**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. HAKEKAT MATEMATIKA
2. **Pengertian Matematika**

Istilah matematika berasal dari bahasa Yunani “mathein” atau “manthenein” artinya mempelajari, namun diduga kata itu ada hubungannya dengan kata sansekerta “medha” atau “widya” yang artinya kepandaian, ketahuan, atau intelegensi.[[1]](#footnote-2)

Russefendi menyatakan bahwa matematika itu terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil, dimana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum.[[2]](#footnote-3) Karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif.

Matematika merupakan buah pikiran manusia yang kebenarannya bersifat umum dan tidak tergantung dengan metode ilmiah yang memuat proses induktif. [[3]](#footnote-4) Kebenaran matematika bersifat koheren, artinya didasarkan pada kebenaran-kebenaran yang telah diterima sebelumnya. Kebenaran matematika bersifat universal sesuai dengan semestanya. Karena hal itulah maka matematika menjadi ‟lebih tinggi‟ dari produk ilmiah manapun. Matematika menjadi ratunya ilmu karena matematika lebih penting dari logika. Matematika menjadi pelayan ilmu karena dengan matematika suatu ilmu dapat berkembang pesat melebihi perkiraan manusia.

Secara etimologi, perkataan matematika berarti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi dalam ilmu lain lebih menekankan aktivitas dalam rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan observasi atau eksperimen disamping penalaran. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran. Pada tahap awal matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris karena matematika sebagai aktivitas manusia kemudian pengalaman itu diproses dalam rasio, diolah secara analisis dan sintesis dengan penalaran didalam struktur kognitif, sehingga sampailah pada suatu kesimpulan berupa konsep-konsep matematika.[[4]](#footnote-5)

Oleh karena itu dalam proses belajar matematika, juga terjadi proses berpikir, sebab seorang dikatakan berpikir apabila orang itu melakukan kegiatan mental, dan orang yang belajar matematika mesti melakukan kegiatan mental. Dalam berpikir orang menyusun hubungan yang telah direkam dalam pikiran sebagai pengertian-pengertian. Dari pengertian tersebut terbentuklah pendapat yang pada akhirnya dapat ditarik suatu kesimpulan. Dan tentunya kemampuan berpikir seseorang dipengaruhi tingkat kecerdasannya. Dengan demikian terlihat jelas adanya hubungan antara kecerdasan dan proses dalam belajar matematika.

1. **Matematika Sebagai Bahasa**

Bahasa merupakan suatu sistem yang terdiri dari lambang-lambang, kata-kata, dan kalimat kalimat yang disusun menurut aturan tertentu dan digunakan sekelompok orang untuk berkomunikasi. Di mana ada manusia, di sana ada bahasa. Keduanya tidak dapat dipisahkan. Bahasa tumbuh dan berkembang karena manusia. Manusia berkembang juga karena bahasa. Keduanya menyatu dalam segala aktivitas kehidupan. Hubungan manusia dan bahasa meruapakan dua hal yang tidak dapat dinafikan salah satunya. Bahasa pula yang membedakan manusia dengan makhluk ciptaan Tuhan yang lain.

Dilihat dari segi fungsinya, bahasa memiliki dua fungsi, yaitu:[[5]](#footnote-6)

1. Sebagai alat untuk menyatakan ide, pikiran, gagasan atau perasaan;
2. Sebagai alat untuk melakukan komunikasi dalam berinteraksi dengan orang lain.

Berdasar dua fungsi tersebut, adalah sesuatu yang mustahil dilakukan jika manusia dalam berinteraksi dan berkomunikasi tanpa melibatkan peranan bahasa. Komunikasi pada hakekatnya merupakan proses penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima. Hubungan komunikasi dan interaksi antara si pengirim dan si penerima, dibangun berdasarkan penyusunan kode atau simbol bahasa oleh pengirim dan pembongkaran ide atau simbol bahasa oleh penerima. Berkaitan dengan hal ini, dapat dikatakan bahwa syarat terjadinya proses komunikasi harus terdapat dua pelaku, yakni pengirim dan penerima pesan, sehingga yang perlu ditekankan selanjutnya adalah bagaimana cara kita menyampaikan pesan agar dapat berjalan secara efektif.

Galileo Galilei, seorang ahli matematika dan astronomi dari Italia menyatakan, "Alam semesta itu bagaikan sebuah buku raksasa yang hanya dapat dibaca kalau orang mengerti bahasanya dan akrab dengan lambang dan huruf yang digunakan di dalamnya. Dan bahasa alam tersebut tidak lain adalah matematika”. Sementara beberapa pemikir masa lalu Pythagoras, Plato, Cusanus, Kepler, Leibnitz, Newton, Euler, Gauss, termasuk para revolusioner abad ke-20, Planck, Einstein dan Sommerffeld yakin bahwa keberadaan angka dan bentuk geometris merupakan konsep alam semesta dan konsep yang bebas (*independent*).[[6]](#footnote-7)

Merujuk pada pengertian di atas, maka matematika dapat dipandang sebagai bahasa karena dalam matematika terdapat sekumpulan lambang/simbol dan kata (baik kata dalam bentuk lambang, misalnya " " yang melambangkan kata "lebih besar atau sama dengan", maupun kata yang diadopsi dari bahasa biasa, misalnya kata "fungsi" yang dalam matematika menyatakan suatu hubungan dengan aturan tertentu antara unsur-unsur dalam dua buah himpunan). Matematika adalah bahasa simbol yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Simbol-simbol matematika ini bersifat "artifisial" yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Tanpa itu, maka matematika hanya merupakan kumpulan simbol dan rumus yang kering akan makna.

Sebagai bahasa, matematika memiliki kelebihan jika dibanding dengan bahasa-bahasa lainnya. Matematika mempunyai keunikan dibandingkan dengan disiplin ilmu lain. Matematika memiliki bahasa sendiri, yakni bahasa yang terdiri atas simbol-simbol dan istilah-istilah. Sehingga jika kita ingin belajar matematika dengan baik, maka langkah yang harus ditempuh adalah kita harus menguasai bahasa pengantar dalam matematika, harus berusaha memahami makna-makna dibalik lambang dan istilah-istilah tersebut.[[7]](#footnote-8)

Bahasa matematika memiliki makna yang tunggal sehingga suatu kalimat matematika tidak dapat ditafsirkan bermacam-macam. Ketunggalan makna dalam bahasa matematika ini sebagai bahasa "internasional", karena komunitas pengguna bahasa matematika adalah bercorak global dan universal di semua negara yang tidak dibatasi oleh suku, agama, bangsa, negara, budaya, ataupun bahasa yang mereka gunakan sehari-hari. Bahasa yang dipakai dalam pergaulan sehari-hari sering mengandung keraguan makna di dalamnya. Kerancuan makna itu dapat timbul karena tekanan dalam mengucapkannya ataupun karena kata yang digunakan dapat ditafsirkan dalam berbagai arti. Bahasa matematika berusaha dan berhasil menghindari kerancuan arti, karena setiap kalimat (istilah/variabel) dalam matematika sudah memiliki arti yang tertentu. Ketunggalan arti itu mungkin karena kesepakatan matematikawan atau ditentukan sendiri oleh penulis di awal tulisannya. Orang lain bebas menggunakan istilah/variabel matematika yang mengandung arti berlainan. Namun, ia harus menjelaskan terlebih dahulu di awal pembicaraannya atau tulisannya bagaimana tafsiran yang ia inginkan tentang istilah matematika tersebut. Dan selanjutnya ia harus taat dan tunduk menafsirkannya seperti itu selama pembicaraan atau tulisan tersebut.

Bahasa matematika adalah bahasa yang berusaha untuk menghilangkan sifat kabur, majemuk, dan emosional dari bahasa verbal. Lambang-lambang dari matematika dibuat secara artifisial dan individual yang merupakan perjanjian yang berlaku khusus suatu permalahan yang sedang dikaji. Suatu obyek yang sedang dikaji dapat disimbolkan dengan apa saja sesuai dengan kesepakatan kita (antara pengirim dan penerima pesan).

Kelebihan lain matematika dipandang sebagai bahasa adalah matematika mengembangkan bahasa numerik yang memungkinkan untuk melakukan pengukuran secara kuantitatif. Bahasa verbal hanya mampu mengemukakan pernyataan yang bersifat kualitatif. Sedangkan matematika memiliki sifat kuantitatif, yakni dapat memberikan jawaban yang lebih bersifat eksak yang memungkinkan penyelesaian masalah secara lebih cepat dan cermat.

1. **Matematika Sebagai Ilmu Deduktif**

Matematika dikenal sebagai ilmu deduktif, karena proses mencari kebenaran (generalisasi) dalam matematika berbeda dengan ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan yang lain. Metode pencarian kebenaran yang dipakai adalah metode deduktif, tidak dapat dengan cara induktif. Pada ilmu pengetahuan alam adalah metode induktif dan eksperimen.

Walaupun dalam matematika mencari kebenaran itu dapat dimulai dengan cara induktif, tetapi seterusnya generalisasi yang benar untuk semua keadaan harus dapat dibuktikan dengan cara deduktif. Dalam matematika suatu generalisasi dari sifat, teori atau dalil itu dapat diterima kebenarannya sesudah dibuktikan secara deduktif.

1. **Matematika sebagai Ilmu yang Terstruktur**

Matematika merupakan ilmu terstruktur yang terorganisasikan. Hal ini karena matematika dimulai dari unsur yang tidak didefinisikan, kemudian unsur yang didefinisikan ke aksioma/postulat dan akhirnya pada teorema. Dalam matematika terdapat topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik/konsep selanjutnya. Ibarat membangun sebuah gedung bertingkat, lantai sebelumnya yang menjadi prasyarat harus benar-benar dikuasai agar dapat memahami konsep-konsep selanjutnya.[[8]](#footnote-9)

Sebagai suatu contoh untuk memahami konsep segi tiga dan segi empat diperlukan pemahaman konsep-konsep yang menjadi prasyarat. Diantaranya konsep-konsep prasyarat tersebut adalah tentang konsep garis, sudut, kesejajaran garis, dan lain sebagainya. Apabila konsep-konsep prasyarat tidak dipahami siswa maka pelajaran tentang segitiga dan segi empat akan menjadi pelajaran yang kosong, kering dan tidak berisi serta tanpa makna.

