

**BAB II**  
***QUANTUM TEACHING* DAN TUTOR SEBAYA**  
**TERHADAP HASIL BELAJAR**

**A. Kajian Pustaka**

Dalam penelitian kali ini, peneliti mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu di antaranya yaitu penelitian dengan judul “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Peserta didik melalui *Quantum Teaching* dan Tutor Sebaya dalam Kelompok Kecil pada Materi Pokok Lingkaran untuk Peserta didik Kelas VII SMP Masehi I PSAK Semarang Tahun Ajaran 2007/2008” oleh Arin Setya Kustanti (NIM 4101404563 UNNES 2008). Dalam penelitian tersebut diperoleh hipotesis bahwa dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan tutor sebaya dalam kelompok kecil dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pokok Lingkaran kelas VII SMP Masehi I PSAK Semarang Tahun Ajaran 2007/2008.

Failashofah K. (NIM 41011405068 UNNES 2009) dengan penelitian yang berjudul “Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik dengan Strategi Quantum Teaching Disertai Musik Mozart Materi Segi Empat Kelas VII SMP N 1 Gabus Pati Tahun Pelajaran 2008/2009”. Dari hipotesis penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan strategi Quantum Teaching disertai musik mozart dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik Kelas VII SMP N 1 Gabus Pati Tahun Pelajaran 2008/2009 pada materi segi empat.

Penelitian Windi Aries H. (NIM 4101404565 UNNES 2009) yang melakukan penelitian dengan judul “Penggunaan Model Pembelajaran Quantum Teaching Berbasis STAD untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta didik pada Materi Pokok SPLDV Kelas VIII Semester Gasal SMP N 2 Tanjung Tahun Pelajaran 2008/2009”. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa dengan penggunaan model pembelajaran Quantum Teaching berbasis STAD dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik pada materi pokok SPLDV kelas VIII Semester Gasal SMP N 2 Tanjung Tahun Pelajaran 2008/2009.

Dari sinilah peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan Tutor Sebaya pada materi pokok logika matematika untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X-1 M.A. Mathalibul Huda Mlonggo Kabupaten Jepara tahun pelajaran 2011/2012.

## **B. Kerangka Teoritik**

### **1. *Quantum Teaching***

#### **a. Pengertian *Quantum Teaching***

*Quantum Teaching* merupakan salah satu penerapan dari *Quantum Learning*. Model pembelajaran ini mulai dikembangkan di Amerika yaitu di tahun 1999. Pelopornya adalah Bobbi de Porter dan Mark Reardon yang terinspirasi dari Super Camp, yaitu suatu kegiatan luar jam sekolah di mana kegiatannya menggabungkan rasa percaya diri, ketrampilan belajar, dan ketrampilan komunikasi dalam lingkungan yang menyenangkan.

*Quantum Teaching* bersandar pada konsep “Bawalah dunia mereka ke dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka”. Inilah azas utama *Quantum Teaching*.

Maksud dari pengertian “bawalah dunia mereka ke dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka” mengingatkan guru pada pentingnya memasuki dunia peserta didik sebagai langkah pertama, karena langkah ini akan memberikan pendidik izin untuk memimpin, menuntun, dan memudahkan perjalanan mereka menuju kesadaran dan ilmu pengetahuan yang lebih luas. Dengan cara mengajarkan dengan peristiwa, pikiran, perasaan yang diperoleh dari kehidupan sehari-hari. Setelah kaitan itu terbentuk maka pendidik dapat mengajak mereka ke dunianya sehingga akan terwujud keadaan saling memahami dan pendidik dapat memberikan pemahaman materi dengan hasil lebih optimal.

**b. Kelebihan Metode *Quantum Teaching***

- 1) Meningkatkan motivasi dan minat
- 2) Meningkatkan nilai
- 3) Meningkatkan rasa percaya diri
- 4) Meningkatkan ketrampilan peserta didik
- 5) Memaksimalkan momen belajar
- 6) Menciptakan lingkungan belajar yang efektif
- 7) Mengembangkan kemampuan dan bakat peserta didik

**c. Kelemahan Metode *Quantum Teaching***

- 1) Guru perlu penyesuaian sesuai dengan kondisi peserta didik dengan berpedoman pada segalanya bertujuan, segalanya berbicara, mengalami sebelum pemberian nama, akui setiap usaha, dan rayakan.
- 2) Ketika ada musik dalam pembelajaran, para guru tak selamanya merasa nyaman justru merasa keberatan dan merasa aneh. Mereka menganggap musik justru mengganggu konsentrasi.
- 3) Guru dan peserta didik yang tidak terbiasa mendengar musik klasik, instrument yang lembut. Sehingga ketika musik dipaksakan di dengarkan di kelas, peserta didik malah mengantuk dan guru merasa terganggu.
- 4) Tidak bisa selamanya guru berlaku manis, baik, dan perhatian kepada peserta didik. Justru sikap ini bisa diremehkan peserta didik.

**d. Langkah-langkah Metode *Quantum Teaching***

- 1) Membuat suasana belajar menjadi suasana yang amat menyenangkan bagi peserta didik. Guru harus ramah, antusias, hangat dan menarik.
- 2) Menumbuhkan minat peserta didik untuk belajar. Guru mengungkapkan “apa manfaat bagiku (AMBAK)” yang berkaitan dengan materi pada saat itu.

- 3) Memberikan pengalaman awal mengenai pembelajaran hari ini. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih aktif dalam pembelajaran. Guru mengingatkan kembali akan materi yang terkait dengan pembelajaran saat itu.
- 4) Menamai materi yang diajarkan. Guru memberi kata kunci, konsep, model, dan rumus tentang materi yang diajarkan sebagai masukan untuk peserta didik.
- 5) Mendemonstrasikan materi. Guru mengajak peserta didik untuk ambil bagian dalam pembelajaran. Interaksi tanya jawab dan alat peraga akan membuat peserta didik tahu akan pembelajaran saat itu.
- 6) Mengulangi materi yang diajarkan. Guru menjelaskan kembali mengenai materi yang diajarkan pada saat itu. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengulangi materi melalui pengerjaan soal-soal yang terkait dengan materi saat itu.
- 7) Merayakan keberhasilan pembelajaran. Guru memberikan pujian dan mengajak peserta didik untuk bertepuk tangan dalam merayakan keberhasilan mereka atas pembelajaran pada saat itu.<sup>1</sup>

Agar tercipta suasana belajar yang menggairahkan, perlu diperhatikan pengaturan/penataan ruang kelas. Penyusunan dan pengaturan ruang kelas hendaknya memungkinkan anak duduk berkelompok dan memudahkan guru bergerak secara leluasa untuk membantu siswa dalam belajar. Dalam pengaturan ruang belajar hal-hal berikut perlu diperhatikan:

- 1) Ukuran dan bentuk kelas.
- 2) Bentuk serta ukuran bangku dan meja siswa.
- 3) Jumlah siswa dalam kelas.
- 4) Jumlah siswa dalam setiap kelompok.
- 5) Jumlah kelompok dalam kelas.

