

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Hakikat Matematika

##### 1. Pengertian Matematika

Sejak peradaban manusia bermula, matematika memainkan peranan yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai bentuk simbol, rumus, teorema, dalil, ketetapan, dan konsep yang digunakan untuk membantu perhitungan, pengukuran, penilaian, peramalan, dan sebagainya. Matematika juga merupakan subjek yang sangat penting dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Di Indonesia, sejak bangku SD sampai perguruan tinggi, bahkan sejak *play group* atau sebelumnya (*baby school*), syarat penguasaan terhadap matematika jelas tidak bisa disampingkan. Untuk dapat menjalani pendidikan selama di bangku sekolah sampai kuliah dengan baik, maka anak didik dituntut untuk dapat menguasai matematika dengan baik.<sup>20</sup>

Gagne menggunakan matematika sebagai sarana untuk menyajikan dan mengaplikasikan teori-teorinya tentang belajar. Menurut Gagne objek belajar matematika terdiri dari objek tak langsung. Objek tak langsung adalah transfer belajar, kemampuan menyelidiki, kemampuan memecahkan masalah, disiplin pribadi dan apresiasi pada struktur matematika. Sedangkan objek langsung matematika adalah fakta, keterampilan, konsep dan prinsip.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Moch. Masykur Ag & Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence ...*, hal.42

<sup>21</sup> Nyimas Aisyah et.al, *Pengembangan Pembelajaran.....*, hal.89

Berikut penjelasan objek langsung matematika:<sup>22</sup>

- a. Fakta (*fact*) adalah perjanjian-perjanjian dalam matematika seperti simbol-simbol matematika, kaitan simbol “3” dengan kata “tiga” merupakan contoh fakta. Contoh lainnya fakta: “+” adalah simbol dari operasi penjumlahan dan sinus adalah nama suatu fungsi dalam trigonometri.
- b. Keterampilan (*skills*) adalah kemampuan memberikan jawaban yang benar dan cepat. Misalnya pembagian cara singkat, penjumlahan pecahan dan perkalian pecahan.
- c. Konsep (*concept*) adalah ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan objek ke dalam contoh dan bukan contoh. Himpunan, segitiga, kubus, dan jari-jari adalah merupakan konsep dalam matematika.
- d. Prinsip (*principle*) merupakan objek yang paling kompleks. prinsip adalah sederetan konsep beserta hubungan diantara konsep-konsep tersebut. Contoh prinsip adalah dua segitiga sama dan sebangun bila dua sisi yang seletak dan sudut apitnya kongruen.

Dari pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu universal yang mendasari dan sangat vital dalam perkembangan berbagai disiplin ilmu lain. Matematika mempunyai objek yaitu fakta, konsep dan prinsip. Matematika juga terkait dengan berbagai bentuk simbol, rumus, teorema, dalil, ketetapan, dan konsep yang digunakan untuk membantu perhitungan, pengukuran, dan penilaian.

---

<sup>22</sup> *Ibid.*, hal.89

## 2. Tujuan Matematika Dalam Pendidikan

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin, dan mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini juga dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan, diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.<sup>23</sup>

Secara detail, dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 22 Tahun 2006, dijelaskan bahwa tujuan pelajaran matematika di sekolah adalah agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:<sup>24</sup>

- a. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.
- b. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- c. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- d. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

---

<sup>23</sup> Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media:2007), hal. 52

<sup>24</sup> *Ibid.*, hal. 57

- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep, menalar, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan berupa simbol, tabel, diagram atau media lain, serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

## **B. Belajar Matematika**

Belajar adalah suatu kata yang sudah akrab dengan semua lapisan masyarakat. Bagi para pelajar atau mahasiswa “belajar” merupakan kata yang tidak asing, bahkan sudah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua kegiatan mereka dalam menuntut ilmu di suatu lembaga. Kegiatan belajar mereka lakukan setiap waktu sesuai dengan keinginan, entah malam, siang, sore atau pagi hari.<sup>25</sup>

Matematika mempunyai beberapa karakteristik, salah satunya adalah objek kajiannya bersifat abstrak. Menurut Hudojo belajar matematika merupakan kegiatan mental yang tinggi, karena matematika berkaitan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif. Untuk mempelajari matematika haruslah bertahap, berurutan serta berdasarkan pada pengalaman belajar yang lalu (sebelumnya).<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2002), hal. 12

<sup>26</sup> Harwana, *Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Metode Penemuan Terbimbing Berbasis Teori Bruner Dalam Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung*, hal.22