Apabila matematika dipandang sebagai struktur dari hubungan-hubungan maka simbol-simbol formal diperlukan untuk menyertai himpunan benda-benda atau hal-hal. Simbol ini sangat penting didalam membantu manipulasi aturan-aturan yang beroperasi dalam struktur-struktur. Pemahaman terhadap struktur-struktur dan proses simbolisasi masing-masing merupakan stimulus yang satu terhadap yang lain.

Simbolisasi merupakan fasilitas komunikasi dan dari komunikasi ini kita mendapatkan sejumlah besar informasi. Dari informasi-informasi ini kita dapat membentuk konsep-konsep baru. Dengan demikian simbol-simbol bermanfaat untuk kehematan intelektual, sebab simbol-simbol itu dapat digunakan mengomunikasikan ide-ide secara efektif dan efisien. Itu berarti bahwa dibelakang setiap simbol ada suatu ide.

Agar simbol itu berarti, hal terpenting adalah bahwa ide harus dipahami sebelum ide itu sendiri disimbolkan. Bila prosedur ini tidak diikuti, penggunaan simbol mungkin sangat membahayakan. Misalnya seseorang siswa ingat rumus-rumus atau aturan-aturan karena ia dapat memanipulasi simbol-simbol. Jika aturan ini tidak diikuti pengertian yang mendasari ide-ide tersebut, maka kerja yang dilakukan itu bukanlah jenis aktivitas berpikir, melainkan suatu latihan yang merupakan hafalan belaka. Betapa perlunya pandangan tersebut bila kita ingat bahwa ada korespondensi 1-1 antara unsur-unsur dari suatu situasi dan unsur-unsur dari struktur-struktur matematika. Pada mulanya, situasi diterjemahkan ke simbol-simbol dan pada akhirnya simbol-simbol itu diterjemahkan kembali ke situasi. Karena itu, belajar matematika sebenarnya untuk mendapatkan hubungan dan simbol-simbol dan kemudian mengaplikasikan konsep-konsep yang dihasilkan ke situasi yang nyata.[[9]](#footnote-10)

1. HAKEKAT MATEMATIKA SEKOLAH
2. **Pengertian Matematika Sekolah**

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, Aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Untuk itu standar kompetensi dan kompetensi dasar matematika disusun sebagai landasan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan tersebut di atas. Selain itu dimaksudkan pula untuk mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, dan media lain.

Matematika dalam kurikulum pendidikan dasar dan pendidikan menengah adalah matematika sekolah. Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah. Matematika sekolah ini terdiri atas bagian-bagian yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpandu pada perkembangan IPTEK.[[10]](#footnote-11)

1. **Tujuan Matematika Sekolah**

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah mengacu pada fungsi matematika serta kepada tujuan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN). Diungkapkan dalam Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Matematika, bahwa tujuan umum duberikannya matematika sekolah adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar latihan pemikiran secara logis, rasonal, kritis, cermat, jujur, efektif, dan efisien.
2. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahauan.[[11]](#footnote-12)
3. **Karakteristik Matematika Sekolah**
4. **Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan**

Pedoman bagi guru dan siswa dalam pembelajaran matematika adalah:

1. Memperoleh kesempatan untuk melakukan kegiatan penemuan dan penyelidikan pola-pola untuk menentukan hubungan matematika,
2. Memperoleh kesempatan untuk melakukan percobaan matematika dengan berbagai cara,
3. Memperoleh kesempatan untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, perbandingan, pengelompokan, dalam matematika,
4. Memperoleh kesempatan untuk menarik kesimpulan umum (membuktikan rumus),
5. Memahami dan menemukan hubungan antara pengertian matematika yang satu dengan yang lainnya.[[12]](#footnote-13)
6. **Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan**

Pedoman bagi guru dan siswa dalam pembelajaran matematika adalah:

1. Mempunyai inisiatif untuk mencari penyelesaian persoalan matematika,
2. Mempunyai rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah dan kemampuan memperkirakan,
3. Menghargai penemuan yang diluar perkiraan sebagai hal bermanfaat,
4. Berusaha menemukan struktur dan desain matematika,
5. Menghargai penemuan siswa yang lainnya,
6. Mencoba berfikir refleksif, yaitu mencari manfaat matematika
7. Tidak hanya menggunakan satu metode saja dalam menyelesaikan matematika[[13]](#footnote-14)
8. **Matematika sebagai kegiatan pemecahan masalah (problem solving)**

Pedoman bagi guru dan siswa dalam pembelajaran matematika adalah:

1. Diperlukan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika,
2. Memecahkan persoalan matematika menggunakan caranya sendiri,
3. Mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk memecahkan persoalan matematika,
4. Memerlukan kegiatan berpikir logis, konsisten, sistematis dan membuat catatan,
5. Mengembangkan kemampuan dan ketrampilan untuk memecahkan persoalan matematika,
6. Mempelajari cara menggunakan berbagai alat peraga matematika seperti: jangka, kalkulator, penggaris, busur derajat, dsb.[[14]](#footnote-15)
7. **Matematika sebagai alat berkomunikasi**

Pedoman bagi guru dan siswa dalam pembelajaran matematika adalah:

1. Berusaha mengenali dan menjelaskan sifat-sifat matematika,
2. Berusaha membuat contoh-contoh persoalan matematika sendiri,
3. Mengetahui alasan mengapa siswa perlu mempelajari matematika,
4. Mendiskusikan penyelesaian soal-soal matematika dengan teman yang lain,
5. Mengerjakan contoh soal dan soal-soal matematika,
6. Menjelaskan jawaban siswa kepada teman yang lain.[[15]](#footnote-16)
7. **Karakteristik Pembelajaran Matematika di Sekolah**

Pembelajaran matematika adalah abstrak. Pembelajaran matematika di sekolah tidak bisa terlepas dari sifat-sifat matematika yang abstrak dan sifat perkembangan intelektual siswa. Oleh karena itu, karakteristik pembelajaran matematika di sekolah adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematika adalah berjenjang

Bahan kajian matematika disampaikan secara bertahap, yaitu dimulai dari hal yang konkrit dilanjutkan kepada hal yang abstrak, dari hal sederhana ke hal yang lebih kompleks. Atau dari konsep yang mudah menuju konsep yang lebih sukar.[[16]](#footnote-17)

1. Pembelajaran matematika mengikuti metoda spiral

Dalam memperkenalkan konsep yang baru selalu dikaitkan dengan dengan bahan yang telah dipelajari sebelumnya, dan sekaligus untuk mengingatkan kembali. Dalam pembelajaran matematika diperlukan pengulangan konsep dalam bahan ajar dengan memperluas dan memperdalam materi ajar tersebut.

1. Pembelajaran matematika menekankan pola pikir deduktif

Sesuai sifatnya, bahwa matematika adalah ilmu dedktif, tersusun secara deduktif aksiomatik. Mengingat perkembangan proses kognitif siswa, maka dalam pembelajaran matematika belum seluruhnya menggunakan pendekatan deduktif tetapi masih campur dengan deduktif.[[17]](#footnote-18)

1. Pembelajarn matematika menganut kebenaran konsistensi

Kebenaran dalam matematika sesuai dengan struktur deduktif aksiomatiknya. Kebenaran-kebenaran dalam matematika pada dasarnya merupakan kebenaran konsistensi. Tidak ada pertentangan antara kebenaran satu konsep dengan kebenaran konsep lainnya. Suatu konsep dinyatakan benar apabila didaarkan pada pernyataan-pernyataan terdahulu yang telah diterima kebenarannya. Dalam pembelajaran matematika di sekolah generalisasi suatu konsep haruslah bersifat deduktif. Kebenaran konsistensi tersebut mempunyai nilai didik yang sangat tinggi dan amat penting untuk pembinaan sumber daya manusia dalam kehidupan sehari-hari.[[18]](#footnote-19)

1. PROSES KOGNITIF
2. **Pengertian**

Proses adalah tahapan-tahapan dalam suatu peristiwa.[[19]](#footnote-20) Sedangkan kognitif adalah tingkahlaku-tingkahlaku yang mengakibatkan orang memperoleh pengetahuan atau yang dibutuhkan untuk menggunakan pengetahuan.

Kognitif dipandang sebagai suatu konsep yang luas dan inklusif yang mengacu kepada kegiatan mental yang terlibat di dalam perolehan, pengolahan, organisasi dan penggunaan pengetahuan. Proses utama yang digolongkan di bawah istilah kognisi mencakup mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Bila disimpulkan maka kognisi dapat dipandang sebagai kemampuan yang mencakup segala bentuk pengenalan, kesadaran, pengertian yang bersifat mental pada diri individu yang digunakan dalam interaksinya antara kemampuan potensial dengan lingkungan seperti dalam aktivitas mengamati, menafsirkan memperkirakan, mengingat, menilai dan lain-lain.

Sesuai pengertian di atas, yang dimaksud dengan proses kognitif dalam penelitian ini adalah tahapan-tahapan kemampuan yang mencakup segala bentuk pengenalan, kesadaran, pengertian, yang bersifat mental pada diri siswa yang digunakan dalam interaksinya antara kemampuan potensial dengan lingkungan.

Proses kognitif penting dalam membentuk pengertian karena berhubungan dengan proses mental dari fungsi intelektual. Hubungan kognisi dengan proses mental disebut sebagai aspek kognitif.

Faktor kognitif memiliki pemahaman bahwa ciri khasnya terletak dalam belajar memperoleh dan menggunakan bentuk-bentuk representasi yang mewakili obyek-obyek yang dihadapi dan dihadirkan dalam diri seseorang melalui tanggapan, gagasan atau lambang yang semuanya merupakan sesuatu yang bersifat mental. Dari pernyataan ini dapat dikatakan bahwa makin banyak pikiran dan gagasan yang dimiliki seseorang, makin kaya dan luaslah alam pikiran kognitif orang tersebut. Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa kognitif merupakan proses mental yang berhubungan dengan kemampuan dalam bentuk pengenalan secara umum yang bersifat mental dan ditandai dengan representasi suatu obyek ke dalam gambaran mental seseorang; apakah dalam bentuk simbol, tanggapan, ide atau gagasan dan nilai atau pertimbangan.