---

<sup>1</sup> Bobbi DeP Potter, *et. all.*, *Quantum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-ruang Kelas*, (Bandung: Mizan Pustaka, 2010), hlm. 30-41.

6) Komposisi siswa dalam kelompok (seperti siswa pandai dengan siswa kurang pandai, pria dan wanita).<sup>2</sup>

## 2. Tutor Sebaya

### a. Pengertian Tutor Sebaya

Tutor sebaya adalah sumber belajar selain guru, yaitu teman sebaya yang lebih pandai memberikan bantuan belajar kepada teman sekelasnya. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam surat Al-Maidah ayat 2 yang berbunyi: <sup>3</sup>

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْأُدْنِ وَأَنْفُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ (المائدة: ٢)

“...dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. dan bertakwalah kamu kepada Allah, Sesungguhnya Allah Amat berat siksa-Nya.”

(Q.S. al-Ma'idah/5: 2)

Dari ayat di atas manusia diperintahkan oleh Allah untuk saling tolong menolong dalam hal kebajikan dan tidak saling tolong menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dalam konteks ini peserta didik yang pandai diharapkan bisa menjadi tutor untuk temannya dengan memberi penjelasan tentang materi yang belum dipahami, supaya teman yang ditolong tersebut bisa paham tentang materi yang disampaikan guru sehingga hasil belajarnya bisa meningkat dan tuntas belajar atau mendapatkan nilai di atas KKM. Yang tidak diperbolehkan di sini adalah tolong menolong misalnya dalam hal memberi contekan pada saat ulangan maupun ujian sekolah.

Dalam pelaksanaan model pembelajaran Tutor sebaya pada kelompok kecil, si tutor hendaknya adalah peserta didik yang mempunyai kemampuan lebih dibandingkan dengan teman-teman pada

---

<sup>2</sup> Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 204.

<sup>3</sup> Kementerian Urusan Agama Islam, Wakaf, Dakwah dan Irsyad Kerajaan Saudi Arabia, *Al Qur'an dan Terjemahnya*, (Medinah Munawwarah: Mujamma' al-Malik Fahd li Thiba'at al Mush-haf asy-Syarif, 1971), hlm: 156-157.

umumnya, sehingga pada saat ia memberikan pengayaan atau membimbing teman-temannya, ia sudah menguasai bahan yang akan disampaikan kepada teman-teman lainnya.

Menurut Hisyam Zaini mengatakan bahwa metode belajar yang paling baik adalah dengan mengajarkan kepada orang lain. Oleh karena itu, pemilihan pembelajaran tutor sebaya sebagai strategi pembelajaran akan sangat membantu peserta didik di dalam mengajarkan materi kepada teman-temannya.

**b. Kelebihan Tutor Sebaya**

- 1) Anak-anak diajarkan untuk mandiri, dewasa dan punya rasa setia kawan yang tinggi. Artinya dalam penerapan tutor sebaya itu, anak yang dianggap pintar bisa mengajari atau menjadi tutor temannya yang kurang pandai atau ketinggalan.
- 2) Peserta didik lebih mudah dan leluasa dalam menyampaikan masalah yang dihadapi sehingga peserta didik yang bersangkutan terpacu semangatnya untuk mempelajari materi ajar dengan baik.
- 3) Membuat peserta didik yang kurang aktif menjadi aktif karena tidak malu lagi untuk bertanya dan mengeluarkan pendapat secara bebas.
- 4) Membantu peserta didik yang kurang mampu atau kurang cepat menerima pelajaran dari gurunya. Kegiatan tutor sebaya bagi peserta didik merupakan kegiatan yang kaya akan pengalaman yang sebenarnya merupakan kebutuhan peserta didik itu sendiri.
- 5) Tutor maupun yang ditutori sama-sama diuntungkan, bagi tutor akan mendapat pengalaman, sedang yang ditutori akan lebih kreatif dalam menerima pelajaran.

**c. Kekurangan Tutor Sebaya**

- 1) Tidak semua peserta didik dapat menjelaskan kepada temannya.
- 2) Tidak semua peserta didik dapat menjawab pertanyaan temannya

#### **d. Langkah-langkah Metode Tutor Sebaya**

Jika model pembelajaran tutor sebaya dalam kelompok kecil ini diterapkan maka langkahnya sebagai berikut.

- 1) Dipilih materi yang memungkinkan materi tersebut dapat dipelajari peserta didik secara mandiri. Materi pelajaran dibagi dalam sub-sub materi (segmen materi).
- 2) Para peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang heterogen, sebanyak sub-sub materi yang akan disampaikan guru. Peserta didik yang pandai disebar dalam setiap kelompok dan bertindak sebagai tutor sebaya.
- 3) Masing-masing kelompok diberi tugas mempelajari sub materi. Setiap kelompok dipandu oleh peserta didik yang pandai sebagai tutor sebaya.
- 4) Mereka diberi waktu yang cukup untuk persiapan, baik di dalam kelas maupun di luar kelas.
- 5) Setiap kelompok melalui wakilnya menyampaikan sub materi sesuai dengan tugas yang telah diberikan. Guru bertindak sebagai nara sumber utama.
- 6) Setelah semua kelompok menyampaikan tugasnya secara berurutan sesuai dengan urutan sub materi, beri kesimpulan dan klasifikasi seandainya ada pemahaman peserta didik yang perlu diluruskan.<sup>4</sup>

### **3. Belajar dan Hasil Belajar**

#### **a. Pengertian Belajar**

Definisi belajar dalam kamus besar Bahasa Indonesia adalah usaha sadar atau upaya yang disengaja untuk mendapatkan kepandaian.<sup>5</sup>

Definisi belajar menurut para ahli:

- 1) Menurut James O. Whittaker, belajar adalah proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman.

---

<sup>4</sup> Amin Suyitno, *Pemilihan Model-model Pembelajaran dan Penerapannya di SMP*, hlm. 6.