Dalam kegiatan belajar mengajar, anak sebagai subjek dan sebagai objek dari kegiatan pengajaran. Karena itu, inti proses pengajaran tidak lain adalah kegiatan belajar anak didik dalam mencapai suatu tujuan pengajaran. Tujuan pengajaran tentu saja akan dapat dicapai jika anak didik berusaha secara aktif untuk mencapainya. Keaktifan anak didik disini tidak hanya dituntut dari segi fisik saja, tetapi juga dari segi kejiwaan. Bila hanya fisik anak yang aktif, tetapi pikiran dan mentalnya kurang aktif, maka kemungkinan besar tujuan pembelajaran tidak tercapai. Padahal belajar pada hakikatnya adalah “perubahan” yang terjadi dalam diri seseorang setelah berakhirnya melakukan aktifitas belajar. Walaupun pada kenyataannya tidak semua perubahan termasuk ke dalam kategori belajar.<sup>27</sup>

Dari pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar matematika adalah proses kegiatan belajar siswa secara aktif dalam mencapai suatu tujuan matematika secara bertahap dari pengalaman-pengalaman belajar yang sudah didapat sebelumnya. Belajar matematika juga melibatkan perubahan aktifitas fisik dan psikis anak setelah melakukan aktifitas belajar.

### **C. Pemahaman Matematika Pada Siswa**

Siswa memahami ketika mereka menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan lama. Lebih tepatnya, pengetahuan yang baru masuk dipadukan dengan skema-skema dan kerangka-kerangka kognitif yang telah ada. Lantaran konsep-konsep di otak seumpama blok-blok bangunan yang didalamnya berisi

---

<sup>27</sup> Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), hal. 38

skema-skema dan kerangka-kerangka kognitif, *Pengetahuan Konseptual* menjadi dasar untuk memahami.<sup>28</sup>

*In fact, we now know more about how children develop understanding, how people reason and build structure of knowledge, which thinking processes are associated with competent performance, and how knowledge is shaped by social context.*<sup>29</sup>

Pada faktanya, sekarang mengetahui lebih tentang bagaimana anak-anak mengembangkan pemahaman, bagaimana alasan orang dan membangun struktur dari pengetahuan, dengan proses berpikir yang diasosiasikan dengan hasil kompetensi, dan bagaimana pengetahuan dibentuk dengan konteks sosial.

Pemahaman dapat didefinisikan sebagai ukuran kualitas dan kuantitas hubungan suatu ide dengan ide yang telah ada. Pemahaman tergantung pada pembuatan hubungan baru antara ide. Salah satu cara untuk memikirkan tentang pemahaman individu adalah bahwa pemahaman itu berada di atas garis kontinyu. Pemahaman berisi hubungan yang sangat banyak. Ide yang dipahami dihubungkan dengan banyak ide yang lain oleh jaringan konsep dan prosedur yang bermakna.<sup>30</sup>

Selama suatu selang waktu pendidik matematika membedakan dua macam pengetahuan matematika, yakni: pengetahuan konsep dan pengetahuan prosedur. Pengetahuan konsep adalah pengetahuan yang berisi banyak hubungan atau jaringan ide. Pengetahuan konsep lebih dari sekedar ide tunggal. Sebagaimana Hiebert dan Carpenter secara ringkas menyatakan, pengetahuan konsep adalah

---

<sup>28</sup> Editor:Lorin W. Anderson & David R. Krathwohl. *Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen*, (Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR) hal.106

<sup>29</sup> Diann Musial...[et al.], *Foundations of Meaningful Educational Assessment*,(McGraw-Hill, 2009), hal.77 t.tp.

<sup>30</sup> John A. Van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics*, (PT. Gelora Aksara Pratama, 2009), hal.26

“pengetahuan yang dipahami”. Pengetahuan prosedur tentang matematika adalah pengetahuan tentang aturan atau cara yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika. Pengetahuan prosedural mencakup pengetahuan tentang langkah demi langkah melakukan tugas seperti  $47 \times 46$ .<sup>31</sup>

Sebagai contoh, “untuk menjumlahkan dua bilangan dengan tiga digit, pertama tambahkan bilangan-bilangan pada digit paling kanan. Jika hasilnya 10 atau lebih letakkan 1 di atas kolom kedua dan tulis digit yang lain di bawah kolom paling kanan. Lakukan secara serupa untuk dua kolom berikutnya secara berurutan. Kita dapat menyatakan bahwa seseorang yang dapat menyelesaikan tugas seperti ini telah mempunyai pengetahuan prosedur tersebut. Pengetahuan tentang simbol seperti  $(9-5) \times 2 = 8$ ,  $\pi$ ,  $\leq$ , dan  $\neq$  juga merupakan bagian dari pengetahuan prosedur tentang matematika.<sup>32</sup>