Faktor kognitif mempunyai peranan penting bagi keberhasilan siswa dalam belajar, karena sebagian besar aktivitasnya dalam belajar selalu berhubungan dengan masalah mengingat dan berfikir dimana kedua hal ini merupakan aktivitas kognitif yang perlu dikembangkan.

1. **Perkembangan Struktur Kognitif**

Kognisi sebagai kapasitas kemampuan berfikir dan segala bentuk pengenalan, digunakan individu untuk melakukan interaksi dengan lingkungannya. Dengan berfungsinya kognisi mengakibatkan individu memperoleh pengetahuan dan menggunakannya. Pada prosesnya kognisi mengalami perkembangan ke arah kolektivitas kemajuan secara berkesinambungan.

Perkembangan struktur kognisi berlangsung menurut urutan yang sama bagi semua individu. Artinya setiap individu akan mengalami dan melewati setiap tahapan itu, sekalipun kecepatan perkembangan dari tahapan-tahapan tersebut dilewati secara relatif dan ditentukan oleh banyak faktor seperti kematangan psikis, struktur syaraf, dan lamanya pengalaman yang dilewati pada setiap tahapan perkembangan.

1. **Tahapan Perkembangan Kognitif**

Para ahli psikologi perkembangan mengakui bahwa pertumbuhan itu berlangsung secara terus menerus dengan tidak ada lompatan. Kemajuan kompetensi kognitif diasumsikan bertahap dan berurutan selama masa kanak-kanak. Dalam pandangan Piaget, perkembangan mental pada hakekatnya adalah perkembangan kemampuan penalaran logis (Development of Ability to Reason Logically).[[20]](#footnote-21) Piaget melukiskan urutan tersebut ke dalam empat tahap perkembangan yang berbeda secara kualitatif yaitu:

1. Tahap sensori motor

Tahap sensorimotor ini ada pada usia antara 0 - 2 tahun, mulai pada masa bayi ketika ia menggunakan pengindraan dan aktivitas motorik dalam mengenal lingkungannya.

1. Tahap praoperasional

Tahap Praoperasional ini antara 2 – 7 tahun. Dikatakan praoperasional karena pada tahap ini anak belum memahami pengertian operasional yaitu proses interaksi suatu aktivitas mental, dimana prosesnya bisa kembali pada titik awal berfikir secara logis. Anak belum mampu secara perceptual, emosional-motivational, dan konseptual untuk mengambil perspektif orang lain.[[21]](#footnote-22)

1. Tahap operasional konkrit

Tahap operasional konkrit ini antara 7 – 11 tahun. Tahap operasional konkrit dapat digambarkan pada terjadinya perubahan positif ciri-ciri negatif tahap preoprasional, seperti dalam cara berfikir egosentris pada tahap operasional konkrit menjadi berkurang, ditandainya oleh desentrasi yang benar, artinya anak mampu memperlihatkan lebih dari satu dimensi secara serempak dan juga untuk menghubungkan dimensi-dimensi itu satu sama lain.

Pada tahap ini anak sudah mampu berpikir logis. Namun masih terdapat kekurangannya dalam cara berpikir yang operasional konkrit. Anak mampu untuk melakukan aktivitas logis tertentu (= operasi) tetapi hanya dalam situasi yang konkrit. Dengan perkataan lain, bila anak dihadapkan dengan suatu masalah secara verbal, yaitu tanpa adanya bahan yang konkrit,maka ia belum mampu untuk menyelesaikan masalah ini dengan baik.[[22]](#footnote-23)

1. Tahap operasional formal

Tahap operasional formal ini pada usia 11/12 tahun ke atas. Pada tahap operasional formal anak tidak lagi terbatas pada apa yang dilihat atau didengar ataupun pada masalah yang dekat, tetapi sudah dapat membayangkan masalah dalam fikiran. Anak sudah dapat mengoperasikan argumen-argumen tanpa dikaitkan dengan benda empirik. Anak sudah mampu menggunakan hubungan-hubungan di antara objek-objek apabila ternyata manipulasi objek-objek tidak memungkinkan. Anak telah mampu melihat hubungan-hubungan abstrak dan menggunakan proposisi-proposisi logik-formal termasuk aksioma dan definisi-definisi verbal. Anak juga sudah dapat berpikir kombinatorial, artinya bila anak dihadapkan kepada suatu masalah, ia dapat mengisolasi faktor-faktor tersendiri atau mengkombinasikan faktor-faktor itu sehingga menuju penyelesaian masalah tadi.[[23]](#footnote-24)

Dari setiap tahapan di atas urutannya tidak berubah-ubah. Semua anak akan melalui ke empat tahapan tersebut dengan urutan yang sama. Hal ini terjadi karena masing-masing tahapan dibangun di atas, dan berasal dari pencapaian tahap sebelumnya. Tetapi sekalipun urutan kemunculan itu tidak berubah-ubah, tidak mustahil adanya percepatan seseorang untuk melewati tahap-tahap itu secara lebih dini di satu sisi dan terhambat di sisi lainnya.

1. TAKSONOMI PENDIDIKAN
2. **Pengertian Taksonomi Pendidikan**

Kata taksonomi diambil dari bahasa Yunani yaitu “*tassein*” yang berarti untuk mengklasifikasi dan “*nomos*” yang berarti aturan. Taksonomi dapat diartikan sebagai klasifikasi berhirarki dari sesuatu, atau prinsip yang mendasari klasifikasi. Semua hal yang bergerak, benda diam, tempat, dan kejadian, sampai pada kemampuan berfikir dapat diklasifikasikan menurut beberapa skema taksonomi.

Sebelum mengetahui pengertian taksonomi pendidikan, terlebih dahulu kita harus mengetahui makna dari Tujuan Instruksional. Tujuan Instruksional adalah tujuan yang menggambarkan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, dan sikap yang harus dimiliki oleh siswa sebagai akibat dari hasil pengajaran yang dinyatakan dalam bentuk tingkah laku (*behavior*) yang dapat diamati dan diukur. Ada 2 macam tujuan instruksional yaitu:[[24]](#footnote-25)

* Tujuan Instruksional Umum (TIU)
* Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Kepentingan hubungan antara kegiatan belajar-mengajar dengan tujuan, oleh seorang ahli bernama Scriven dikemukakan bahwa harus ada hubungan erat antara:

* Tujuan kurikulum dengan bahan pelajaran
* Bahan pelajaran dengan alat-alat evaluasi
* Tujuan kurikulum dengan alat-alat evaluasi

Tujuan kurikulum yang dimaksud adalah tujuan yang dapat diukur. Ebelberpendapat bahwa jika hasil pendidikan merupakan sesuatu yang penting tetapi tidak dapat diukur maka tujuan itu harus diubah. Jika tujuan telah dirumuskan secara operasional maka hasilnya akan dapat diukur. Suatu tanda bahwa seseorang telah mencapai tujuannya, akan terlihat pada perubahan tingkah lakunya.

Beberapa ahli telah mencoba memberikan cara bagaimana menyebut ketiga tingkatan tujuan ini, yang akhirnya oleh Viviane De Landsheere disimpulkan bahwa ada 3 tingkat tujuan (termasuk taksonomi), yaitu:[[25]](#footnote-26)

1. Tujuan akhir atau tujuan umum pendidikan,
2. Taksonomi,
3. Tujuan yang operasional.

Jadi, dengan mengutip pengertian yang disampaikan Herman Hudojo, dari pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa taksonomi pendidikan adalah suatu bentuk klasifikasi tingkah laku siswa yang melukiskan hasil yang dikehendaki daripada proses pendidikan.[[26]](#footnote-27)

1. **Taksonomi Bloom**

Pada tahun 1956, Benjamin Bloom menulis taksonomi atas tujuan pendidikan domain kognitif, dan sejak saat itu deskripsi dari enam tingkat proses berpikir yang dibuatnya dengan segera diadaptasi serta digunakan dalam berbagai macam ragam konteks. Daerah kognitif dari enam tahap tersusun mulai dari kemampuan berpikir yang paling simpel (rendah, sederhana) menuju pada kemampuan berpikir yang paling kompleks (tinggi, rumit) yang merupakan suatu kontinus. Seperti digambarkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 2.1**

**Kategori Tingkatan Kemampuan Proses Kognitif Bloom**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Evaluation |
|  |  |  |  | Synthesis |  |
|  |  |  | Analysis |  |  |
|  |  | Application |  |  |  |
|  | Comprehesion |  |  |  |  |
| Knowledge |  |  |  |  |  |
| (Pengetahuan) | (Pemahaman) | (Penerapan) | (Analisis) | (Sintesis) | (Evaluasi) |

Jenjang 1 sampai dengan 3 digolongkan sebagai keterampilan berpikir yang lebih rendah (*Lower Order Thinking Skills*), sedangkan jenjang 4 sampai dengan 6 dimasukkan ke dalam keterampilan berpikir yang lebih tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Taksonomi Bloom sangat besar manfaatnya dalam merencanakan pengembangan tes atau penilaian dengan mengorganisasikan keterampilan berpikir (*cognitive*) dalam 6 jenjang mulai dari yang paling dasar ke tingkatan yang lebih tinggi.

Perkembangan berikutnya, Lorin W. Anderson dan David R. Krathwol menyadari bahwa sesungguhnya belajar itu adalah proses aktif, sehingga jenjang-jenjang dalam taksonomi semestinya juga harus menggambarkan proses aktif tersebut. Anderson dan Krathwol merevisi Taksonomi Bloom dalam bukunya yang berjudul “*A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*”. Revisi yang mereka lakukan menyangkut beberapa perubahan antara lain: 1) mengubah jenis kata dalam taksonomi, dari jenis kata benda (*noun*) menjadi kata kerja (*verb*), 2) melakukan organisasi ulang urutan jenjang, 3) mengganti kategori pengetahuan (*knowledge*) menjadi mengingat (*remembering*), pemahaman (*comprehension*) menjadi memahami (*understanding*) dan sintesis (*synthesis*) menjadi menciptakan (*creating*).