<sup>5</sup> Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, hlm. 17.

- 2) Menurut Cronbach, *learning is shown by change in behavior as a result of experience*. Belajar adalah suatu aktivitas yang ditunjukkan oleh perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman.
- 3) Menurut Howard L. Kingkey, *learning is the process which behavior (in the broadersense) is originated or changed through practice or training*. Belajar adalah proses dimana tingkah laku (dalam arti luas) ditambahkan atau dirubah melalui praktik atau latihan.<sup>6</sup>
- 4) Menurut Drs. Slameto, belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>7</sup>

Dari definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku seseorang dari tidak tahu menjadi tahu sebagai akibat adanya peningkatan pengetahuan, ketrampilan, kemauan, minat, sikap, kemampuan berpikir logis, praktis, dan kritis serta dilakukan secara sadar.

## **b. Teori-teori Belajar**

Beberapa teori belajar yang dapat dijadikan sebagai rujukan dalam penerapan PTK antara lain: Teori Ausubel, Teori Piaget, Teori Vygotsky, Teori Bruner, dan Teori Gagne.<sup>8</sup>

### **1) Teori Ausubel**

Teori makna (*meaning theory*) dari Ausubel (Brownell dan Chazal) mengemukakan pentingnya pembelajaran yang bermakna. Kebermaknaan pembelajaran akan membuat kegiatan belajar lebih menarik, lebih bermanfaat, dan lebih menantang, sehingga konsep

---

<sup>6</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), hlm. 12-13.

<sup>7</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 2.

<sup>8</sup> Saminanto, *Ayo Praktik PTK: Penelitian Tindakan Kelas*, (Semarang: RaSAIL, 2010), hlm. 15-21.

dan prosedur materi yang disampaikan akan lebih mudah dipahami dan lebih tahan lama diingat oleh peserta didik.

Menurut Ausubel, metode-metode ekspositoris yang digunakan dalam proses pembelajaran akan sangat efektif dalam menghasilkan kegiatan belajar yang bermakna apabila dipenuhi dua syarat berikut.

- a) Syarat pertama: peserta didik memiliki *meaningful learning set*, yaitu sikap mental yang mendukung terjadinya kegiatan belajar yang bermakna.
- b) Syarat kedua: materi yang akan dipelajari atau tugas yang akan dikerjakan siswa (*learning task*) adalah materi atau tugas yang bermakna bagi siswa.

Ausubel juga mengemukakan dua prinsip penting yang perlu diperhatikan dalam penyajian materi pembelajaran bagi siswa, yaitu:

- a) Prinsip diferensiasi progresif (*progressive differentiation principle*), yang menyatakan bahwa dalam penyajian materi pembelajaran bagi siswa, materi, atau gagasan yang bersifat paling umum atau paling inklusif harus disajikan terlebih dahulu, dan sesudah itu disajikan materi atau gagasan yang lebih detail.
- b) Prinsip ekonsiliasi integratif (*integrative reconciliation principle*) yang menyatakan bahwa materi atau informasi yang baru dipelajari perlu direkonsiliasikan dan diintegrasikan dengan materi atau informasi yang sudah lebih dulu dipelajari pada bidang keilmuan yang bersangkutan.

## 2) Teori Piaget

Piaget mengemukakan dalam teorinya bahwa kemampuan kognitif manusia berkembang menurut empat tahap, dari lahir sampai dewasa. Keempat tahap tersebut adalah sebagai berikut.

a) Tahap sensori-motor (*sensory-motor stage*)

Tahap sensori-motor berlangsung sejak manusia lahir sampai berusia sekitar 2 tahun. Pada tahap ini pemahaman anak mengenai berbagai hal terutama bergantung pada kegiatan (gerakan) tubuh beserta alat indera.

b) Tahap pra-operasional (*Pre-operational stage*)

Tahap pra-operasional berlangsung dari kira-kira usia 2 tahun sampai 7 tahun. Pada tahap ini, anak sudah menggunakan pemikirannya dalam berbagai hal. Akan tetapi, pada tahap ini pemikiran si anak masih bersifat egosentris belum objektif, artinya pemahamannya mengenai berbagai hal masih terpusat pada dirinya sendiri dan orang lain dianggap mempunyai pemikiran dan perasaan seperti yang ia alami.

c) Tahap operasi kongkret (*concrete-operational stage*)

Tahap ini berlangsung kira-kira dari usia 7 sampai 12 tahun. Pada tahap ini tingkat egosentris anak berkurang, anak sudah dapat berpikir secara objektif yaitu memahami bahwa orang lain memiliki perasaan yang berbeda dari dirinya. Pada tahap ini anak juga sudah bisa berpikir logis tentang berbagai hal, termasuk hal yang agak rumit, tetapi dengan syarat bahwa hal-hal tersebut disajikan secara kongkret (disajikan dalam wujud yang bisa ditangkap dengan panca indra).

d) Tahap operasi formal (*formal-operational stage*)

Tahap ini berlangsung kira-kira usia 12 tahun ke atas. Pada tahap ini anak atau orang sudah mampu berpikir secara logis tanpa kehadiran benda-benda kongkret.

### 3) Teori Vygotsky

Vygotsky berusaha mengembangkan model konstruktivistik belajar mandiri dari Piaget menjadi belajar kelompok. Dalam membangun sendiri pengetahuannya, peserta didik dapat

memperoleh pengetahuan melalui kegiatan yang beranekaragam dengan guru sebagai fasilitator.

#### 4) Teori Bruner

Bruner menyatakan bahwa belajar akan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur yang terbuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, di samping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur. Selanjutnya ia mengemukakan bahwa dalam proses belajarnya anak melewati tiga tahap belajar yaitu enaktif, ikonik, dan simbolik. Ketiga tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Tahap enaktif, dalam tahap ini anak secara langsung terlihat dalam memanipulasi (mengotakatik) objek.
- 2) Tahap ikonik, dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan anak berhubungan dengan mental, yang merupakan gambaran dari objek-objek yang dimanipulasinya. Anak tidak langsung memanipulasi objek seperti yang dilakukan peserta didik dalam tahap enaktif.
- 3) Tahap simbolik, dalam tahap ini anak memanipulasi simbol-simbol atau lambang-lambang objek tertentu. Anak tidak lagi terikat dengan objek-objek pada tahap sebelumnya. Peserta didik pada tahap ini sudah mampu menggunakan notasi tanpa ketergantungan terhadap objek riil.<sup>9</sup>

#### 5) Teori Gagne

Menurut Gagne, setiap kegiatan belajar terdiri atas empat fase yang terjadi secara berurutan, yaitu:<sup>10</sup>

- a) Fase aprehensi (*aprehention phase*). Pada fase ini siswa menyadari adanya stimulus yang terkait dengan kegiatan belajar yang akan dilakukan.

