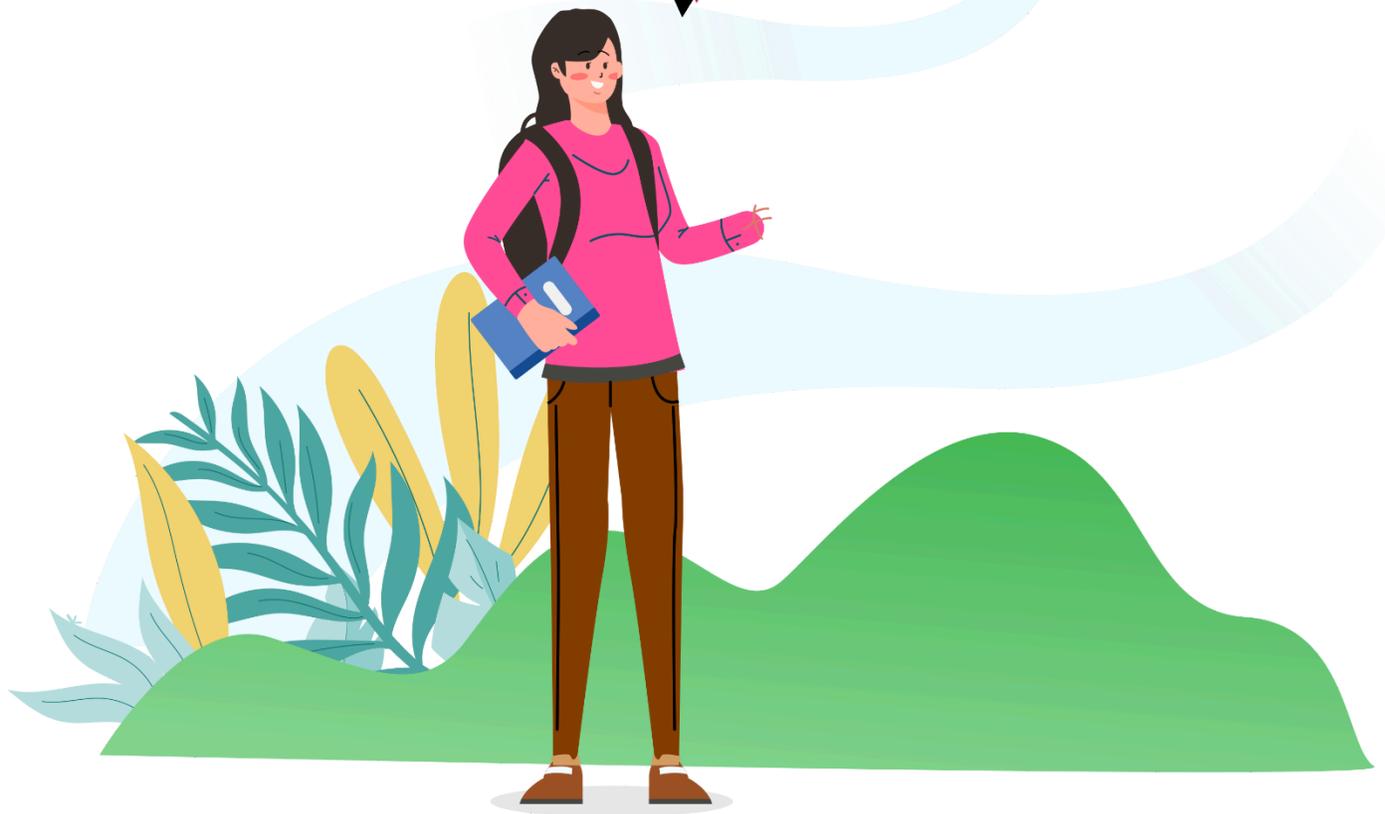


### A. Pengertian *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* adalah suatu kerangka kerja yang mengidentifikasi pengetahuan, guru perlu mengajar secara efektif dengan kerangka teknologi. Menurut Mishra, et al (2016: 2) TPACK adalah suatu kerangka kerja untuk memahami dan menggambarkan jenis pengetahuan yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk mengefektifkan praktek pedagogi dan pemahaman konsep dengan mengintegrasikan sebuah teknologi di lingkungan pembelajaran. Konsep dasar hadirnya TPACK adalah Sebagai berikut: TPACK diperkenalkan pertama kali oleh Mishra dan Koehler pada tahun 2006. Mereka mendiskusikan TPACK sebagai kerangka kerja guru/pendesain dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Konsep TPACK muncul dalam teknologi pembelajaran didasarkan pada model *pedagogy content knowledge (PCK)* yang dipelopori oleh Shulman.

Yuk sekarang kita pelajari mengenai komponen-komponen TPACK serta contoh masing-masing dari komponen dalam pembelajaran asam basa.

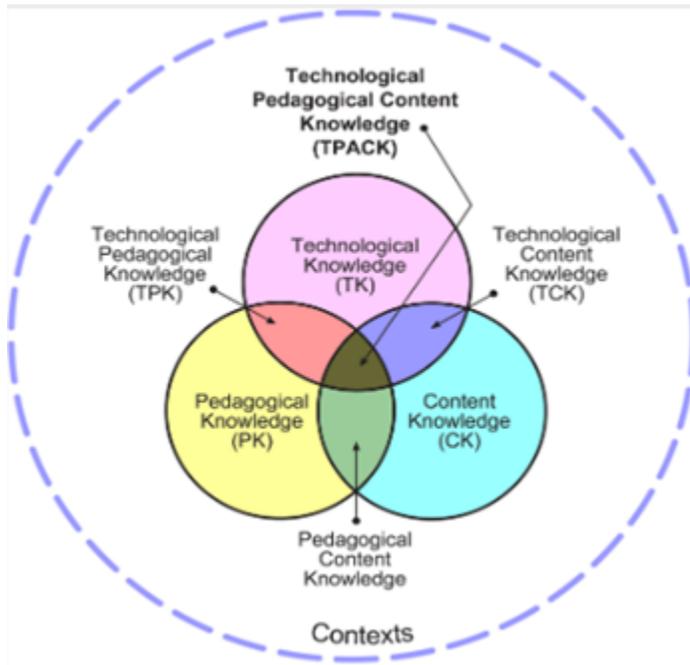


### B. Komponen *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

Konsep dasar TPACK lebih menekankan hubungan antara materi pelajaran, teknologi dan pedagogi (Harris J., Mishra, P dan Koehler, M, 2009). Interaksi antara tiga komponen tersebut

memiliki kekuatan dan daya tarik untuk menumbuhkan pembelajaran aktif yang terfokus pada peserta didik. Hal ini dapat juga dimaknai sebagai bentuk pergeseran pembelajaran yang semula terpusat pada guru bergeser kepada peserta didik. TPACK menekankan hubungan-hubungan antara teknologi, isi kurikulum dan pendekatan pedagogi yang berinteraksi satu sama lain.