Tabel berikut menunjukkan perubahan tersebut.

**Tabel 2.2**

**Perubahan Taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwol (2001)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Taksonomi Bloom |  | Taksonomi Bloom Revisi |
| * 1. *Knowledge*   (Pengetahuan) |  | 1. *Remembering*   (Mengingat) |
| * 1. *Comprehension*   (Pemahaman) |  | 1. *Understanding*   (Memahami) |
| * 1. *Application*   (Penerapan) |  | 1. *Applying*   (Mengaplikasikan) |
| * 1. *Analysis*   (Analisis) |  | 1. *Analyzing*   (Menganalisis) |
| * 1. *Synthesis*   (Sintesis) |  | 1. *Evaluating*   (Mengevaluasi) |
| * 1. *Evaluation*   (Evaluasi) |  | 1. *Creating*   (Mencipta) |

Proses mengingat (*remembering*) terdiri atas pengenalan kembali dan memanggil ulang (*recall*) informasi yang sesuai dari ingatan jangka panjang. Proses memahami (*understanding*) adalah kemampuan untuk mengartikan dan memaknai dari bahan pendidikan, seperti bahan bacaan dan penjelasan guru. Kecakapan turunan (*subskill*) dari proses ini mencakup mengartikan dan memaknai sendiri, mencontohkan, membuat klasifikasi, meringkas, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Proses ketiga, yaitu menerapkan (*applying*), mengacu kepada penggunaan sebuah prosedur yang telah dipelajari baik dalam situasi yang telah dikenal maupun pada situasi yang baru. Proses berikutnya adalah menganalisis (*analyzing*), terdiri dari memecah pengetahuan menjadi bagian-bagian kecil dan memikirkan bagaimana bagian-bagian tersebut berhubungan dengan struktur keseluruhan seutuhnya. Para siswa menganalisis dengan membedakan, mengorganisasikan, dan memberikan atribut yang bersesuaian. Evaluasi (*evaluating*), yang merupakan puncak dari taksonomi yang asli, adalah proses kelima dari enam proses di dalam versi yang diperbaiki. Evaluasi tersebut mencakup pemeriksaan (*checking*) dan pengritisian (*critiquing*). Menciptakan (*creating*), sebuah proses yang tidak termasuk dalam taksonomi yang lebih dulu, adalah komponen tertinggi dari versi yang baru ini. Kecakapan ini melibatkan usaha untuk meletakkan berbagai hal secara bersama untuk menghasilkan suatu pengetahuan baru. Agar berhasil menghasilkan sesuatu yang baru, para pelajar membangkitkan, merencanakan dan menghasilkan.

Sesuai dengan taksonomi ini, setiap tingkat dari pengetahuan dapat berhubungan dengan setiap tingkat dari proses kognitif, sehingga seorang siswa dapat mengingat pengetahuan yang bersifat faktual atau prosedural, memahami pengetahuan yang bersifat konseptual atau metakognitif, atau menganalisis pengetahuan metakognitif atau faktual. Sebagaimana ditegaskan oleh Anderson dan rekan-rekan kerjanya, “Belajar dengan sepenuh arti memberikan siswa pengetahuan dan berbagai proses kognitif yang mereka butuhkan agar mampu menyelesaikan masalah dengan baik.”

1. **Tes Kemampuan Proses Kognitif Berdasarkan Taksonomi Bloom**

Dengan memahami taksonomi Bloom revisi, maka dapat menerapkan jenjang-jenjang proses kognitif itu sesuai dengan kondisi siswa di dalam kelasnya. Dengan menggunakan Taksonomi Bloom kita dapat menentukan level kedalaman soal matematika yang diujikan untuk siswa. Mengetahui level soal dapat membantu dalam proses pemetaan tingkat kemampuan proses kognitif siswa.

1. Mengingat (*remembering*)

Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang.[[27]](#footnote-28) Mengingat berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk mengenali kembali tentang nama, istilah, atau rumus dan sebagainya. Dalam hal ini mengingat disebut juga dengan pengetahuan hafalan.

Pada proses kognitif dalam mengingat siswa mengungkapkan kembali informasi-informasi yang telah diperoleh secara tepat sesuai dengan apa yang telah mereka peroleh sebelumnya. Informasi yang dimaksud berkaitan dengan simbol-simbol matematika, terminologi dan peristilahan, fakta-fakta, keterampilan dan prinsip-prinsip.

Soal ingatan adalah pertanyaan yang jawabannya dapat dicari dengan mudah pada buku atau catatan. Pertanyaan ingatan biasanya dimulai dengan kata-kata mendeskripsikan, mengidentifikasikan, menjodohkan, menyebutkan dan menyatakan.  Tes yang paling banyak dipakai untuk mengungkapkan aspek ini adalah tipe melengkapi, tipe isian dan tipe benar salah.

1. Pemahaman (*Understanding*)

Pada jenjang ini siswa diharapkan tidak hanya mengetahui, mengingat tetapi juga harus mengerti. Memahami berarti mengetahui tentang sesuatu dan dapat melihatnya dari berbagai segi dengan kata lain siswa dikatakan memahami sesuatu apabila ia dapat memberikan penjelasan yang lebih rinci dengan menggunakan kata-katanya sendiri.

Pemahaman dibedakan ke dalam tiga kategori:

1. Pemahaman terendah adalah pemahaman terjemahan.
2. Tingkat kedua adalah pemahaman penafsiran, yakni menghubungkan bagian-bagian terdahulu dengan yang diketahui berikutnya, membedakan yang pokok dan yang bukan pokok.
3. Pemahaman tingkat ketiga atau tingkat tertinggi adalah pemahaman ekstrapolasi. Dengan ini seseorang diharapkan mampu melihat di balik yang tertulis.[[28]](#footnote-29)
4. Aplikasi/Penerapan (*applying*)

Aplikasi adalah pemakaian hal-hal abstrak dalam situasi konkret. Hal-hal abstrak tersebut dapat berupa ide umum, aturan atau prosedur, metode umum dan juga dalam bentuk prinsip, ide dan teori secara teknis yang harus diingat dan diterapkan.

Soal aplikasi adalah soal yang mengukur kemampuan siswa dalam mengaplikasikan (menerapkan) pengetahuannya untuk memecahkan masalah sehari-hari atau persoalan yang dikarang sendiri oleh penyusun soal dan bukan keterangan yang terdapat dalam pelajaran yang dicatat.

Bloom membedakan delapan tipe aplikasi dalam rangka menyusun item tes tentang aplikasi:[[29]](#footnote-30)

1. Dapat menetapkan prinsip atau generalisasi yang sesuai untuk situasi baru yang dihadapi.
2. Dapat menyusun kembali masalahnya sehingga dapat menetapkan prinsip atau generalisasi mana yang sesuai.
3. Dapat memberikan spesifikasi batas-batas relevansi suatu prinsip atau generalisasi.
4. Dapat mengenali hal-hal khusus yang terpampang dari prinsip dan generalisasi.
5. Dapat menjelaskan suatu gejala baru berdasarkan prinsip dan generalisasi tertentu.
6. Dapat meramalkan sesuatu yang akan terjadi berdasarkan prinsip dan generalisasi tertentu.
7. Dapat menentukan tindakan atau keputusan tertentu dalam menghadapi situasi baru dengan menggunakan prinsip dan generalisasi yang relevan.
8. Dapat menjelaskan alasan menggunakan prinsip dan generalisasi bagi situasi baru yang dihadapi.
9. Menganalisis (*analyzing*)

Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian dan struktur keseluruhanya.[[30]](#footnote-31)

Untuk membuat item tes kecakapan analisis perlu mengenal berbagai kecakapan yang termasuk klasifikasi analisis, yakni:[[31]](#footnote-32)

1. Dapat mengklasifikasikan kata-kata, frase-frase atau pertanyaan-pertanyaan dengan menggunakan kriteria tertentu.
2. Dapat meramalkan sifat-sifat khusus tertentu yang tidak disebutkan secara jelas.
3. Dapat meramalkan kualitas, asumsi, atau kondisi yang implisit atau yang perlu ada berdasarkan kriteria dan hubungan materinya.
4. Dapat mengetengahkan pola, tata atau pengaturan materi dengan menggunakan kriteria seperti relevansi, sebab-akibat dan peruntutan.
5. Dapat mengenal organisasi, prinsip-prinsip organisasi dan pola-pola materi yang dihadapi.
6. Dapat meramalkan sudut pandang, kerangka acuan dan tujuan materi yang dihadapinya.
7. Penilaian (*evaluating*)

Mengevaluasi adalah kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu situasi, nilai atau ide. Soal evaluasi adalah soal yang berhubungan dengan menilai, mengambil kesimpulan, membandingkan, mengkritik, membedakan, menerangkan, memutuskan dan menafsirkan.[[32]](#footnote-33)

Untuk mengetes kecakapan evaluasi seseorang setidaknya dapat dikategorikan kedalam enam tipe:

1. Dapat memberikan evaluasi tentang ketepatan suatu karya atau dokumen.
2. Dapat memberikan evaluasi satu sama lain antara asumsi, evidensi, dan kesimpulan.
3. Dapat memahami nilai serta sudut pandang yang dipakai orang dalam mengambil suatu keputusan.
4. Dapat mengevaluasi suatu karya dengan membandingkannya dengan karya lain yang relevan.
5. Dapat mengevaluasi suatu karya dengan menggunakan kriteria yang telah ditetapkan.
6. Dapat memberikan evaluasi tentang suatu karya dengan menggunakan sejumlah kriteria yang eksplisit.
7. Mencipta (*Creating*)

Mencipta adalah penyatuan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk menyeluruh atau merupakan suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis sehingga menjadi suatu proses yang berstruktur atau berbentuk pola baru.