---

<sup>9</sup> Kelvin Seifert, *Manajemen Pembelajaran dan Instruksi Pendidikan: Manajemen Mutu Psikologi Pendidikan Para Pendidik*, (Yogyakarta: IRCiSoD, 2007), hlm 115-116,

<sup>10</sup> Saminanto, *Ayo Praktik PTK: Penelitian Tindakan Kelas*, hlm. 24-30.

- b) Fase akuisisi (*acquisition phase*). Pada fase ini siswa melakukan akuisisi (pemerolehan, penyerapan, atau internalisasi) terhadap berbagai fakta, ketrampilan, konsep, atau prinsip yang menjadi sasaran dari kegiatan belajar tersebut.
- c) Fase penyimpanan (*storage phase*). Pada fase ini siswa menyimpan hasil-hasil kegiatan belajar yang telah ia peroleh dalam ingatan jangka pendek dan ingatan jangka panjang.
- d) Fase pemanggilan (*retrieval phase*). Pada fase ini siswa berusaha memanggil kembali hasil-hasil dari kegiatan belajar yang telah ia peroleh dan telah disimpan dalam ingatan, baik itu yang menyangkut fakta, keterampilan, konsep, maupun prinsip.

Menurut Gegne, kegiatan belajar manusia dapat dibedakan atas 8 jenis, yaitu belajar isyarat (*signal learning*), belajar stimulus-respon (*stimulus response learning*), rangkaian gerakan (*chaining*), rangkaian verbal (*verbal association*), belajar membedakan (*diskrimination learning*), belajar konsep (*concept learning*), belajar aturan (*rule learning*), dan pemecahan masalah (*problem solving*).

### c. Pengertian Hasil Belajar

Kata hasil berarti: (1) sesuatu yang diadakan oleh usaha; (2) pendapatan, perolehan, buah; (3) akibat kesudahan.<sup>11</sup> Menurut Sudjana, hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah mereka menerima pengalaman belajarnya.<sup>12</sup>

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku secara keseluruhan yang dimiliki seseorang. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan tingkah laku kognitif, afektif dan psikomotorik. Maka hasil belajar bukan hanya berupa penguasaan pengetahuan, tetapi juga kecakapan dan ketrampilan dalam melihat, menganalisis dalam memecahkan masalah, membuat rencana dan

---

<sup>11</sup> Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, hlm. 391.

<sup>12</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, hlm. 22.

mengadakan pembagian kerja, dengan demikian aktivitas dan produk yang dihasilkan dari aktivitas belajar ini mendapatkan penilaian. Setiap orang yang melakukan suatu kegiatan akan selalu ingin tahu hasil dari kegiatan yang dilakukannya. Untuk menyediakan informasi tentang baik dan buruknya proses dan hasil kegiatan pembelajaran, maka seorang guru harus menyelenggarakan evaluasi.

#### **d. Evaluasi Hasil Belajar**

Evaluasi artinya penilaian terhadap tingkat keberhasilan peserta didik mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam sebuah program. Padanan kata evaluasi adalah *assessment* yang menurut Tardif et.al. (1989), berarti: proses penilaian untuk menggambarkan prestasi yang dicapai seorang peserta didik sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Selain kata evaluasi dan *assessment* ada pula kata lain yang searti dan relatif lebih masyhur dalam dunia pendidikan kita yakni tes, ujian, dan ulangan.

##### 1) Tujuan Evaluasi

- a) Untuk mengetahui tingkat kemajuan yang telah dicapai oleh peserta didik dalam suatu kurun waktu proses belajar tertentu.
- b) Untuk mengetahui posisi atau kedudukan seorang peserta didik dalam kelompok kelasnya.
- c) Untuk mengetahui tingkat usaha yang dilakukan peserta didik dalam belajar.
- d) Untuk mengetahui hingga sejauh mana peserta didik telah mendayagunakan kapasitas kognitifnya (kemampuan kecerdasan yang dimilikinya) untuk keperluan belajar.
- e) Untuk mengetahui tingkat daya guna dan hasil guna metode mengajar yang telah digunakan guru dalam proses mengajar-belajar (PMB).

Dengan demikian, apabila sebuah metode yang digunakan guru tidak mendorong munculnya prestasi belajar peserta didik yang

memuaskan, guru dianjurkan mengganti metode tersebut atau mengombinasikannya dengan metode lain yang serasi.

## 2) Fungsi Evaluasi

Di samping memiliki tujuan, evaluasi belajar juga memiliki fungsi-fungsi sebagaimana tersebut di bawah ini.

- a) Fungsi administratif untuk penyusunan daftar nilai dan pengisian buku rapor.
- b) Fungsi promosi untuk menetapkan kenaikan atau kelulusan.
- c) Fungsi diagnostik untuk mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik dan merencanakan program *remedial teaching* (pengajaran perbaikan).
- d) Sebagai sumber data BP yang dapat memasok data peserta didik tertentu yang memerlukan bimbingan dan penyuluhan (BP).
- e) Sebagai bahan pertimbangan pengembangan pada masa yang akan datang yang meliputi pengembangan kurikulum, metode dan alat-alat untuk proses PMB.

## 3) Ragam Evaluasi

### a) *Pre-test* dan *Post-test*

Kegiatan *pre-test* dilakukan guru secara rutin pada setiap akan memulai penyajian materi baru. Tujuannya, ialah untuk mengidentifikasi taraf pengetahuan peserta didik mengenai bahan yang akan disajikan. Evaluasi seperti ini berlangsung singkat dan sering tidak memerlukan instrumen tertulis.