Dalam skema TPACK terdapat hubungan antar komponen penyusun, saling beririsan antara materi (C). pedagogi (P) dan teknologi (T) yang berpengaruh dalam konteks pembelajaran.



Gambar Konsep TPACK (diadopsi dari Koehler & Mishra, 2008)

Gambar tersebut memberi ilustrasi terhadap hubungan ketiga komponen itu. Komponen-komponen yakni C, P dan K yang selanjutnya C menjadi (CK). P menjadi (PK) dan T menjadi (TK) serta hubungan antar komponen dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1 *Content Knowledge (CK)* yakni pengetahuan tentang materi pelajaran yang akan dipelajari.
  - . Materi tersebut tertuang di dalam kurikulum. Misalnya siswa SMA belajar Ilmu Kimia, Fisika, Biologi dan Matematika maka batasan materi pelajaran yang tertuang dalam kurikulum hendaknya dimaknai secara menyeluruh. Menurut Shulman et al (1986) mencatat bahwa materi pelajaran mencakup pengetahuan berupa konsep, teori, gagasan, kerangka kerja, metoda yang dilengkapi dengan metoda ilmiah serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Contoh: konsep asam basa, teori asam basa, indikator alami, indikator asam basa, pH larutan, tetapan ionisasi asam atau basa.
- 2 *Pedagogy Knowledge (PK)* menggambarkan pengetahuan secara mendalam terkait dengan
  - . teori dan praktik belajar mengajar yakni mencakup tujuan, proses, metode pembelajaran penilaian, strategi dan lainnya. Pengetahuan pedagogi mensyaratkan pemahaman aspek kognitif, afektif, sosial dan pengembangan teori pembelajaran dan bagaimana teori itu dapat