Kecakapan ini dibagi ke dalam beberapa tipe, sebagai berikut:[[33]](#footnote-34)

1. Kemampuan mengkomunikasikan gagasan, perasaan dan pengalaman dalam bentuk tulisan.
2. Kemampuan menyusun rencana atau langkah-langkah operasi dari suatu tugas atau problem yang diketengahkan.
3. Kemampuan mengabstraksikan sejumlah besar gejala, data dan hasil observasi menjadi terarah, skema, model, hipotesis.

Penyusunan soal dalam bentuk mencipta, pertanyaan-pertanyaannya disusun dengan baik sehingga meminta siswa untuk menggabungkan atau menyusun kembali hal-hal yang spesifik agar dapat mengembangkan struktur yang baru. Soal mencipta yaitu menyimpulkan, mengkategorikan, mengkombinasikan, mengarang, membuat disain, mengorganisasikan, menghubungkan, membuat rencana dan menciptakan.

1. MATERI ALJABAR MATEMATIKA SMP

Kompetensi tentang menyelesaikan operasi bentuk aljabar dipelajari siswa SMP pada tahun pertama (kelas 1 atau VII) dan diperdalam di tahun kedua (kelas 2 atau VIII). Siswa dikatakan menguasai kompetensi menyelesaikan bentuk aljabar bila dapat menunjukkan kemampuan-kemampuan seperti berikut ini sebagai indikatornya (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan 2006 Mata Pelajaran Matematika SMP).

1. Menjelaskan pengertian suku, suku sejenis, variabel, konstanta, koefisien, faktor, suku satu, suku dua dan suku tiga,
2. Menyelesaikan operasi hitung (tambah, kurang, kali, bagi dan pangkat) suku sejenis dan tidak sejenis,
3. Menggunakan sifat perkalian bentuk Aljabar untuk menyelesaikan soal,
4. Menyelesaikan operasi hitung (tambah, kurang, kali, bagi dan pangkat) dari suku satu dan suku dua.[[34]](#footnote-35)

Setelah mampu menguasai kompetensi menyelesaikan bentuk aljabar, siswa selanjutnya juga harus menguasai kompetensi menyelesaiakan operasi pecahan bentuk aljabar sebagai lanjutannya.

1. Lambang Aljabar

Belajar aljabar adalah belajar bahasa lambang dan operasi atau relasinya. Oleh karena itu dalam penulisan penelitian ini perlu dipahami dengan baik arti lambang aljabar, operasi, dan relasi pada aljabar. Untuk memahami arti dari lambang aljabar terlebih dahulu perlu diketahui tentang arti dari lambang.

1. Lambang

Lambang adalah suatu tanda yang berarti untuk sesuatu yang ditandakan.[[35]](#footnote-36) Untuk memahami arti lambang, dalam penyampaiannya kepada siswa dapat diberikan permasalahan kontekstual yang relevan.

1. Lambang Aljabar

Lambang aljabar adalah suatu tempat bagi bilangan-bilangan atau lambang yang mewakili bilangan-bilangan.[[36]](#footnote-37) Pada sebarang lambang aljabar dapat diberikan nilai tertentu sesuai persyaratan yang dikehendaki. Lambang bilangan tidak termasuk lambang aljabar. Angka 2 melambangkan bilangan yang nilainya 2.

Contoh lambang aljabar:

*ax2 + bx + c = 0* ini, *a, b, c, x*, dan 0 adalah lambang-lambang aljabar, dengan operasi + dan relasi =. Pada  ini, *K, L, M* dan *N* serta angka 2 merupakan lambang aljabar dengan relasi lebih besar.

Contoh permasalahan untuk memahami arti lambang aljabar:

Umur Ani tiga kali umur Dewi. Berapa kemungkinan umur masing-masing?

Pembahasan:

Misalkan umur Dewi diwakili oleh lambang aljabar berupa huruf *a*. Karena umur Ani tiga kali umur Dewi, berarti umur Ani adalah 3 × *a* atau 3*a*.

Untuk menjawab permasalahan, lambang *a* harus diganti dengan suatu bilangan. Karena tidak ada petunjuk berapa sekarang umur Dewi dan Ani, maka *a* dapat diganti dengan berbagai bilangan yang mewakili umur manusia pada umumnya.

Dengan kata lain lambang Aljabar berupa huruf *a* itu mewakili bilangan-bilangan yang menunjukkan umur manusia dan kepada *a* dapat diberikan nilai tertentu yang menunjukkan umur Dewi.

Atau:

Umur Dewi = *a*

Umur Ani = 3 × *a* = 3*a*

Lambang *a* mewakili bilangan yang nilainya menunjukkan umur manusia.

1. Kesepakatan Dasar Penulisan Lambang Aljabar

Operasi atau relasi pada lambang-lambang aljabar mengikuti aturan-aturan tertentu. Beberapa kesepakatan dasar penulisan lambang aljabar sebagai berikut:

1. Tanda operasi kali tidak ditulis, contohnya adalah  ditulis .
2. Lambang-lambang yang ditulis berdekatan diartikan sebagai perkalian. Contohnya,  berarti .
3.  berarti  atau  dan dapat ditulis .
4.  berarti  x  atau () x () dan dapat ditulis ().
5. Variabel Aljabar

Salah satu lambang aljabar diberi istilah variabel aljabar. Sebelum memahami istilah variabel aljabar, perlu dipahami arti variabel. Dalam matematika variabel aljabar cukup disebut sebagai variabel.

1. Variabel

Variabel adalah lambang atau gabungan lambang yang mewakili sebarang anggota dalam himpunan semestanya.[[37]](#footnote-38) Untuk memahami makna variabel, kepada siswa dapat diberikan permasalahan kontekstual tentang variabel.

Contoh permasalahan tentang variabel:

Pak Badrun menjual bermacam-macam buah. Buah yang dijualnya dikelompokkan menurut jenisnya. Ada apel, jeruk, semangka dan lainnya.

1. Apakah nama buah yang dijual oleh Pak Badrun dapat diwakili oleh suatu lambang tertentu? Jika ya, kemukakan paling sedikit 4 contoh lambang yang dapat digunakan.
2. Apakah himpunan semesta dari lambang-lambang itu?
3. Pilih satu lambang kemudian sebutkan nama buah apa saja yang diwakili oleh lambang itu.
4. Tahukah kamu istilah yang cocok untuk menyebut nama lambang yang kau pilih itu.

Pembahasan:

1. Lambang yang dapat digunakan banyak sekali, misalnya huruf *X*, huruf *AB*, huruf *β*, huruf *k*, gambar persegi dan lainnya.
2. Misalkan huruf *X* mewakili nama buah yang dijual oleh Pak Badrun. Himpunan semestanya adalah nama buah yang dijual Pak Badrun.
3. Buah yang diwakili oleh *X* dapat berupa apel atau jeruk atau semangka atau pepaya.
4. Dalam hal ini *X* disebut variabel.

Atau:

1. Lambang: *X, AB, β, k , ...*
2. Misal *X* : lambang nama buah yang dijual Pak Badrun.
3. Himpunan semesta dari *X*= {nama buah yang dijual Pak Badrun}.

*X* = {apel} atau *X*= {jeruk} atau *X* = {semangka} atau,

1. *X* adalah variabel
2. Variabel Aljabar

Pada pembahasan tentang lambang aljabar dinyatakan bahwa lambang aljabar adalah tempat bilangan-bilangan atau lambang yang mewakili bilangan-bilangan.[[38]](#footnote-39) Dengan memperhatikan pengertian dari variabel berarti variabel aljabar adalah suatu lambang yang mewakili sebarang bilangan yang tidak diketahui dalam suatu permasalahan. Variabel dapat menerima nilai dari suatu himpunan yag telah ditetapkan.[[39]](#footnote-40) Selanjutnya variabel aljabar cukup disebut sebagai variabel.

Contoh permasalahan tentang variabel Aljabar:

Pak Ridwan mempunyai tiga anak yang berkembang normal dan semuanya duduk di Sekolah Dasar. Mereka berturut-turut adalah Rudi, Andi, dan Sinta. Setiap anak berselisih umur dua tahun.

1. Lambang apa saja yang dapat mewakili umur dari anak-anak Pak Ridwan? Berikan contohnya.
2. Pilih satu lambang dan berilah contoh bilangan-bilangan yang dapat diwakili oleh lambang yang kamu pilih itu.
3. Bagaimana himpunan semesta dari lambang yang kamu pilih itu?
4. Tahukah kamu istilah Aljabar yang cocok untuk menyebut nama lambang yang kau pilih itu?

Pembahasan:

1. Bermacam-macam lambang (lazimnya bukan angka) dapat dipilih untuk mewakili bilangan umur dari anak-anak Pak Ridwan, misalnya *X, Ab, CB, A, m, yz* atau lainnya.
2. Misalkan salah satu lambang yang mewakili umur anak-anak Pak Ridwan adalah *A*. Lambang *A* dapat mewakili umur Rudi, Andi atau Sinta. Bilangan yang diwakili *A* misalnya 6, 9, 10 ½ atau lainnya.
3. Lambang *A* mewakili umur anak-anak Pak Ridwan. Oleh karena itu bilangan yang diwakili *A* adalah bilangan positif. Karena anak-anak Pak Ridwan masih duduk di Sekolah Dasar maka menurut kelaziman, nilai *A* pasti lebih dari 5 namun tidak lebih dari 15. Jadi, himpunan semesta dari *A* adalah himpunan bilangan rasional positif lebih dari 5 dan kurang dari 15.
4. Dalam hal ini, *A* dapat dikatakan sebagai variabel aljabar. Pada saat belajar matematika, selanjutnya variabel aljabar cukup disebut variabel saja.

Atau:

*A*: umur anak Pak Ridwan

Himpunan semesta dari A= { bilangan rasional positif antara 5 dan 15}

*A* = 6 atau *A* = 9 atau *A*= 10 ½ atau …

*A* adalah variabel Aljabar.

