika dalam penelitian ini pada materi limit fungsi aljabar kelas X MAN.

F. Paradigma Penelitian



Gambar 2.1
Paradigma Penelitian

Gambar diatas merupakan gambaran mengenai proses penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Mula-mula peneliti menentukan kemampuan matematikanya dengan data nilai matematika dalam raport semester sebelumnya serta dibantu dengan pertimbangan dari guru mata pelajaran matematika. Setelah

mendapat subjek siswa dengan masing-masing berkemampuan tinggi, sedang dan rendah, penelitian dilanjutkan dengan memberikan tes kepada siswa dengan masing-masing tingkatan tersebut. Setelah siswa menyelesaikan soal tersebut, masing-masing siswa sesuai tingkatannya diberikan beberapa pertanyaan dalam wawancara untuk mendapatkan informasi lanjutan tentang kemampuan berpikir kritis siswa. Pada tahap yang terakhir hasil tes dan wawancara dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan indikator yang telah ditentukan.