diterapkan di dalam proses pembelajaran. Guru hendaknya memahami secara mendalam dan fokus terhadap pedagogi yang dibutuhkan yakni tentang bagaimana siswa memahami dan mengkonstruksi pengetahuan, sikap dan ketrampilan (Koehler, dkk. 2011). Contoh: *konstruktivisme, Scientific, Discovery Learning, Problem based Learning*, inkuiri terbimbing, tanya jawab, diskusi, presentasi, observasi, praktikum.

3 *Technology Knowledge* (TK) adalah dasar-dasar teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk . mensupport pembelajaran. Contohnya, pemanfaatan *software*, program animasi, internet akses, model molekul, laboratorium virtual dan lain-lain. Untuk itu, guru membutuhkan penguasai dalam pemrosesan informasi, berkomunikasi dengan TIK dalam pembelajaran. Mishra et al menekankan bahwa pengetahuan dasar, pengetahuan teknologi serta trampil dalam menggunakannya untuk mendukung pemahaman materi pelajaran yang dipelajari. Lebih jauh, penguasaan teknologi inilah merupakan tuntutan siswa abad-21 (Jordan, K. 2011). Contoh: *google drive, onenote, chemdraw, chemsketch, prezzi edmodo, youtube, Ulead, Windows movie maker, avidemux, jmol, hyperchem, chemtool, bkchem, lectora, moodle, dokeos, ATutor*, internet, laptop, LCD, video, power point.

4 *Pedagogy Content Knowledge* (PCK) mencakup interaksi dan terjadinya irisan antara pedagogi . (P) dan materi pelajaran (C). Menurut Shulman dalam Koehler et al (2011) bahwa PCK merupakan konsep tentang pembelajaran yang menghantarkan materi pelajaran yang tertuang dalam kurikulum. Hal ini mencakup proses pembelajaran terkait dengan materi pelajaran yang dipelajari serta sistem penilaian peserta belajar. Model pembelajarannya diharapkan dapat menghantarkan peserta belajar secara efektif. Pemahaman hubungan dan irisan antara (P) dan (C) yang secara ringkas menyangkut bagaimana (P) dapat mempengaruhi (C) Menurut Koehler, PCK merupakan seperangkat pengetahuan, kurikulum bidang studi. Transformasi pengetahuan, pedagogi umum, strategi pembelajaran dalam konteks pendidikan (Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006). Contoh: *Discovery Learning* dan *konstruktivisme* sebagai strategi yang digunakan dalam pembelajaran konsep asam basa, pendekatan inkuiri terbimbing sebagai strategi yang digunakan dalam pembelajaran indikator alami, diskusi siswa terhadap materi konsep asam basa dalam kehidupan sehari-hari.

5 *Technology Content Knowledge* (TCK) termasuk dalam pemahaman teknologi dan materi . pelajaran yang dapat membantu serta mempengaruhi komponen-komponen yang lain (Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006). Contoh: penggunaan *Google drive* yang berisi Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi indikator alami, penggunaan *prezzi* dan *youtube* dalam pembelajaran indikator asam basa, *edmodo* digunakan sebagai sarana untuk mengumpulkan tugas tentang soal pH larutan asam kuat dan basa kuat.