1. Konstanta Aljabar

Salah satu lambang aljabar diberi istilah konstanta aljabar. Sebelum memahami istilah konstanta aljabar, siswa perlu memahami arti konstanta. Dalam matematika konstanta aljabar cukup disebut sebagai konstanta.

1. Konstanta

Konstanta adalah lambang atau gabungan lambang yang menunjuk anggota tertentu dalam himpunan semestanya.

Contoh permasalahan kontekstual tentang konstanta:

Buah yang dijual oleh Pak Badrun cukup bervariasi. Ada apel, jeruk, semangka dan lainnya. Misalkan lambang berupa huruf *JX* mewakili buah jeruk yang dijual Pak Badrun.

1. Apa himpunan semesta dari *JX*?
2. Apakah *JX* itu dapat dikatakan sebagai variabel? Mengapa?
3. Tahukah kamu istilah aljabar yang cocok untuk menyebut *JX*?

Pembahasan:

1. Himpunan semestanya adalah nama buah yang dijual Pak Badrun.
2. Lambang berupa huruf *JX* menunjuk pada nama buah tertentu, artinya bukan sebarang buah yang dijual Pak Badrun. Oleh karena itu *JX* bukan variabel.
3. Dalam hal ini *JX* disebut konstanta.

Atau:

1. *JX* : lambang untuk nama buah jeruk yang dijual Pak Badrun.
2. Himpunan semesta dari *JX* = { nama buah yang dijual Pak Badrun}
3. *JX* adalah konstanta
4. Konstanta Aljabar

Pada pembahasan tentang lambang aljabar dinyatakan bahwa lambang aljabar adalah tempat bilangan-bilangan atau lambang yang mewakili bilangan-bilangan. Dengan memperhatikan pengertian dari konstanta maka konstanta aljabar adalah lambang aljabar yang menunjuk anggota tertentu (berupa bilangan) dalam himpunan semestanya. Dengan kata lain, konstanta atau tetapan merupakan suatu nilai dari bilangan yang menggantikan variabel.[[40]](#footnote-41)

Contoh permasalahan kontekstual tentang variabel aljabar:

“Tiga anak Pak Ridwan yaitu: Rudi, Andi, dan Sinta masing-masing berturut-turut berselisih umur dua tahun. Umur mereka antara 5 dan 15 tahun.

1. Bila umur Sinta p tahun, berapa umur Rudi dan Andi masing-masing? Apakah jawabanmu menunjuk pada satu bilangan tertentu? Apakah jawabanmu tidak melibatkan bilangan tertentu?
2. Apakah jawabanmu itu dapat dikatakan sebagai variabel aljabar? Mengapa?
3. Dapatkah selisih umur antara Rudi, Andi dan Sinta diwakili oleh suatu lambang aljabar tertentu? Mengapa?
4. Tahukah kamu istilah aljabar yang tepat untuk menyebut lambang yang mewakili selisih umur Rudi, Andi dan Sinta?

Pembahasan:

1. Umur Andi 2 tahun lebih tua dari Sinta dan umur Rudi 2 tahun lebih tua dari Andi. Jika umur Sinta *p* tahun, berarti umur Andi = (*p* + 2) tahun. Umur Rudi = (*p* + 4) tahun. Jadi, bila nilai *p* diketahui maka bilangan umur Andi dan Rudi akan menunjuk bilangan tertentu, yaitu tinggal menambahkannya dengan 2 dan 4.
2. Lambang *p* mewakili sebarang bilangan antara 5 dan 15, sedangkan bilangan penambah umur Andi dan Rudi dari umur Sinta, yaitu 2 dan 4 sudah menunjuk pada bilangan tertentu. Dalam hal ini *p* adalah variabel aljabar, sedang *p*+2 dan *p*+4 bukan variabel aljabar karena 2 dan 4 adalah bilangan yang sudah tertentu atau jelas nilainya.
3. Dalam permasalahan umur Rudi, Andi dan Sinta ini, umur saudara-saudara Sinta dapat diwakili dengan lambang tertentu. Misalkan selisih umur diwakili oleh lambang *c*, maka umur saudara-saudara Sinta diwakili lambang *p* tambah *c*. Nilai *c* sudah tertentu yaitu 2 bila hal itu menunjuk umur Andi dan 4 bila hal itu menunjuk umur Rudi.
4. Dalam hal ini *c* disebut konstanta aljabar.

Atau:

1. Umur Sinta = *p* tahun
2. Umur Andi = (*p* +2) tahun
3. Umur Rudi = (*p* + 4) tahun.

*p*: variabel aljabar dan 5 < *p* < 15

1. 2 dan 4 adalah konstanta aljabar

Umur saudara-saudra Sinta = *p* + *c*

*c* adalah konstanta aljabar

1. Suku Aljabar

Salah satu lambang aljabar diberi istilah suku aljabar.[[41]](#footnote-42)

1. Suku Aljabar

Suku aljabar adalah seperangkat lambang aljabar yang dapat berupa variabel atau konstanta dan ditulis tanpa tanda operasi tambah atau kurang. Sebuah suku terdiri dari hasil kali, hasil bagi bilangan-bilangan biasa dan huruf-huruf variabel yang merupakan pasangan-pasangan bilangan itu.[[42]](#footnote-43)

Contohnya adalah *p, 2h, ab, xyz, p*2. Selanjutnya suku aljabar cukup disebut sebagai suku.

Contoh permasalahan tentang suku aljabar:

Pak Badu memiliki dua jenis ternak. Banyaknya kaki masing-masing jenis ternak berbeda. Banyaknya kaki pada tiap ekor ternak dari jenis yang berbeda berselisih dua buah.

1. Lambang apa saja yang dapat dipilih untuk mewakili bilangan banyaknya kaki tiap ekor ternak milik Pak Badu.
2. Pilihlah lambang aljabar untuk mewakili banyaknya kaki dari tiap ekor jenis ternak yang dipelihara Pak Badu. Apakah himpunan semestanya?
3. Tahukah kamu istilah yang cocok untuk menyebut lambang yang kau pilih itu?
4. Setelah kamu pilih lambang untuk menyatakan banyaknya kaki tiap ekor ternak jenis I, nyatakan banyaknya kaki tiap ekor ternak jenis II dalam lambang yang sama dengan lambang yang kamu pilih untuk ternak jenis I itu. Apakah istilah aljabar untuk menyebut lambang pada ternak jenis I dan II sama?

Pembahasan:

1. Lambang untuk mewakili bilangan banyaknya kaki tiap ekor ternak milik Pak Badu dapat bervariasi, misalnya *F, X, y, KL, 4, 2, m* dan lainnya.
2. Misalkan lambang untuk mewakili banyaknya kaki tiap ekor ternak jenis pertama adalah *y*, dan lambang untuk mewakili banyaknya kaki tiap ekor ternak jenis kedua adalah *z*. Himpunan semesta dari *y* dan *z* adalah banyaknya kaki ternak tiap ekor.
3. *y* dan *z* disebut suku aljabar atau selanjutnya disebut suku saja.
4. Lambang untuk banyak kaki tiap ekor ternak jenis I adalah *y*. Karena banyaknya kaki tiap ekor ternak jenis II berselisih 2 dengan banyak kaki tiap ekor ternak jenis I maka dapat dipilih lambang *y* +2 untuk mewakili banyaknya kaki tiap ekor pada ternak jenis II. Dalam hal ini *y* disebut suku namun *y* tambah 2 bukan suku karena memuat tanda tambah. Dalam hal ini *y* adalah variabel dan 2 adalah konstanta.

Atau:

*y*: banyak kaki tiap ekor ternak jenis I

*z*: banyak kaki tiap ekor ternak jenis II

*y*, *z* disebut suku

Himpunan semesta dari *y, z* ={banyaknya kaki tiap ekor ternak}

*y* : banyak kaki tiap ekor ternak jenis I.

*y* + 2 : banyak kaki tiap ekor ternak jenis II

*y* disebut suku

(*y* + 2) bukan suku karena memuat tanda tambah. *y* adalah variabel dan 2 adalah konstanta. *y* + 2 : banyak kaki tiap ekor ternak jenis II

*y* disebut suku (*y* + 2) bukan suku karena memuat tanda tambah.

*y* adalah variabel dan 2 adalah konstanta.

1. Suku Sejenis

Suku-suku sejenis adalah suku-suku aljabar yang variabelnya dilambangkan dengan huruf yang sama. Contohnya *xy, 3 xy, 11 xy*. Contoh lain misalnya *a*, 2*a*, 5*a*.

Contoh permasalahan tentang suku sejenis:

Pak Amin mempunyai beberapa buku bacaan. Banyaknya halaman pada suatu buku Pak Amin bila dilipatkan 2, 3 atau 4 akan merupakan banyaknya halaman pada tiga buku yang lain.

1. Pilihlah lambang-lambang aljabar yang paling tepat untuk mewakili banyaknya halaman dari empat buku Pak Amin tersebut.
2. Apakah lambang-lambang itu ada yang disebut variabel dan konstanta aljabar? Mengapa? Manakah itu
3. Apakah himpunan semestanya?
4. Apakah lambang-lambang itu disebut suku?

Pembahasan:

1. Bila banyaknya halaman suatu buku milik Pak Amin dilambangkan dengan k, maka banyaknya halaman buku yang lain ada yang 2*k*, 3*k*, dan 4*k*. Bila dijumpai k genap, maka dapat terjadi ada buku Pak Amin yang banyaknya halaman    …
2. Lambang *k* merupakan variabel aljabar, karena k merupakan sebarang bilangan yang mewakili banyaknya halaman buku milik Pak Amin. Bilangan 2, 3 dan 4 pada 2*k*, 3*k* dan 4*k* disebut konstanta, karena sudah menunjuk pada anggota tertentu dari himpunan semesta.
3. Himpunan semesta dari variabel itu adalah bilangan yang menunjukkan banyaknya halaman buku milik Pak Amin.
4. Lambang *k*, 2*k*, 3*k*, 4*k* disebut suku sejenis.