*Post-test* adalah kebalikan dari *pre-test*, yakni kegiatan evaluasi yang dilakukan guru pada setiap akhir penyajian materi. Tujuannya adalah untuk mengetahui taraf penguasaan peserta didik atas materi yang telah diajarkan. Evaluasi ini juga berlangsung singkat dan cukup dengan menggunakan instrumen sederhana yang berisi item-item yang jumlahnya sangat terbatas.

b) Evaluasi Prasyarat

Evaluasi jenis ini sangat mirip dengan *pre test*. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi penguasaan peserta didik atas materi lama yang mendasari materi baru yang akan diajarkan. Contoh: evaluasi penguasaan penjumlahan bilangan sebelum memulai pelajaran perkalian biiangan, karena penjumlahan merupakan prasyarat atau dasar perkalian.

c) Evaluasi Diagnostik

Evaluasi ini dilakukan setelah selesai penyajian sebuah satuan pelajaran dengan tujuan mengidentifikasi bagian-bagian tertentu yang belum dikuasai peserta didik. Instrumen evaluasi jenis ini dititikberatkan pada bahasan tertentu yang dipandang telah membuat peserta didik mendapatkan kesulitan.

d) Evaluasi Formatif

Evaluasi jenis ini dapat dipandang sebagai "ulangan" yang dilakukan pada setiap akhir penyajian satuan pelajaran atau modul. Tujuannya ialah untuk memperoleh umpan balik yang mirip dengan evaluasi diagnostik, yakni untuk mendiagnosis (mengetahui penyakit/kesulitan) kesulitan belajar peserta didik. Hasil diagnosis kesulitan belajar tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan rekayasa pengajaran remedial (perbaikan).

e) Evaluasi Sumatif

Ragam penilaian sumatif dapat dianggap sebagai "ulangan umum" yang dilakukan untuk mengukur kinerja akademik atau prestasi belajar peserta didik pada akhir periode pelaksanaan program pengajaran. Evaluasi ini lazim dilakukan pada setiap akhir semester atau akhir tahun ajaran. Hasilnya dijadikan bahan laporan resmi mengenai kinerja akademik peserta didik dan bahan penentu naik atau tidaknya peserta didik ke kelas yang lebih tinggi.

f) Ujian Nasional (UAN)

Ujian Nasional (UN) yang dulu disebut EBTANAS (Evaluasi Belajar Tahap Akhir Nasional) pada prinsipnya sama dengan evaluasi sumatif dalam arti sebagai alat penentu kenaikan status peserta didik. Namun, UN yang diberlakukan mulai tahun 2002 itu dirancang untuk peserta didik yang telah menduduki kelas tertinggi pada suatu jenjang pendidikan tertentu seperti jenjang S.D/M.I, SLTP/M.Ts, dan sekolah-sekolah menengah yakni SMA dan sebagainya.<sup>13</sup>

e. **Tipe Hasil Belajar**

Tipe hasil belajar dikategorikan menjadi tiga bidang yakni bidang kognitif (penguasaan intelektual), bidang afektif (berhubungan dengan sikap dan nilai), serta bidang psikomotor (kemampuan/keterampilan bertindak/berperilaku). Ketiganya tidak berdiri sendiri, tapi merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan, bahkan membentuk hubungan hirarki.

Berikut ini dikemukakan unsur-unsur yang terdapat dalam ketiga tipe hasil belajar tersebut.

1) Tipe Hasil Belajar Bidang Kognitif

a) Tipe Hasil Belajar Pengetahuan Hafalan (*Knowledge*)

Pengetahuan hafalan dimaksudkan sebagai terjemahan dari kata “knowledge” dari Bloom. Cakupan dalam pengetahuan hafalan termasuk pula pengetahuan yang sifatnya faktual, di samping pengetahuan mengenai hal-hal yang dianggap perlu diingat kembali seperti batasan, peristilahan, pasal, hukum, bab, ayat, rumus, dan lain-lain.

b) Tipe Hasil Belajar Pemahaman (*Comprehention*)

Tipe ini lebih tinggi satu tingkat dari tipe hasil belajar pengetahuan hafalan. Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari suatu konsep. Misalnya,

---

<sup>13</sup> Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), hlm. 197-203.

mengubah, membuat rangkuman, menuliskan kembali, melukiskan dengan kata-kata sendiri.

c) Tipe Hasil Belajar Penerapan (*Aplikasi*)

Aplikasi adalah kesanggupan menerapkan dan mengabstrkasikan suatu konsep, ide, rumus, hokum dalam situasi yang baru. Misalnya, memecahkan persoalan dengan menggunakan rumus tertentu, menerapkan suatu dalil atau hukum dalam suatu persoalan.

d) Tipe Hasil Belajar Analisis

Analisis adalah kesanggupan memecah, mengurai suatu integritas (kesatuan yang utuh) menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian yang mempunyai arti, atau mempunyai tingkatan/hirarki.

e) Tipe Hasil Belajar Sintesis

Sintesis adalah lawan analisis, bila pada analisis ditekankan pada kesanggupan menguraikan suatu integritas menjadi bagian yang bermakna, maka pada sintesis adalah kesanggupan menyatukan unsur atau bagian menjadi satu integritas.

Sudah barang tentu sintesis memerlukan kemampuan hafalan, pemahaman, aplikasi, dan analisis. Pada berpikir sintesis adalah berpikir *devergent* sedangkan berpikir analisis adalah berpikir *konvergent*. Dengan sintesis dan analisis, maka berpikir kreatif untuk menemukan sesuatu yang baru (inovatif) akan lebih mudah dikembangkan. Beberapa tingkah laku operasional biasanya ter-cermin dalam kata-kata; mengkategorikan, menggabungkan, menghimpun, menyusun, mencipta, merancang, mengkonstruksi, mengorganisasi kembali, merevisi, menyimpulkan, menghubungkan, mensistematisasi, dan lain-lain.

f) Tipe Hasil Belajar Evaluasi

Evaluasi adalah kesanggupan memberikan keputusan tentang nilai sesuatu berdasarkan *judgment* yang dimilikinya, dan criteria yang dipakainya. Tipe hasil belajar ini dikategorikan paling tinggi, dan terkandung semua tipe hasil belajar yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam tipe hasil belajar evaluasi, tekanan pada pertimbangan sesuatu. nilai, mengenai baik tidaknya, tepat tidaknya, dengan menggunakan kriteria tertentu.

Dalam proses ini diperlukan kemampuan yang mendahuluinya, yakni pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis. Tingkah laku operasional dilukiskan dalam kata-kata; menilai, membandingkan, mempertimbangkan, mempertentangkan, menyarankan, mengeritik, menyimpulkan, mendukung, memberikan pendapat dan lain-lain.