6 *Technology Pedagogy Knowledge* (TPK) adalah merupakan serangkaian pemahaman . bagaimana perubahan pembelajaran terjadi dengan memanfaatkan teknologi yang digunakan untuk mendukung pembelajaran secara aktif dan dapat membantu serta mempermudah

konsep-konsep materi pelajaran. TPK membutuhkan pemahaman keuntungan dan kerugian teknologi yang dibutuhkan yang diterapkan dalam konteks materi pelajaran yang terjadi dalam proses pembelajaran (Schmidt *et al.* 2009). Contoh: Penggunaan *prezzi* dan youtube untuk memfasilitasi inkuiri terbimbing dalam diskusi indikator asam basa, penggunaan *Google drive* yang berisi Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk memfasilitasi *Discovery Learning* dalam investigasi indikator alami.

7 *Technology Pedagogy Content Knowledge* (TPACK) merangkum suatu rangkaian dalam pembelajaran dimana kemampuan penguasaan teknologi secara terintegrasi yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain dari komponen-komponen penyusunnya (C), (P) dan (K). TPACK mensyaratkan terjadinya multi interaksi dan kombinasi antar komponen yakni materi pelajaran, pedagogi dan teknologi. Menurut Mishra dan Koehler, konsep integrasi adalah merupakan keterlibatan berbagai domain/komponen materi dan pedagogi yang dapat mensupport guru. Contoh: Penggunaan *prezzi* dan youtube dengan strategi inkuiri terbimbing dapat membantu siswa untuk memahami materi indikator asam basa, penggunaan *Google drive* yang berisi Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan strategi *Discovery Learning* dapat membantu siswa dalam penemuan dan analisis indikator alami.

### **C. Kelebihan dan Tantangan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)**

Menurut Stoilescu (2015: 542-543) penggunaan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dalam praktik dan penelitian pembelajaran memiliki beberapa kelebihan penting, antara lain:

- 1 *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) menunjukkan konsistensi dalam pengintegrasian penggunaan teknologi ke dalam konteks yang berbeda.
- 2 Dengan eksplorasi integrasi TIK di ruang kelas dengan menekankan keterkaitan antara teknologi, pedagogi dan konten, kerangka kerja ini memiliki fondasi teoretis yang cukup mapan.
- 3 Dengan terus menyadari tiga aspek utama (teknologi, konten, pedagogis) kegiatan di kelas dapat dilacak dan dianalisis.

Menurut Koehler, Hall, Bouck, & Wolf (2011) meskipun memiliki beberapa kelebihan, TPACK juga memiliki dua tantangan antara lain:

- 1 Teknologi baru sering menciptakan peluang baru yang dapat merepresentasikan konten dan pedagogi yang tidak ada sebelumnya.
- 2 Kebanyakan teknologi yang digunakan guru, biasanya tidak dirancang untuk tujuan pendidikan misalnya digunakan untuk perkantoran, bisnis dan lain-lain.

Mendikbud Muhadjir Effendy dalam sebuah kesempatan menyatakan bahwa bobot pada soal-soal UNBK, terutama mata pelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam memang berbeda dengan penilaian biasanya. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sudah mulai menerapkan standar internasional, baik itu untuk soal-soal Matematika, literasi, maupun untuk Ilmu Pengetahuan Alam yaitu yang memerlukan daya nalar tinggi, atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Pemerintah mengharapkan para peserta didik mencapai berbagai kompetensi dengan penerapan HOTS atau Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Kompetensi tersebut yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), kreatif dan inovasi (*creative and innovative*), kemampuan berkomunikasi (*communication skill*), kemampuan bekerja sama (*collaboration*), dan kepercayaan diri (*confidence*). Lima hal yang disampaikan pemerintah yang menjadi target karakter peserta didik tersebut pada sistem evaluasi, yaitu dalam UN dan juga merupakan kecakapan abad 21. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) juga diterapkan menyusul masih rendahnya peringkat *Programme for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* dibandingkan dengan negara lain, sehingga standar soal UN ditingkatkan untuk mengejar ketertinggalan.