Adapun macam-macam pemahaman matematis menurut Hiebert dan Levefre itu ada dua, yaitu: (1) Pemahaman konseptual adalah kemampuan yang dimiliki seseorang untuk mengemukakan kembali ilmu yang diperolehnya baik dalam bentuk ucapan maupun tulisan kepada orang sehingga orang lain tersebut benar-benar mengerti apa yang disampaikan. Jadi pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang memiliki banyak keterhubungan antar obyek-obyek matematika (seperti fakta, skill, konsep, atau prinsip) yang dapat dipandang sebagai suatu jaringan pengetahuan yang memuat keterkaitan antara satu dengan yang lainnya. (2) Pemahaman prosedural adalah pengetahuan tentang urutan kaidah-kaidah, prosedur-prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal

---

<sup>31</sup> *Ibid.*, hal.29

<sup>32</sup> *Ibid.*, hal,29

matematika. Prosedur ini dilakukan secara bertahap dari pernyataan yang ada pada soal menuju pada tahap penyelesaiannya.<sup>33</sup>

Beberapa indikator pemahaman konsep menurut Kilpatrick dan Findel antara lain:<sup>34</sup>

- 1) Kemampuan menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.
- 2) Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- 3) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.
- 4) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
- 5) Kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Untuk membedakannya dengan pemahaman konseptual, pemahaman prosedural memiliki tiga indikator:<sup>35</sup>

- 1) Pengetahuan mengenai prosedur secara umum.
- 2) Pengetahuan mengenai kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar.
- 3) Pengetahuan dalam menampilkan prosedur secara fleksibel, tepat dan efisien.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman merupakan pengetahuan yang meliputi kemampuan konseptual dan prosedural. Pemahaman konseptual

---

<sup>33</sup><http://matunisma.blogspot.com/2012/05/pemahaman-konseptual-dan-prosedural.html>, Diakses tanggal 25 Pebruari 2017

<sup>34</sup> Anton Tirta Suganda, *Pembelajaran Matematika dengan Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Prosedural dan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Madrasah Aliyah*, (Universitas Pendidikan Indonesia: 2012), hal.15, tidak diterbitkan

<sup>35</sup> *Ibid.*, hal.13

meliputi pengetahuan tentang hubungan obyek-obyek matematika yaitu fakta, konsep dan prinsip. Sedangkan pemahaman prosedural adalah pengetahuan tentang urutan kaidah-kaidah, prosedur-prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal matematika.

#### **D. Hasil Belajar Teori Robert Gagne**

Teori belajar yang dikemukakan oleh Gagne mengenai hierarki belajar sangat sesuai diterapkan dan dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Salah satu hal utama yang mendasari adalah penggunaan prasyarat dalam pelaksanaannya. Robert Mills Gagne (1916-2002) adalah seorang ahli psikologi pendidikan. Sebagai direktur laboratorium yang meriset latihan-latihan personel pemeliharaan perlengkapan elektronik.<sup>36</sup>

##### **1. Tahapan Belajar**

*Persiapan Belajar.* Tujuan dari tahapan ini adalah mempersiapkan diri untuk belajar. Termasuk di dalamnya adalah memerhatikan stimuli untuk belajar (yang dapat berupa ucapan atau tulisan, gambar diam atau bergerak, objek, atau model manusia), membangun harapan ke arah tujuan belajar, dan mengambil informasi yang relevan dan/ atau keterampilan dari ingatan jangka panjang untuk dimasukkan ke ingatan kerja. Biasanya, tahapan ini hanya butuh waktu beberapa menit. Pentingnya harapan adalah karena ia memengaruhi pemilihan hasil yang tepat di setiap tahapan pemrosesan informasi selanjutnya.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Margaret E. Gredler, *Learning and Instruction Teori.....*, hal.185

<sup>37</sup> *Ibid.*, hal.185

*Akuisisi dan Kinerja.* Tiga tahapan pemrosesan informasi adalah memilih dan mengenali stimuli yang relevan dari lingkungan (perspektif selektif), memberi makna dan mentransfer informasi ke ingatan jangka panjang (*encoding*), kemudian mengambil kembali informasi dan merespons. Dari tahapan ini, pengkodean (*encoding*) adalah tahap sentral dan penting dalam belajar. Tanpanya, belajar tidak akan terjadi.<sup>38</sup>

*Transfer Belajar.* Tahapan terakhir dari belajar mencakup kesempatan untuk mengaplikasikan aktivitas belajar ini ke dalam situasi baru dan mengonstruksi petunjuk tambahan untuk diingat kembali kelak. Petunjuk tambahan untuk pengambilan kembali dan generalisasi mungkin tidak langsung diikuti oleh tahapan belajar lainnya, penundaan satu atau dua hari mungkin terjadi di antara belajar awal dan kesempatan untuk transfer.<sup>39</sup>

Jadi, tahapan belajar terdiri dari persiapan belajar, akuisisi dan kinerja serta transfer belajar. Dari masing-masing tahapan belajar memiliki peran yang penting dalam proses belajar, untuk dicapainya pemahaman juga dibutuhkan persiapan matang agar proses belajar berjalan dengan baik, terarah dan mencapai hasil yang diinginkan.