Atau:

Misalnya,

*k* : banyak halaman buku I

2*k* : banyak halaman buku II

3*k* : banyak halaman buku III

4*k* : banyak halaman buku IV

*k*: variabel aljabar

2, 3, 4 adalah konstanta

Himpunan semesta *K* ={banyak halaman buku}

*k*, 2*k*, 3*k*, 4*k* adalah suku sejenis

1. Koefisien Aljabar

Koefisien aljabar adalah bagian konstanta dari suatu suku aljabar yang menyatakan banyaknya variabel. Dengan kata lain, koefisien merupakan bilangan yang melekat pada variabel.[[43]](#footnote-44) Contoh: suku 3*xy* mempunyai konstanta 3 untuk variabel *xy*. Tiga ini disebut koefisien dari *xy*. Suku *ax* mempunyai konstanta *a*, sehingga *a* disebut koefisien dari *x* . Pada suku *p*, konstantanya adalah 1. Satu pada suku *p* ini merupakan koefisien dari *p*.

Contoh permasalahan tentang koefisien:

Tiga diantara puluhan buku milik Pak Amin mempunyai banyak halaman yang unik. Banyak halaman buku II adalah 5 kali banyak halaman buku I, sedangkan banyak halaman buku III adalah 2 kali banyak halaman buku I. Misalkan banyak halaman buku I adalah *k*.

1. Berapa banyak halaman dari buku II dan III?
2. Apakah himpunan semesta dari banyak halaman buku I, II dan III milik Pak Amin itu?
3. Apakah banyaknya halaman buku I, II dan III milik Pak Amin itu masing-masing dapat disebut sebagai suku? Mengapa?
4. Jika masing-masing dapat disebut suku, adakah konstantanya? Berapakah konstanta pada masing-masing suku?
5. Tahukah kamu istilah aljabar yang tepat untuk menyebut konstanta pada suku-suku yang lambangnya mewakili banyak halaman buku I, II dan III milik Pak Amin?

Pembahasan:

1. Banyak halaman buku I = *k*. Jadi, banyak halaman buku II = 5 × *k* = 5*k* dan banyak halaman buku III = 2 × *k* = 2*k*
2. Karena banyak halaman suatu buku selalu menunjukkan bilangan bulat positif maka himpunan semesta dari banyak buku I, II dan III milik Pak Amin adalah bilangan bulat positif.
3. *k* adalah banyak halaman buku I milik Pak Amin. Lambang *k* mewakili atau tempat suatu bilangan positif. Mungkin *k* mewakili 25, mungkin pula mewakili 100 atau lainnya. Oleh karena itu *k* adalah variabel, sehingga *k*, 2*k* dan 5*k* disebut suku.
4. Karena pada *k* atau 1*k*, 2*k* dan 5*k* ada lambang yang menunjuk pada bilangan tertentu yaitu 1, 2 dan 5 maka berturut-turut 1, 2 dan 5 itu disebut konstanta dari suku *k*, 2*k* dan 5*k*.
5. Istilah yang tepat untuk menyebut konstanta pada suku adalah koefisien aljabar, yang selanjutnya disebut sebagai koefisien saja. Jadi, berturut-turut suku *k*, 2*k* dan 5*k* mempunyai koefisien 1, 2, dan 5.
6. Bentuk Aljabar

Yang dimaksud bentuk aljabar dalam pembelajaran matematika SMP adalah ungkapan atau  *algebraic expression.* Menurut Husein Tampomas, bentuk aljabar adalah suatu konstanta, suatu veriabel, atau suatu bentuk yang melibatkan konstanta dan variabel yang disertai sejumlah berhingga operasi aljabar.[[44]](#footnote-45) Bentuk aljabar dalam *x* berarti bentuk aljabar dengan variabel *x* dan lambang lainnya bukan variabel. Bentuk aljabar yang terdiri dari suku-suku sejenis dapat disederhanakan (dengan dijumlahkan atau dikurangkan) sehingga diperoleh suku tunggal.

Contoh bentuk Aljabar: *2a + 3b, pq + 3a – x, k + 4 k, p2+ p – 6*, .

Contoh permasalahan tentang koefisien:

Untuk memahami ketentuan-ketentuan pada bentuk aljabar, siswa dapat diajak mengkaji tentang hewan ternak milik Pak Badu atau banyaknya halaman buku milik Pak Amin (contoh permasalahan kontekstual pada suku dan koefisien). Permasalahan tentang hewan ternak milik Pak Badu:

Ternak Pak Badu ada dua jenis. Tiap ekor ternak dari jenis berbeda jumlah kakinya berselisih dua buah.

1. Dalam hal ini disoroti banyaknya kaki tiap ekor dari tiap jenis ternak. Oleh karena itu himpunan semestanya adalah banyaknya kaki tiap ekor hewan ternak.
2. Bila banyak kaki tiap ekor dari jenis ternak I diwakili dengan *m* dan banyak kaki tiap ekor dari jenis ternak II diwakili dengan *n* maka diperoleh suku *m, n* yang tidak sejenis. Lambang *m* dan *n* ini tidak dapat dijumlah atau dikurangkan karena merupakan suku yang tidak sejenis.
3. Agar dapat dijumlahkan maka suku *n* harus diubah dahulu ke bentuk Aljabar yang memuat suku sejenis dengan *m*, yaitu *n* diubah menjadi *n* = *m* +2 ( bila kaki tiap ekor jenis ternak I lebih sedikit dari jenis ternak II) *atau* *n = m* – 2 (bila kaki tiap ekor ternak jenis I lebih banyak dari ternak jenis II).
4. Bila *m* dan *n* yang sudah diubah dalam bentuk *n = m* + 2 atau *n = m* – 2 dijumlahkan akan diperoleh: *m + n = m + m +* 2 *=* 2*m +* 2 *atau m + n = m + m –* 2 *=* 2*m -* 2. Karena hasil penjumlahan *m* dan *n* berarti 2*m* + 2 atau 2*m* – 2 mewakili banyaknya kaki pada satu ekor ternak jenis I dan satu ekor ternak jenis II.
5. Himpunan semestanya adalah banyaknya kaki tiap ekor hewan ternak.

Atau:

*m* : banyak kaki tiap ekor ternak jenis I

*n* : banyak kaki tiap ekor ternak jenis II

*m + n* = banyak kaki tiap ekor ternak jenis I dan II

Bila banyak kaki tiap ekor ternak jenis I lebih sedikit dari tiap ekor ternak jenis II:

*n = m* +2 = banyak kaki tiap ekor ternak II

*m + n = m +* (*m* + 2) = *m + m* + 2 = (2*m* + 2)

2*m* + 2 adalah banyak kaki tiap ekor ternak jenis I dan tiap ekor ternak jenis II

atau:

Bila banyak kaki tiap ekor ternak jenis I lebih banyak dari tiap ekor ternak jenis II:

*n = m* – 2 = banyak kaki tiap ekor ternak II

*m + n = m* + (*m* – 2) = (2*m* – 2)

2*m* – 2 adalah banyak kaki tiap ekor ternak jenis I dan tiap ekor ternak jenis II

Himpunan semesta dari *M* ={banyaknya kaki hewan ternak}.

Permasalahan tentang buku milik Pak Amin:

Pak Amin mempunyai beberapa buku bacaan. Ada satu buku Pak Amin yang bila banyaknya halaman dilipatkan 2, 3 atau 4 akan merupakan banyaknya halaman pada tiga buku yang lain.

1. Pada kasus buku-buku milik Pak Amin, yang disoroti adalah banyaknya halaman buku, sehingga himpunan semestanya adalah banyaknya halaman buku.
2. Banyaknya halaman suatu buku merupakan kelipatan 2, 3, 4 dari banyaknya halaman buku yang lain. Misalkan banyaknya halaman suatu buku (sebut saja buku I) adalah k halaman maka pasti ada buku-buku lain milik Pak Amin (sebut saja berturut-turut sebagai buku II, III dan IV) yang banyaknya halaman 2*k*, 3*k*, 4*k*. Dalam hal ini *k*, 2*k*, 3*k* dan 4*k* adalah suku-suku yang sejenis dan mereka dapat ditambah atau dikurangkan.
3. Bila *k* + 4*k* maka akan diperoleh 5*k*. Lambang 5*k* ini mewakili banyaknya halaman buku dari buku I dan buku IV. Bila 2*k* + 3*k* akan diperoleh 5*k*. Lambang 5*k* ini mewakili banyaknya halaman buku II dan III.

Atau:

*k* : banyak halaman buku I

2*k* : banyak halaman buku II

3*k* : banyak halaman buku III

4*k* : banyak halaman buku IV

*k* + 4*k* = 5*k* = banyak halaman buku I dan IV

2*k* + 3*k* = 5*k* = banyak halaman buku II dan III

1. PENELITIAN TERDAHULU

Konsep keterampilan berpikir yang lebih tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) telah menjadi permasalahan utama sampai diterbitkannya Taksonomi Pendidikan oleh Benjamin Bloom pada tahun 1956. Keterampilan berpikir yang lebih rendah (*Lower Order Thinking Skills*) adalah mempelajari fakta dan mengingat, sedangkan Keterampilan berpikir yang lebih tinggi mencakup berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah. Memasukkan keterampilan berpikir yang lebih tinggi (HOTS) dalam tujuan pembelajaran merupakan poin utama dalam perbaikan standar pendidikan. Oleh karena itu, telah banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir siswa.