Pengembangan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* merupakan program yang dikembangkan sebagai upaya Kemendikbud dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kualitas lulusan. Pemberdayaan komunitas belajar melalui Kelompok Kerja Guru (KKG), Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) merupakan salah satu prioritas program Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar dalam mengembangkan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi

Pembelajaran abad 21 secara sederhana diartikan sebagai pembelajaran yang memberikan kecakapan abad 21 kepada peserta didik, yaitu 4C yang meliputi: (1) Communication (2) Collaboration, (3) Critical Thinking and problem solving, dan (4) Creative and Innovative. Berdasarkan Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathwoll dan Anderson, kemampuan yang perlu dicapai siswa bukan hanya LOTS (Lower Order Thinking Skills) yaitu C1 (mengetahui) dan C-2 (memahami), MOTS (Middle Order Thinking Skills) yaitu C3 (mengaplikasikan) dan C-4 (mengalisis), tetapi juga harus ada peningkatan sampai HOTS (Higher Order Thinking Skills), yaitu C-5 (mengevaluasi), dan C-6 (mengkreasikan).

Penerapan pendekatan saintifik, pembelajaran abad 21 (4C), HOTS, dan integrasi literasi dan PPK dalam pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan dalam rangka menjawab tantangan, baik tantangan internal dalam rangka mencapai 8 (delapan) SNP dan tantangan eksternal, yaitu globalisasi.

Untuk mewujudkan hal tersebut di atas, maka guru sebagai ujung tombak pembelajaran harus mampu merencanakan dan melaksanakan PBM yang berkualitas. Menurut Surya (2014:333) proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah suatu bentuk interaksi antara pihak pengajar dan pelajar yang berlangsung dalam situasi pengajaran dan untuk mencapai tujuan pengajaran. Dalam interaksi itu akan terjadi proses komunikasi timbal balik antara pihak-pihak yang terkait yaitu antara guru dan selaku pengajar dan siswa selaku pelajar.

Perilaku belajar yang terjadi pada diri siswa timbul sebagai akibat perilaku mengajar pada guru yang terkait melalui suatu bentuk komunikasi. Jenis komunikasi yang terjadi dalam proses belajar mengajar disebut sebagai komunikasi instruksional yang didalamnya terkait komunikasi dua arah antara pengajar dan pelajar. Oleh karena itu, komunikasi jenis ini disebut sebagai komunikasi dialogis. Dengan komunikasi jenis ini, terjadilah perilaku mengajar dan perilaku belajar yang saling terkait satu dengan yang lainnya untuk mencapai tujuan instruksional.

Untuk mewujudkan pembelajaran abad 21 dan HOTS, guru harus memiliki keterampilan proses yang baik dalam pembelajaran. Keterampilan proses dapat diartikan sebagai keterampilan guru dalam menyajikan pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa. Pembelajaran berpusat kepada siswa (student center), dan merangsang siswa untuk menyelesaikan masalah. Peran guru dalam PBM bukan hanya sebagai sumber belajar, tapi juga sebagai fasilitator.

Menurut Azhar, keterampilan proses merupakan kemampuan siswa untuk mengelola (memperoleh) yang didapat dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) yang memberikan kesempatan seluas-luasnya pada siswa untuk mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, mengkomunikasikan hasil perolehan tersebut.

Sedangkan menurut Conny Semiawan, pendekatan keterampilan proses adalah pengembangan sistem belajar yang mengaktifkan siswa (CBSA) dengan cara mengembangkan keterampilan memproses perolehan pengetahuan sehingga peserta didik akan menemukan, mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan sikap dan nilai yang dituntut dalam tujuan pembelajaran khusus.

Menurut Mulyasa, (2006:70-92) ada 8 (delapan) keterampilan yang harus dimiliki oleh guru untuk menciptakan pembelajaran yang kreatif dan menyenangkan, antara lain (1) keterampilan bertanya, (2) memberikan penguatan, (3) mengadakan variasi, (4) menjelaskan, (5) membuka dan menutup pelajaran, (6) membimbing diskusi kelompok kecil, (7) mengelola kelas, dan (8) mengajar kelompok kecil dan perorangan.