2) Tipe Hasil Belajar Bidang Afektif

Bidang afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Beberapa ahli mengatakan, bahwa sikap seseorang dapat diramalkan perubahannya, bila seseorang telah menguasai bidang kognitif tingkat tinggi. Hasil belajar bidang afektif kurang mendapat perhatian dari guru. Para guru lebih banyak memberi tekanan pada bidang kognitif semata-mata. Tipe hasil belajar afektif tampak pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku seperti atensi/perhatian terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan lain-lain. Sekalipun bahan pelajaran berisikan bidang kognitif, namun bidang afektif harus menjadi bagian integral dari bahan tersebut, dan harus nampak dalam proses belajar dan hasil belajar yang dicapai peserta didik.

Ada beberapa tingkatan bidang afektif sebagai tujuan dan tipe hasil belajar. Tingkatan tersebut dimulai tingkat yang dasar/ sederhana sampai tingkatan yang kompleks.

- a) *Receiving/attending*, yakni semacam kepekaan dalam menerima *rangsangan* (stimulasi) dari luar yang datang pada peserta didik, baik dalam bentuk masalah situasi, gejala. Dalam tipe ini termasuk kesadaran, keinginan untuk menerima stimulus control dan seleksi gejala atau rangsangan dari luar.
- b) *Responding* atau jawaban. Yakni reaksi yang diberikan seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar. Dalam hal ini termasuk ketepatan reaksi, perasaan, kepuasan dalam menjawab stimulus dari luar yang datang kepada dirinya.
- c) *Valuing* (penilaian). yakni berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus tadi. Dalam evaluasi ini termasuk di dalamnya kesediaan menerima nilai, latar belakang atau pengalaman untuk menerima nilai, dan kesepakatan terhadap nilai tersebut.
- d) Organisasi, yakni pengembangan nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk menentukan hubungan satu nilai dengan nilai lain dan kemantapan, dan prioritas nilai yang telah dimilikinya. Yang termasuk dalam organisasi ialah konsep tentang nilai, organisasi dari pada sistem nilai.
- e) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai yakni keterpaduan dari semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya. Di sini termasuk keseluruhan nilai dan karakteristiknya.

### 3) Tipe Hasil Belajar Bidang Psikomotor

Hasil belajar bidang psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan (skill), kemampuan bertindak individu (seseorang). Ada 6 tingkatan keterampilan yakni;

- a) Gerakan refleks (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar)
- b) Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
- c) Kemampuan perseptual termasuk di dalamnya membedakan visual, membedakan auditif motorik dan lain-lain.
- d) Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, ketepatan.
- e) Gerakan-gerakan skill, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks.
- f) Kemampuan yang berkenaan dengan *non decursive* komunikasi seperti gerakan ekspresif, interpretatif.

Tipe hasil belajar yang dikemukakan di atas sebenarnya tidak berdiri sendiri, tapi selalu berhubungan satu sama lain bahkan ada dalam kebersamaan. Seseorang yang berubah tingkat kognisinya sebenarnya dalam kadar tertentu telah berubah pula sikap dan perilakunya. Carl Rogers berpendapat bahwa seseorang yang telah menguasai tingkat kognitif maka perilaku orang tersebut sudah bisa diramalkan.

Dalam proses belajar-mengajar di sekolah saat ini tipe hasil belajar kognitif lebih dominan jika dibandingkan dengan tipe hasil belajar bidang afektif dan psikomotorik. Sekalipun demikian tidak berarti bidang afektif dan psikomotor diabaikan.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2005), hlm. 49-54.

#### **f. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar**

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah faktor Intern dan faktor Ekstern.

##### 1) Faktor Intern

Faktor-faktor intern dikelompokkan menjadi faktor jasmaniah, faktor psikologis dan faktor kelelahan.

- a) Faktor jasmaniah terdiri dari faktor kesehatan dan cacat tubuh.
- b) Faktor Psikologi terdiri dari inteligensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan.
- c) Faktor Kelelahan

Kelelahan pada seseorang dibedakan menjadi dua yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Kelelahan jasmani seperti lemah lunglai. Sedangkan kelelahan rohani seperti adanya kelesuan dan kebosanan.

##### 2) Faktor Ekstern

Faktor ekstern dikelompokkan menjadi tiga faktor, yaitu faktor keluarga, faktor sekolah dan faktor masyarakat.

##### a) Faktor Keluarga

Peserta didik akan menerima pengaruh dari keluarga berupa, cara orang mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan.

##### b) Faktor Sekolah

Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar ini mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan peserta didik, relasi peserta didik dengan peserta didik, disiplin sekolah, alat pelajaran dan waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

##### c) Faktor Masyarakat

Masyarakat merupakan faktor ekstern yang juga berpengaruh terhadap belajar peserta didik. Pengaruh itu terjadi

keberadaannya peserta didik dalam masyarakat. Faktor dalam masyarakat meliputi kegiatan peserta didik dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.<sup>15</sup>

#### 4. Materi Logika Matematika

##### a. Kalimat Tertutup (Pernyataan)

Pernyataan atau kalimat tertutup adalah suatu kalimat yang mempunyai nilai benar saja atau salah saja, tidak sekaligus bernilai benar dan salah. Suatu pernyataan biasanya dinotasikan dengan huruf kecil seperti  $p$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $s$ , dan sebagainya.

Nilai benar atau nilai salah dari suatu pernyataan disebut nilai kebenaran. Nilai kebenaran dapat ditentukan dengan cara empiris dan cara non empiris.

- 1) Cara empiris adalah cara menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan berdasarkan fakta pada saat itu (bergantung pada ruang dan waktu).
- 2) Cara non empiris adalah cara menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan berdasarkan bukti-bukti atau perhitungan-perhitungan dalam matematika (kebenaran bersifat mutlak).

Nilai kebenaran dari suatu pernyataan dinotasikan dengan huruf Yunani, yaitu  $\tau$  (dibaca tau) yang berasal dari kata asing truth berarti kebenaran.

Suatu pernyataan yang benar memiliki nilai kebenaran B (benar), sedangkan suatu pernyataan yang salah memiliki nilai kebenaran S (salah).

Misalkan  $p$  : Hasil kali 3 dan 5 adalah 15.

Pernyataan  $p$  benar, sebab  $3 \times 5 = 15$ . Dengan demikian pernyataan  $p$  memiliki nilai kebenaran B (benar), ditulis  $\tau(p) = B$ .

---

<sup>15</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*, hlm. 54-72.

**b. Kalimat Terbuka**

Kalimat terbuka adalah suatu kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya (benar atau salah) karena mengandung variabel. Suatu kalimat terbuka dengan variabel  $x$  dilambangkan oleh  $p(x), q(x), r(x)$ , dan sebagainya.