## 2. Taksonomi Hasil Belajar Gagne

Selama ini kita merumuskan kompetensi dasar berdasarkan taksonomi Bloom dengan tiga domainnya, yaitu : domain kognitif, domain afektif, dan domain psikomotor. Padahal Gagne mengembangkan pula tujuan-tujuan belajar yang dikenal dengan taksonomi Gagne. Menurut Gagne tingkah laku manusia

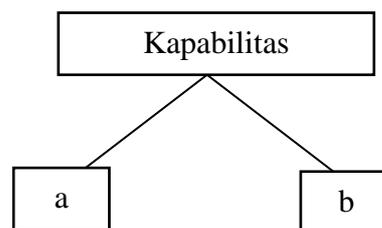
---

<sup>38</sup> *Ibid.*, hal.186

<sup>39</sup> *Ibid.*, hal.187

yang sangat bervariasi dan berbeda dihasilkan dari belajar. Kita dapat mengklasifikasikan tingkah laku sedemikian rupa sehingga dapat diambil implikasinya yang bermanfaat dalam proses belajar.<sup>40</sup>

Gagne mengemukakan bahwa keterampilan-keterampilan yang dapat diamati sebagai hasil-hasil belajar disebut kemampuan-kemampuan atau disebut juga kapabilitas. Kapabilitas merupakan kemampuan yang dimiliki manusia karena ia belajar. Kapabilitas dapat diibaratkan sebagai tingkah laku akhir dan ditempatkan pada puncak membentuk suatu piramida. Misalnya seseorang tidak akan dapat menyelesaikan tugasnya apabila tidak terlebih dahulu mengerjakan tugas a dan b. Piramida tersebut digambarkan sebagai berikut:<sup>41</sup>



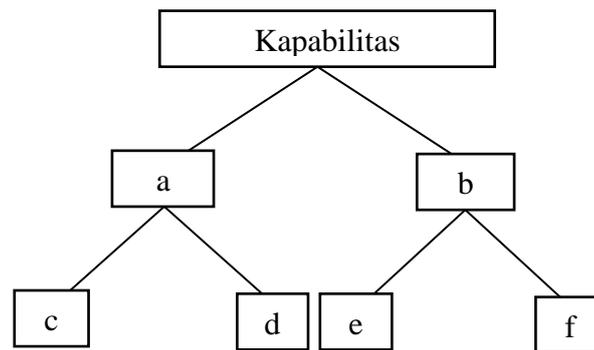
**Gambar 2.1 Kapabilitas I**

Akan tetapi untuk menyelesaikan tugas a seseorang mesti menyelesaikan tugas c dan d terlebih dahulu, sedangkan untuk tugas b, seseorang itu harus menyelesaikan terlebih dahulu tugas e, f, dan g. Agar lebih jelas, perhatikanlah gambar berikut:<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Suyono dan Harianto, *BELAJAR DAN PEMBELAJARAN* ....., hal.95

<sup>41</sup> *Ibid.*, hal.95

<sup>42</sup> *Ibid.*, hal.95



**Gambar 2.2 Kapabilitas II**

Gagne mengemukakan 5 macam hasil belajar atau kapabilitas tiga bersifat kognitif, satu bersifat afektif dan satu bersifat psikomotor.<sup>43</sup> Lima variasi belajar yang dianggap oleh Gagne memenuhi kriteria adalah informasi verbal, keterampilan intelektual, keterampilan motorik, sikap dan strategi kognitif.<sup>44</sup>

Lima variasi belajar ini merepresentasikan hasil belajar. Penjelasan lebih mendetail tentang lima variasi belajar tersebut adalah sebagai berikut:

- a. *Informasi Verbal*. Dua karakteristik esensial dari informasi verbal adalah: (a) ia dapat diverbalisasikan (dapat ditulis atau dikatakan), dan (b) setidaknya beberapa kata memiliki makna bagi individual. Untuk pengetahuan lebih banyak, individu biasanya membuat sendiri kalimat informasi atau melaporkan ringkasan informasi.<sup>45</sup> Orang dapat menjelaskan sesuatu dengan berbicara, menulis, menggambar; dalam hal ini dapat dimengerti bahwa untuk mengatakan sesuatu itu perlu intelegensi.<sup>46</sup>
- b. *Keterampilan Intelektual*. Termasuk dalam keterampilan intelektual adalah membedakan, mengombinasikan, menabulasi, mengklasifikasikan,

<sup>43</sup> Nyimas Aisya et.al, *Pengembangan Pembelajaran*.....hal.93

<sup>44</sup> Margaret E. Gredler, *Learning and Instruction Teori*....., hal.176