Keterampilan bertanya, antara lain keterampilan guru dalam menyampaikan pertanyaan kepada siswa. Tujuannya untuk melakukan menguji pengetahuan dan pemahaman terhadap materi tertentu, melakukan pendalaman, penelusuran, mengklarifikasi, menguji kemampuan berpikir kritis siswa, serta kemampuan untuk menyelesaikan masalah. Pertanyaan bisa disampaikan baik secara lisan ataupun tertulis.

Perkembangan teknologi informasi di abad 21 menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi dalam proses belajar mengajar. Dengan teknologi, kemampuan 5C pelajar Indonesia diyakini bakal meningkat.

Kemampuan 5C pada pelajar adalah critical thinking and problem solving (daya berpikir kritis dan memecahkan masalah), creativity and innovation (kreatifitas dan inovasi), communication skill (kemampuan berkomunikasi), collaboration (kerja sama), serta confidence (membangun kepercayaan diri).

"Menyiapkan generasi abad 21 harus ada lima keterampilan yang harus dimiliki dan ditanamkan kepada anak-anak. Kalau 5C ini ditanamkan dengan sungguh-sungguh, maka kita punya harapan bahwa siswa kita akan berhasil untuk memasuki abad 21," ujar Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud) Muhadjir Effendy di SMA Pangudi Luhur 1, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, Selasa, 20 Maret 2018.

## Kata Kerja Operasional (KKO) Sesuai Taksonomi Bloom

Tabel 1 : Kata Kerja Ranah Kognitif

Pengetahuan C1	Pemahaman C2	Penerapan C3	Analisis C4	Sintesis C5
Mengutip	Memperkirakan	Menugaskan	Menganalisis	Mengabstraksi
Menyebutkan	Menjelaskan	Mengurutkan	Mengaudit	Menggambar
Menjelaskan	an Mengkategorikan	an Menentukan	Memecahkan	Menganimasi
Menggambar	Mencirikan	Menerapkan	Menegaskan	Mengumpulkan
Membilang	Merinci	Menyesuaikan	Mendeteksi	Mengkategorikan
Mengidentifikasi	Mengasosiasikan	Mengkalkulasi	Mendiagnosis	Mengkode
Mendaftar	Membandingkan	Memodifikasi	Menyeleksi	Mengombinasikan
Menunjukkan	Menghitung	Mengklasifikasi	Merinci	Menyusun
Memberi label	Mengkontraskan	Menghitung	Menominasikan	Mengarang
Memberi indeks	Mengubah	Membangun	Mendiagramkan	Membangun
Memasangkan	Mempertahankan	Membiasakan	Megkorelasikan	Menanggulangi
Menamai	Menguraikan	Mencegah	Merasionalkan	Menghubungkan
Menandai	Menjalin	Menentukan	Menguji	Menciptakan
Membaca	Membedakan	Menggambarkan	Mencerahkan	Mengkreasikan
Menyadari	Mendiskusikan	Menggunakan	Menjelajah	Mengoreksi
Menghafal	Menggali	Menilai	Membagangkan	Merancang
Meniru	Mencontohkan	Melatih	Menyimpulkan	Merencanakan
Mencatat	Menerangkan	Menggali	Menemukan	Mendikte
Mengulang	Mengemukakan	Mengemukakan	Menelaah	Meningkatkan
Mereproduksi	Mempolakan	Mengadaptasi	Memaksimalkan	Memperjelas
Meninjau	Memperluas	Menyelidiki	Memerintahakan	Memfasilitasi
Memilih	Menyimpulkan	Mengoperasikan	Mengedit	Membentuk
Menyatakan	Meramalkan	Mempersoalkan	Mengaitkan	Merumuskan
Mempelajari	Merangkum	Mengkonsepkan	Memilih	Menggeneralisasi
Mentabulasi	Menjabarkan	Melaksanakan	Mengukur	Menggabungkan
Memberi kode		Meramalkan	Melatih	Memadukan
Menelusuri		Memproduksi	Mentransfer	Membatas
Menulis		Memproses		Mereparasi
		Mengaitkan		Menampilkan