Misalkan  $p(x): 2x + 1 = 5, x \in R$

1) Apabila variabel  $x$  pada  $p(x)$  diganti dengan bilangan 2, maka:

$$p(2): 2(2) + 1 = 5 \text{ (benar)}$$

Kalimat terbuka  $p(x)$  menjadi pernyataan yang bernilai benar .

2) Apabila variabel  $x$  pada  $p(x)$  diganti dengan bilangan selain 2, misal 3, maka:

$$p(3): 2(3) + 1 = 5 \text{ (salah)}$$

Kalimat terbuka  $p(x)$  menjadi pernyataan yang bernilai salah.

Bilangan pengganti variabel disebut konstanta, dan konstanta yang menjadikan suatu kalimat terbuka menjadi suatu pernyataan yang bernilai benar disebut penyelesaian kalimat terbuka.

**c. Ingkaran (Negasi) dari suatu Pernyataan**

Ingkaran (negasi) dari suatu pernyataan adalah suatu pernyataan baru yang diperoleh dari pernyataan semula sedemikian sehingga jika pernyataan semula bernilai benar, maka negasinya bernilai salah, dan jika pernyataan semula bernilai salah, maka negasinya bernilai benar. Negasi dari pernyataan  $p$  dinotasikan dengan  $\sim p$ .

Tabel kebenaran yang menunjukkan hubungan antara pernyataan  $p$  dan negasinya,  $\sim p$  adalah sebagai berikut:

$p$	$\sim p$
B	S
S	B

**Tabel 1**

**Pernyataan dan Negasinya**

Negasi pernyataan  $p$  dapat diperoleh dengan cara menambahkan kalimat “tidak benar bahwa” di depan pernyataan  $p$  atau dengan menyisipkan perkataan “tidak” atau “bukan” di dalam pernyataan  $p$ .

**d. Pernyataan Majemuk, Bentuk Ekuivalen, dan Negasinya**

Pernyataan majemuk adalah suatu pernyataan yang dibentuk dari beberapa pernyataan tunggal dengan menggunakan kata penghubung logika, seperti *dan, atau, sehingga, jika ... maka ..., ... jika dan hanya jika ..., meskipun, tetapi.*

Dalam matematika dikenal beberapa pernyataan majemuk, yaitu *konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi.*

Kata Hubung Logika	Lambang	Istilah
... dan ...	$\wedge$	Konjungsi
... atau ...	$\vee$	Disjungsi
Jika ... maka ...	$\Rightarrow$	Implikasi
... jika dan hanya jika ...	$\Leftrightarrow$	Biimplikasi

**Tabel 2**

**Pernyataan Majemuk dan Lambangnya**

**1) Konjungsi**

Konjungsi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan tunggal dengan menggunakan kata hubung “dan”.

Konjungsi dari pernyataan  $p$  dan pernyataan  $q$  dinotasikan oleh:

“ $p \wedge q$ ” ( dibaca  $p$  dan  $q$  )

Nilai kebenaran  $p \wedge q$  ditentukan sebagai berikut :

- 1)  $p \wedge q$  benar, jika  $p$  benar dan  $q$  benar
- 2)  $p \wedge q$  salah, jika salah satu  $p$  atau  $q$  salah, atau jika  $p$  salah dan  $q$  salah

Tabel kebenaran konjungsi  $p \wedge q$

$p$	$q$	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

**Tabel 3**

### Konjungsi

#### 2) Disjungsi

Disjungsi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan tunggal dengan menggunakan kata hubung “atau”. Disjungsi dari pernyataan  $p$  dan pernyataan  $q$  dinotasikan oleh “ $p \vee q$ ” (dibaca  $p$  atau  $q$ )

Nilai kebenaran  $p \vee q$  ditentukan sebagai berikut:

- 1)  $p \vee q$  benar, jika salah satu  $p$  atau  $q$  benar, atau jika  $p$  dan  $q$  keduanya benar.
- 2)  $p \vee q$  salah, jika  $p$  dan  $q$  keduanya salah

$p$	$q$	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

**Tabel 4**

### Disjungsi

#### 3) Implikasi

Implikasi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan tunggal dengan menggunakan kata hubung “jika ... maka ...”. Implikasi dari pernyataan  $p$  terhadap  $q$  dinotasikan oleh “ $p \Rightarrow q$ ” dapat dibaca :

- ✓ Jika  $p$  maka  $q$
- ✓  $p$  syarat cukup untuk  $q$

- ✓  $p$  berimplikasi  $q$
- ✓  $q$  syarat perlu untuk  $p$
- ✓  $q$  hanya jika  $q$

Pada implikasi  $p \Rightarrow q$ ,  $p$  disebut hipotesa dan  $q$  disebut konklusi.

Nilai kebenaran  $p \Rightarrow q$  ditentukan sebagai berikut:

$p \Rightarrow q$  salah, jika  $p$  benar dan  $q$  salah,  $p \Rightarrow q$  benar, dalam komposisi nilai kebenaran  $p$  dan  $q$  yang lainnya.

Tabel kebenaran implikasi  $p \Rightarrow q$

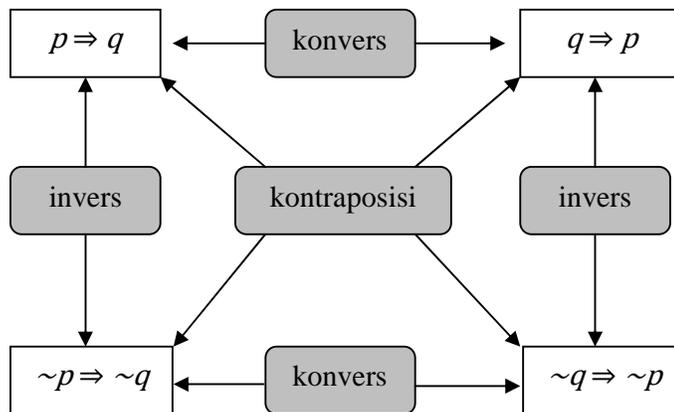
$p$	$q$	$p \Rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

**Tabel 5**  
**Implikasi**

### Konvers, Invers, dan Kontraposisi

Dari suatu implikasi  $p \Rightarrow q$  dapat dibentuk implikasi lain, yaitu:

- 1)  $q \Rightarrow p$  yang disebut konvers dari  $p \Rightarrow q$
- 2)  $\sim p \Rightarrow \sim q$  yang disebut invers dari  $p \Rightarrow q$
- 3)  $\sim q \Rightarrow \sim p$  yang disebut kontraposisi dari  $p \Rightarrow q$