<sup>45</sup> *Ibid.*,hal.177

<sup>46</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT.RINEKA CIPTA, 2011), hal.22

menganalisis, dan mengkuantifikasikan objek, kejadian dan simbol-simbol lain. Karakteristik unik lainnya adalah, berbeda dengan ragam belajar lainnya, keterampilan intelektual terdiri dari empat keterampilan yang berlainan, jika diurutkan dari yang sederhana ke yang kompleks. Mereka adalah: (a) belajar diskriminasi; (b) belajar konsep konkret dan definisi; (c) belajar kaidah dan aturan; dan (d) belajar kaidah pada taraf lebih tinggi (pemecahan masalah).<sup>47</sup>

- c. *Strategi Kognitif*. Secara spesifik, strategi kognitif adalah “belajar bagaimana cara belajar, cara mengingat, dan cara menjalankan pemikiran reflektif dan analitis kita yang melahirkan lebih banyak kegiatan belajar lagi. Strategi kognitif membantu siswa dalam mengelola belajar dan pengingatan antara lain mengontruksi citra (*image*) untuk kata yang hendak dipelajari, menggaris bawahi kalimat penting dalam tulisan, mengecek pemahaman atas teks dengan bertanya pada diri sendiri.<sup>48</sup>
- d. *Keterampilan Motorik*. Untuk mengetahui seseorang memiliki kapabilitas keterampilan motorik, kita dapat melihatnya dari segi kecepatan, ketepatan, dan kelancaran gerakan otot otot, serta anggota badan yang diperlihatkan orang tersebut. Contoh lain yang lebih sederhana misalnya kemampuan menggunakan penggaris, jangka, sampai kemampuan menggunakan alat-alat tadi untuk membagi sama panjang suatu garis lurus.<sup>49</sup>
- e. *Sikap*. Kapabilitas sikap adalah kecenderungan untuk merespon secara tepat terhadap stimulus atas dasar penilaian terhadap stimulus tersebut. Respon yang diberikan oleh seseorang terhadap suatu objek mungkin positif mungkin

---

<sup>47</sup> Nyimas Aisya et.al, *Pengembangan Pembelajaran.....*, hal.94

<sup>48</sup> Margaret E. Gredler, *Learning and Instruction Teori.....*,hal.180

<sup>49</sup> Nyimas Aisya et.al, *Pengembangan Pembelajaran.....*, hal.94

pula negatif, hal ini tergantung kepada penilaian terhadap objek yang dimaksud, apakah sebagai objek yang penting atau tidak. Contoh, seseorang memasuki toko buku yang didalamnya tersedia berbagai macam jenis buku, bila orang tersebut memiliki sikap positif terhadap matematika, tentunya sikap terhadap matematika yang dimiliki mempengaruhi orang tersebut dalam memilih buku matematika atau buku yang lain selain buku matematika.<sup>50</sup>

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel taksonomi hasil belajar dan contoh tindakan khususnya berikut ini:<sup>51</sup>

**Tabel 2.1 Taksonomi Hasil Belajar**

<b>Taksonomi Hasil Belajar</b>	<b>Contoh Tindakan Khusus (Specific Operation)</b>
Informasi Verbal	Mengungkapkan materi pembelajaran yang baru dipelajari seperti fakta-fakta, konsep, prinsip dan prosedur.
Keterampilan Intelektual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskriminasi: membedakan objek, fitur atau simbol.</li> <li>• Konsep Konkret: mengidentifikasi kelas suatu objek, fitur atau kejadian konkret.</li> <li>• Konsep Terdefiniskan: menggolongkan contoh-contoh baru dari suatu kejadian atau gagasan berdasarkan definisinya.</li> <li>• Hukum: menggunakan suatu hubungan tunggal untuk menyelesaikan sekelompok masalah.</li> <li>• Hukum Tingkat: menerapkan berbagai kombinasi baru untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.</li> </ul>
Strategi Kognitif	Menerapkan cara personal untuk memandu belajar, berpikir, tindakan, dan merasakan.
Sikap	Melaksanakan tindakan personal yang dilandasi oleh status internal ( <i>internal state</i> ) dari pemahaman dan kemampuan merasakan.
Keterampilan Motorik	Melaksanakan kinerja yang melibatkan aktivitas otot-otot.

<sup>50</sup> Nyimas Aisyah et.al, *Pengembangan Pembelajaran.....*, hal.94

<sup>51</sup> Margaret E. Gredler, *Learning and Instruction Teori.....*,hal.180

Terdapat beberapa saran kata kerja untuk kapabilitas hasil belajar menurut Teori Robert Gagne. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel berikut:<sup>52</sup>

**Tabel 2.2 Tabel Saran Kata Kerja untuk Jenis Kapabilitas**

<b>Kapabilitas</b>	<b>Kata Kerja</b>
Informasi Verbal	Menyatakan, mendefinisikan, menguraikan dengan kata-kata sendiri.
Keterampilan Motorik	Melakukan, mengerjakan, memberlakukan, mengucapkan.
Sikap	Memutuskan untuk ..., bebas memilih untuk ..., memilih (aktivitas yang disukai).
Strategi Kognitif	Menentukan cara (strategi).
Keterampilan Intelektual	
Membedakan	Memilih (yang sama dan yang beda).
Konsep	Mengidentifikasi (contoh), mengklarifikasi (ke dalam kategori).
Aturan	Menunjukkan, memprediksi, menjabarkan.
Kaidah Tingkat Tinggi	Menghasilkan (penyelesaian satu masalah), memecahkan.