Adapun penelitian yang berhubungan dengan pengukuran kemampuan proses kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom adalah penelitian yang dilakukan oleh Reni Dian Puri, FKIP/ Pend. Matematika. Penelitian tersebut berjudul “Analisis Deskriptif Soal Ujian Nasional (UNAS) Matematika SMP Kabupaten Jember Tahun 2004 - 2006 Ditinjau dari Ruang Lingkup Materi, Materi dan Tingkat Kognitif Soal Menurut Taksonomi Bloom”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil belajar dari Taksonomi Benyamin Bloom yang dikaitkan dengan permasalahan mutu soal Ujian Nasional (UNAS) yaitu rendahnya tingkat kognitif serta kelemahan validitas isi tes. Ujian Nasional (UNAS) merupakan kegiatan pengukuran dan penilaian kompetensi peserta didik secara nasional, pada tingkat SMP dengan ketentuan memiliki komposisi uji 30% pengetahuan (C1), 40% pemahaman (C2), 25% aplikasi (C3) dan 5% untuk kemampuan tingkat tinggi (analisis, sintesis dan evaluasi). Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui persentase dari masing-masing ruang lingkup materi, materi dan tingkat kognitif berdasarkan taksonomi Bloom soal UNAS matematika SMP kabupaten Jember tahun 2004 - 2006. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu mengklasifikasikan dan mencari persentase soal UNAS matematika SMP kabupaten Jember tahun 2004 - 2006 berdasarkan ruang lingkup materi, materi dan tingkat kognitif berdasarkan taksonomi Bloom. Metode pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi. Analisis data berupa deskriptif kuantitatif yaitu dengan menggunakan rumus yang meliputi ruang lingkup materi, materi dan tingkat kognitif berdasarkan taksonomi   
Bloom. Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa untuk persentase rata-rata ruang lingkup materi matematika soal UNAS bidang studi matematika SMP dari tahun 2004 sampai tahun 2006 adalah 8,06% aritmetika; 29,44% aljabar; 56,39% geometri; 1,94% trigonometri; 0% peluang dan 4,17% statistika. Persentase rata-rata soal UNAS bidang studi matematika SMP tahun 2004 sampai tahun 2006 untuk materi yang terdapat dalam GBPP matematika SMP tahun 1994 yang disesuaikan dengan GBPP Kepmendiknas RI Tahun 2002 adalah 28,33% materi kelas 1 (15,28% kelas 1/I dan 13,05% kelas 1/II); 25,56% materi kelas 2 (14,72% kelas 2/I dan 10,83% kelas 2/II) dan 46,11% materi kelas 3 (30,83% kelas 3/I dan 15,28% kelas 3/II). Sedangkan persentase rata-rata tingkat kognitif soal UNAS bidang studi matematika dari tahun 2004 sampai tahun 2006 berdasarkan taksonomi Bloom adalah 13,87% untuk aspek pengetahuan (C1) dengan rincian 5,27% soal pengetahuan tentang fakta yang spesifik (C1-a); 1,1% soal pengetahuan tentang terminologi (C1-b); 7,5% soal kemampuan untuk mengerjakan algoritma (C1-c). Untuk aspek pemahaman (C2) 47,73% dengan rincian 18,6% soal pemahaman konsep (C2-a); 12,8% soal pemahaman prinsip, aturan dan generalisasi (C2-b); 3,03% soal pemahaman terhadap struktur matematika (C2-c); 3,6% soal kemampuan untuk membuat transformasi (C2-d); 1,67% soal kemampuan untuk mengikuti pola berpikir (C2-e) dan 8,03% soal kemampuan untuk membaca dan menginterpretasikan masalah sosial atau data matematika (C2-f). Sedangkan aspek yang ketiga yaitu aspek aplikasi (C3) mendapatkan persentase 38,4% dengan rincian 12,8% soal kemampuan untuk menyelesaikan masalah rutin (C3-a); 6,13% soal kemampuan untuk membandingkan (C3-b); 10,3% soal kemampuan untuk menganalisa data (C3-c) dan 9,17% soal kemampuan untuk mengenal pola, isomorfisme dan simetri (C3-d). Tiga aspek yang terakhir pada tahun 2004 - 2006 yaitu aspek analisis (C4), aspek sintesis (C5) dan aspek evaluasi (C6) masing-masing mendapat persentase 0%.

Dengan memahami taksonomi Bloom revisi, maka dari penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan proses kognitif siswa SMP masih terfokuskan pada Keterampilan Berpikir Rendah/*Lower Order Thinking Skills* (LOTS) yang mana hal tersebut sejalan dengan soal-soal yang disusun untuk Ujian Nasional (UNAS).

1. Karso, dkk., *Pendidikan Matematika I,* (Jakrta Universitas terbuka, 2008), hal. 1.39 [↑](#footnote-ref-2)
2. *Ibid.* [↑](#footnote-ref-3)
3. Sri Wardhani, *Implikasi Karakteristik Matematika dalam Pencapaian Tujuan Mata Pelajaran Matematika di SMP/MTs*, (Yogyakarta: Depdiknas PPPPTK Matematika, 2010) hal. 3 [↑](#footnote-ref-4)
4. Erman Suherman et. all, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA, 2003),hal 16 [↑](#footnote-ref-5)
5. A Halim Fathani Yahya, *Bahasa dan Matematika dalam Komunikasi*, dalam <http://sumberbalerejo.blogspot.com/2010/09/bahasa-dan-matematika-dalam-komunikasi.html>, diakses pada 8 Juni 2012 [↑](#footnote-ref-6)
6. Septi Rezeki Mulyani S., *Bilangan Prima*, dalam <http://blog.unsri.ac.id/download_doc/download8_doc/doc-17719.doc>, diakses pada 10 Mei 2012 [↑](#footnote-ref-7)
7. Moch. Masykur, *Mathematical Intelegence*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), hal 45 [↑](#footnote-ref-8)
8. Erman Suherman et. all, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA, 2003),hal 25 [↑](#footnote-ref-9)
9. Herman hudojo,  *Pengembangan Kurikulum Dan Pembelajaran Matematika*. (Malang: JICA, 20001), hal 81 [↑](#footnote-ref-10)
10. *Ibid*., hal 56 [↑](#footnote-ref-11)
11. *Ibid*., hal 58 [↑](#footnote-ref-12)
12. Marsigit, *Pedoman Umum dan Khusus Pembelajaran Matematika SMP*, (Jakarta: Yudhistira, Tanpa Tahun), hal 5 [↑](#footnote-ref-13)
13. *Ibid*, hal 5 [↑](#footnote-ref-14)
14. *Ibid*, hal 6 [↑](#footnote-ref-15)
15. *Ibid*. [↑](#footnote-ref-16)
16. Ermah Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika kontemporer*, (Bandung: JICA, 2003), hal. 68 [↑](#footnote-ref-17)
17. *Ibid*., hal. 68 [↑](#footnote-ref-18)
18. *Ibid*., hal. 68 [↑](#footnote-ref-19)
19. Pius A Partanto, *Kamus Ilmiah Populer*, (Surabaya: ARKOLA, 2001), hal. 640 [↑](#footnote-ref-20)
20. Sitti Hartinah, *Pengembangan Peserta Didik*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2010), hal. 36 [↑](#footnote-ref-21)
21. F. J. Monks, *Psikologi Perkembangan: Pengantar dalam Berbagai Bagiannya*. (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2004), hal. 221 [↑](#footnote-ref-22)
22. F. J. Monks, *Psikologi Perkembangan: Pengantar dalam…,* hal. 223 [↑](#footnote-ref-23)
23. Herman Hudojo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika*, (Malang: IKIP Malang, 1990), hal.37 [↑](#footnote-ref-24)
24. Topik Nugroho, *Tujuan dan Taksonomi Hasil Belajar*, dalam <http://topiknugroho.wordpress.com/2011/05/03/tujuan-dan-taksonomi-hasil-belajar/>, diakses pada 8 Juni 2012 [↑](#footnote-ref-25)
25. *Ibid*. [↑](#footnote-ref-26)
26. Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1979), hal. 50 [↑](#footnote-ref-27)
27. Lorin w. Anderson dan David Krathwohl, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), hal. 99 [↑](#footnote-ref-28)
28. Sudjana, *Penyusunan Tes Berdasarkan Taksonomi Bloom*, dalam http://konselor008.blogspot.com/2011/01/penyusunan-tes-berdasarkan-taksonomi.html , diakses pada 5 Mei 2012 [↑](#footnote-ref-29)
29. *Ibid* [↑](#footnote-ref-30)
30. Lorin w. Anderson dan David Krathwohl, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), hal. 120 [↑](#footnote-ref-31)
31. Sudjana, *Penyusunan Tes Berdasarkan Taksonomi Bloom*, dalam http://konselor008.blogspot.com/2011/01/penyusunan-tes-berdasarkan-taksonomi.html , diakses pada 5 Mei 2012 [↑](#footnote-ref-32)
32. *Ibid* [↑](#footnote-ref-33)
33. *ibid* [↑](#footnote-ref-34)
34. Sri Wardhani, *Permasalahan Kontekstual Memperkenalkan Bentuk Aljabar di SMP*, (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2004), hal. 13 [↑](#footnote-ref-35)
35. Sri Wardhani, *Permasalahan Kontekstual Mengenalkan Bentuk Aljabar di SMP*, (Yogyakarta: Paket Pembinaan Penataran tidak diterbitkan, 2004), hal. 11 [↑](#footnote-ref-36)
36. *Ibid.* [↑](#footnote-ref-37)
37. *Ibid*., hal. 13 [↑](#footnote-ref-38)
38. *Ibid*., hal 14 [↑](#footnote-ref-39)
39. Husein Tampomas, *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII,* Jakarta: Yudhisyira, 2005), hal. 2 [↑](#footnote-ref-40)
40. Husein Tampomas, *Matematika untuk SMP/MTs VIII*, (Jakarta: Yudhistira, 2005), hal. 2 [↑](#footnote-ref-41)
41. Sri Wardhani, *Permasalahan Kontekstual Mengenalkan Bentuk Aljabar di SMP*, (Yogyakarta: Paket Pembinaan Penataran tidak diterbitkan, 2004), hal.17 [↑](#footnote-ref-42)
42. Husein Tampomas, *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII,* Jakarta: Yudhisyira, 2005), hal. 3 [↑](#footnote-ref-43)
43. Moh. Imam Widodo, *Modul: Matematika Untuk Kelas 8 Semester Ganjil SLTP dan MTs*, (Tulungagung: MGMP Matematika Kab. Tulungagung, 2011), hal. 8 [↑](#footnote-ref-44)
44. Husein Tampomas, *Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VIII*, (Jakarta: Yudhistira, 2005), hal. 2 [↑](#footnote-ref-45)