**Gambar 1**

### Invers, Konvers, dan Kontraposisi

Tabel nilai kebenaran dari implikasi-implikasi di atas adalah:

$p$	$q$	$\sim p$	$\sim q$	Implikasi ( $p \Rightarrow q$ )	Konvers ( $q \Rightarrow p$ )	Invers ( $\sim p \Rightarrow \sim q$ )	Kontraposisi ( $\sim q \Rightarrow \sim p$ )
B	B	S	S	B	B	B	B
B	S	S	B	S	B	B	S
S	B	B	S	B	S	S	B
S	S	B	B	B	B	B	B

**Tabel 6**

**Nilai Kebenaran Invers, Konvers, dan Kontraposisinya**

Dari tabel kebenaran di atas diperoleh :

$$p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$$

$$q \Rightarrow p \equiv \sim p \Rightarrow \sim q$$

**4) Biimplikasi**

Biimplikasi adalah pernyataan majemuk yang dibentuk dari dua pernyataan tunggal dengan menggunakan kata hubung "... jika dan hanya jika ...". Biimplikasi dari pernyataan  $p$  dan pernyataan  $q$  dinotasikan oleh " $p \Leftrightarrow q$ ", dibaca " $p$  jika dan hanya jika  $q$ " atau dibaca "jika  $p$  maka  $q$  dan jika  $q$  maka  $p$ ".

Tabel nilai kebenaran biimplikasi  $p \Leftrightarrow q$

$p$	$q$	$p \Leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

**Tabel 7**

**Biimplikasi**

Nilai kebenaran biimplikasi  $p \Leftrightarrow q$  ditentukan sebagai berikut.

- 1)  $p \Leftrightarrow q$  benar, jika  $p$  dan  $q$  memiliki nilai kebenaran yang sama

$$(\tau(p) = \tau(q))$$

2)  $p \Leftrightarrow q$  salah, jika  $p$  dan  $q$  memiliki nilai kebenaran yang tidak sama

$$(\tau(p) \neq \tau(q))$$

Contoh:

Misalkan  $p$ : Bumi itu bulat.

$q$ : Air mendidih pada suhu  $100^\circ\text{C}$ .

Tentukan pernyataan majemuk yang dapat dibentuk dari dua pernyataan di atas!

Jawab:

$p \wedge q$ : Bumi itu bulat dan air mendidih pada suhu  $100^\circ\text{C}$ .

$p \vee q$ : Bumi itu bulat atau air mendidih pada suhu  $100^\circ\text{C}$ .

$p \Rightarrow q$ : Jika bumi itu bulat maka air mendidih pada suhu  $100^\circ\text{C}$ .

$p \Leftrightarrow q$ : Bumi itu bulat jika dan hanya jika air mendidih pada suhu  $100^\circ\text{C}$ .

### **Negasi Suatu Pernyataan Majemuk**

#### 1. Negasi Konjungsi

Negasi konjungsi  $p \wedge q$  adalah  $\sim p \vee \sim q$ . Atau ditulis:

$$\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

#### 2. Negasi Disjungsi

Negasi disjungsi  $p \vee q$  adalah  $\sim p \wedge \sim q$ . Atau dapat ditulis:

$$\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

#### 3. Negasi Implikasi

Negasi implikasi  $p \Rightarrow q$  adalah  $p \wedge \sim q$ . Atau ditulis:

$$\sim (p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$$

#### 4. Negasi Biimplikasi

Negasi biimplikasi  $p \Leftrightarrow q$  adalah  $(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$ . Atau ditulis:

$$\sim (p \Leftrightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$$

### **Pernyataan Berkuantor dan Negasinya**

Kuantor artinya pengukur kuantitas atau jumlah. Sehingga pernyataan berkuantor adalah pernyataan yang memuat ukuran kuantitas atau jumlah, seperti kata *semua*, *seluruh*, *setiap*, *tanpa kecuali*, *ada*, *beberapa*, dan sebagainya.

Kuantor dibagi menjadi dua bagian, yaitu kuantor universal dan kuantor eksistensial. Kuantor universal dinotasikan dengan  $\forall$ , contohnya semua, untuk setiap, untuk tiap-tiap, seluruh, atau tanpa kecuali. Kuantor eksistensial dinotasikan dengan  $\exists$ , contohnya ada, beberapa, terdapat, atau sekurang-kurangnya satu.

### **Negasi Pernyataan Berkuantor**

1. Negasi dari pernyataan berkuantor *semua p* adalah *ada/beberapa/terdapat  $\sim p$* .

Misalkan  $p$  : *semua* orang asing berkulit putih

Maka  $\sim p$  : *tidak benar bahwa* semua orang asing berkulit putih

$\sim p$  : *ada* orang asing *tidak* berkulit putih

$\sim p$  : beberapa orang asing *tidak* berkulit putih

2. Negasi dari pernyataan berkuantor *ada/terdapat p* adalah *semua  $\sim p$* .

Misalnya  $p$  : *ada* laki-laki yang tidak berkumis

$\sim p$  : *tidak benar bahwa* ada laki-laki yang tidak berkumis

$\sim p$  : *semua* laki-laki berkumis.<sup>16</sup>

Materi logika matematika perlu disajikan dalam suasana nyaman dan menyenangkan agar peserta didik dalam mengikuti pembelajaran mendapatkan hasil yang optimal, maka guru harus menggunakan model pembelajaran yang sesuai untuk terciptanya suasana kelas yang nyaman dan menyenangkan yaitu salah satunya dengan model pembelajaran *Quantum Teaching*. Dalam pengerjaan latihan soal secara berkelompok, peserta didik harus aktif di dalamnya maka mereka membutuhkan tutor yang akrab dan tidak canggung ketika ingin bertanya, maka dipilih salah satu dari temannya yang memiliki kemampuan lebih sebagai tutor sebayanya.

---

<sup>16</sup> Sri Kurnianingsih, *Matematika SMA dan MA untuk Kelas X Semester 2 Standar Isi 2006*, (Jakarta: Esis Erlangga, 2007), hlm. 1-37.

### **C. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul.<sup>17</sup> Melihat permasalahan di atas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut, dengan menggunakan metode *Quantum Teaching* dan tutor sebaya dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pokok logika matematika di kelas X-1 M.A. Mathalibul Huda Mlonggo Kabupaten Jepara tahun pelajaran 2011/2012.

---

<sup>17</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 110.