Dari berbagai penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar menurut Teori Robert Gagne terdiri dari lima kapabilitas yaitu: (1) informasi verbal, (2) keterampilan motorik, (3) sikap, (4) strategi kognitif) dan (5) keterampilan motorik. Lima kapabilitas tersebut merepresentasikan berbagai aktivitas dalam belajar matematika.

### 3. Kelebihan dan Kekurangan

Adapun kelebihan dari Teori Robert Gagne adalah sebagai berikut:<sup>53</sup>

#### a. Mendorong guru untuk merencanakan pembelajaran

Teori Gagne mendorong guru untuk merencanakan pembelajaran yang akan dilakukan. Sehingga pembelajaran menjadi lebih terarah dan terstruktur. Selain itu agar suasana dan gaya belajar dapat dimodifikasi sebaik mungkin. Dimana inti dari kegiatan pembelajaran adalah menyajikan ciri-ciri

<sup>52</sup> Margaret E. Gredler, *Learning and Instruction Teori*.....,hal.198

<sup>53</sup><http://www.ilmupendidik.com/2014/10/kelebihan-dan-kekurangan-teori-gagne.html>. diakses pada 18/02/2017 pk1.04.14

stimulus, memberikan pedoman belajar, memunculkan kinerja, dan memberikan tanggapan dan umpan balik.

b. Memperoleh kemampuan yang membutuhkan praktek dan kebiasaan

Teori Gagne sangat cocok untuk memperoleh kemampuan yang membutuhkan praktik dan kebiasaan yang mengandung unsur-unsur seperti kecepatan spontanitas kelenturan reflek, dan daya tahan. Menurut Gagne rancangan pembelajaran untuk keterampilan yang kompleks menyajikan peristiwa pembelajaran untuk urutan keterampilan yang ada dalam prosedur dan hierarki belajar.

c. Dapat dikendalikan

Mulai dari identifikasi kapabilitas yang akan dipelajari, analisis tugas atas tujuan, pemilihan peristiwa pembelajaran yang cocok, semua dapat disusun. Sehingga pembelajaran yang diinginkan dapat dikendalikan guru agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Adapun kekurangan dari Teori Robert Gagne adalah Gagne mengembangkan teori kondisi belajar untuk menjelaskan berbagai macam proses psikologis yang terlihat di dalam riset tentang belajar sebelumnya dan menspesifikasi dengan tepat urutan kegiatan pembelajaran untuk proses-proses yang teridentifikasi. Jadi, teori ini lebih mudah untuk tim perancang kurikulum ketimbang untuk dipakai oleh guru kelas.<sup>54</sup>

Dari pemaparan teori di atas dapat disimpulkan bahwa Teori Robert Gagne memiliki kelebihan yaitu mendorong guru untuk mengetahui kemampuan siswa

---

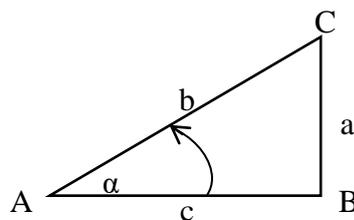
<sup>54</sup> Margaret E. Gredler, *Learning and Instruction Teori*....., hal. 222

dalam belajar dengan lebih mendalam serta dapat meningkatkan kemampuan praktek dan kebiasaan yang berkesinambungan. Namun, teori ini juga terdapat kelemahan yaitu lebih mudah untuk tim perancang kurikulum daripada untuk dipakai oleh guru kelas yang menerapkannya secara mandiri.

## E. Materi Trigonometri

### 1. Definisi Sinus, Kosinus dan Tangen

Nilai perbandingan trigonometri dari sudut  $\alpha$  didefinisikan sebagai berikut:



**Gambar 2.3 Segitiga ABC**

$$\text{sinus } \alpha \text{ (ditulis dengan notasi } \sin \alpha) = \frac{\text{sisi di depan sudut } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{b}$$

$$\text{kosinus } \alpha \text{ (ditulis dengan notasi } \cos \alpha) = \frac{\text{sisi di kaki sudut } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{b}$$

$$\text{tangen } \alpha \text{ (ditulis dengan notasi } \tan \alpha) = \frac{\text{sisi di depan sudut } \alpha}{\text{sisi di kaki sudut } \alpha} = \frac{a}{c}$$

### 2. Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut-Sudut Istimewa

Berikut adalah nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ . Yang terdiri dari sinus, kosinus, tangen, sekant, kosekan dan kotangen.

**Tabel 2.3 Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut-Sudut Istimewa**

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	<i>td</i>
$\csc \alpha$	<i>td</i>	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1
$\sec \alpha$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	<i>td</i>
$\cotan \alpha$	<i>td</i>	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

### 3. Rumus Perbandingan Trigonometri Sudut yang Berelasi

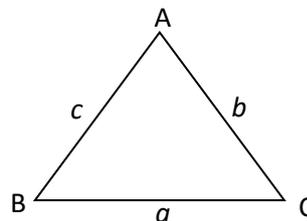
Jika menggunakan  $(90^\circ \pm \alpha)$  atau  $(270^\circ \pm \alpha)$ , maka trigonometrinya berubah yaitu sin jadi cos, cos jadi sin, tan jadi cot, sec jadi csc, dan csc jadi sec. (menggunakan  $90^\circ$  dan  $270^\circ$ ).

Jika menggunakan  $(180^\circ \pm \alpha)$  atau  $(360^\circ \pm \alpha)$ , maka trigonometrinya tetap (tidak berubah). (menggunakan  $180^\circ$  dan  $360^\circ$ ).<sup>55</sup>

### 4. Aturan sinus

Berikut adalah rumus aturan sinus pada segitiga  $ABC$ .

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$



**Gambar 2.4 Segitiga ABC dan sisi-sisinya**

<sup>55</sup> <http://www.konsep-matematika.com/2015/11/perbandingan-trigonometri-sudut-sudut-berelasi.html> Diakses pada 09/03/2017 14.26

## **F. Kajian Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang berhubungan dengan pembelajaran matematika khususnya pemahaman konseptual dan prosedural pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, di antaranya sebagai berikut:

*Pertama*, penelitian yang dilakukan oleh Ivada Jamiatul Husniyah (2015) mahasiswa IAIN Tulungagung pada karya tulis skripsi yang berjudul “*Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Lingkaran Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Hasil Belajar Kelas VIII-A SMP Negeri 3 Dongko Trenggalek Semester Genap Tahun Ajaran 2014/2015*”.

*Kedua*, pada karya tulis skripsi yang berjudul “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Pokok Bahasan Trigonometri Untuk SMA Kelas X*” oleh Yudha Prihadi mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta.

*Ketiga*, penelitian yang dilakukan oleh Anton Tirta Suganda (2012) mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia yang berjudul “*Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Prosedural dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X Madrasah Aliyah*”.

Berikut adalah tabel kajian terdahulu yang memuat tentang hasil penelitian dari penelitian terdahulu serta persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini.

Tabel 2.4 Kajian Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Hasil	Dengan penelitian sekarang	
		Persamaan	Perbedaan
<i>Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Lingkaran Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Hasil Belajar Kelas VIII-A SMP Negeri 3 Dongko Trenggalek Semester Genap Tahun Ajaran 2014/2015</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemahaman siswa mengenai materi lingkaran berdasarkan Teori Van Hiele pada umumnya berada pada tahap 1 (analisis),</li> <li>2. Dari keseluruhan siswa belum ada yang menuliskan simbol matematika untuk penulisan simbol titik dan garis,</li> <li>3. Sebagian besar siswa masih kesulitan ketika menemukan soal yang berbentuk cerita,</li> <li>4. Pemahaman siswa berdasarkan Teori Van Hiele terhadap materi lingkaran belum ada yang berada pada tahap 4 (akurasi/keakuratan).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yang diteliti adalah tentang pemahaman</li> <li>2. Ditinjau dari hasil belajar</li> <li>3. Analisis data menggunakan analisis data kualitatif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materi Lingkaran</li> <li>2. Menggunakan Teori Van Hiele</li> <li>3. Tempat di SMP Negeri 3 Dongko Trenggalek</li> <li>4. Siswa yang diteliti adalah siswa kelas VIII</li> </ol>
<i>Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Pokok Bahasan Trigonometri Untuk SMA Kelas X</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan kontekstual pada pokok bahasan trigonometri untuk SMA kelas X dikembangkan berdasarkan prosedur pengembangan 4D yang dibatasi menjadi 3D yang terdiri dari tahap pendefinisian (<i>define</i>), perancangan (<i>design</i>), dan pengembangan (<i>develop</i>).</li> <li>2. Kevalidan perangkat pembelajaran matematika (RPP dan LKS) yang dikembangkan dapat diketahui dari hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media, dan guru matematika.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materi Bahasan Pokok adalah Trigonometri</li> <li>2. Yang diteliti adalah siswa SMA kelas X</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Matematika</li> <li>2. Menggunakan Metode Pendekatan Kontekstual</li> <li>3. Penelitian Pengembangan</li> <li>4. Terdapat hasil produk berupa perangkat pembelajaran.</li> </ol>

Judul Penelitian	Hasil	Dengan penelitian sekarang	
		Persamaan	Perbedaan
<p><b><i>Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Prosedural dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X Madrasah Aliyah</i></b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peningkatan kemampuan prosedural siswa setelah memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan <i>Brain Based Learning</i> lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional,</li> <li>2. Peningkatan kemampuan konsep matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan <i>Brain Based Learning</i> lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional,</li> <li>3. Siswa bersikap positif terhadap pelajaran matematika, pembelajaran matematika dengan pendekatan <i>Brain Based Learning</i>, terhadap soal-soal kemampuan prosedural dan pemahaman konsep matematis,</li> <li>4. Kualitas aktivitas siswa dalam proses pembelajaran matematika dengan pendekatan <i>Brain Based Learning</i> pada aspek kegiatan yang relevan dengan kegiatan pembelajaran cenderung mengalami peningkatan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meneliti tentang Kemampuan Pemahaman Prosedural dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X Madrasah Aliyah</li> <li>2. Siswa Kelas X Madrasah Aliyah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan Pendekatan <i>Brain Based Learning</i></li> <li>2. Penelitian Tindakan Kelas</li> <li>3. Analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif.</li> <li>4. Terdapat Postes, dan Pretes.</li> </ol>

### G. Kerangka Berpikir

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar yang dicapai oleh siswa. Taksonomi hasil belajar menurut Gagne yaitu: (1) informasi

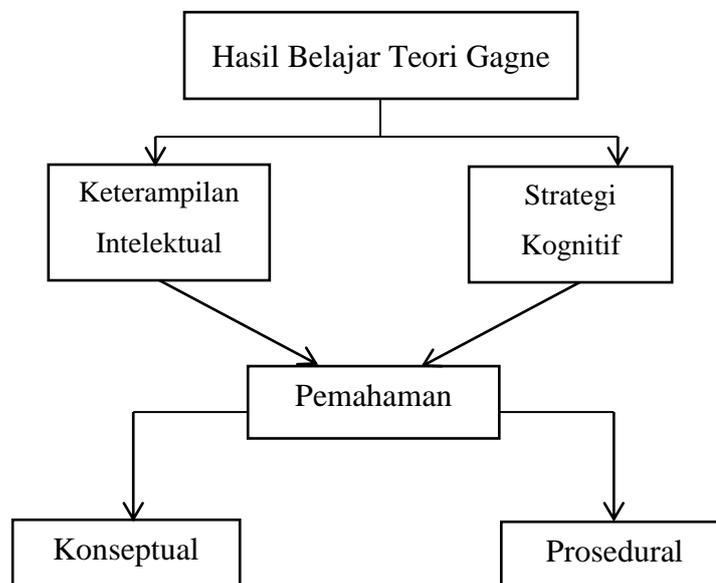
verbal, (2) keterampilan intelektual, (3) strategi kognitif, (4) sikap, dan (5) keterampilan motorik.

Oleh karena itu, tingkat pemahaman mempunyai andil yang cukup besar dalam kegiatan belajar mengajar sehingga menghasilkan hasil belajar yang baik. Siswa memahami ketika mereka menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan lama. Sesuai dengan Teori Gagne bahwa kapabilitas merupakan kemampuan yang dimiliki manusia karena ia belajar. Kapabilitas dapat diibaratkan sebagai tingkah laku akhir dan ditempatkan pada puncak membentuk suatu piramida. Misalnya seseorang tidak akan dapat menyelesaikan tugasnya apabila tidak terlebih dahulu mengerjakan tugas yang sebelumnya dan seterusnya.

Adapun macam-macam pemahaman matematis menurut Hiebert dan Lefevre itu ada dua, yaitu (1) Pemahaman konseptual merupakan pengetahuan yang memiliki banyak keterhubungan antar obyek-obyek matematika (seperti fakta, skill, konsep, atau prinsip) yang dapat dipandang sebagai suatu jaringan pengetahuan yang memuat keterkaitan antara satu dengan yang lainnya. Selanjutnya yaitu (2) Pemahaman prosedural adalah pengetahuan tentang urutan kaidah-kaidah, prosedur-prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal matematika. Prosedur ini dilakukan secara bertahap dari pernyataan yang ada pada soal menuju pada tahap penyelesaiannya.

Berdasarkan kesesuaian Teori Robert Gagne untuk mencapai pemahaman, baik konseptual maupun prosedural, maka dapat ditinjau pemahaman tersebut dengan klasifikasi lima hasil belajar.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skema berikut ini:



**Gambar 2.5 Skema Kerangka Berpikir**