

**SKEMA MAHASISWA CALON GURU SD (S-1 PGSD) DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI**

Prayogo

*Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**prayogounipa@gmail.com***Abstrak**

This study aims to explore the schemas of prospective student teachers (S-1 PGSD) PGRI Adi Buana University of Surabaya in problem solving geometry. Research subjects were students in 2007, amounting to force 48 people. By using task analysis, a students schemas can be classified in 2 parts ie. complete and partial schemas. The schema is said complete if the student concepts and mathematical principle used to solve the problem geometry and partial if not able to solve the problem. Research has shown that the scheme developed by the students complete, always used the diagram and solution the problems that are not asked.

Keywords : schemas, problem solving.

1. PENDAHULUAN

Isu penelitian pendidikan matematika pada saat ini banyak dikaitkan dengan kemampuan kognitif seorang siswa, misalnya tentang kreativitas, daya nalar, kemampuan menyelesaikan masalah, skema dan lain-lainnya. Berkaitan dengan hal ini sebagai penelitian pendahuluan maka akan dilihat skema mahasiswa S-1 PGSD Universitas PGRI Adi Buana Surabaya (UNIPA) angkatan 2007 kelas B dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah khususnya geometri. Skema mahasiswa nantinya dibedakan menjadi dua yaitu skema lengkap dan skema parsial. Skema mahasiswa dikatakan lengkap jika seperangkat pengetahuan (konsep, prinsip dan struktur matematika) yang digunakan dapat menyelesaikan masalah, sedangkan bila konsep, prinsip dan struktur matematika tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah maka dikatakan skemanya parsial.

Metode pengumpulan dan analisa data dilakukan dengan memberikan tes (UTS Mata Kuliah Pembelajaran Matematika Kelas Lanjut) berupa soal pemecahan masalah, selanjutnya hasil pekerjaan mahasiswa dianalisis untuk melihat skema mereka dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah khususnya geometri. Hasil analisis pekerjaan menunjukkan bahwa 37,5% mahasiswa

memiliki skema lengkap sedang sisanya 62,5% skemanya parsial. Dengan melihat hasil penelitian ini dapat dikatakan bahwa mahasiswa S-1 PGSD sebagai calon guru sudah memiliki kemampuan menyelesaikan masalah yang nantinya dapat diterapkan untuk mengajar di SD.

2. TINJAUAN LITERATUR DAN METODE

a. Pengertian Skema

Pengertian Skema pertama diperkenalkan oleh Piaget, selanjutnya dikembangkan oleh RC Anderson (1977) yang menganggap pengetahuan sebagai struktur mental. Struktur mental atau kognisi ini menurut Skemp (1987) bukan hanya terkait dengan struktur konsep matematika yang kompleks dan abstrak, namun juga struktur sederhana yang mengkoordinasikan kegiatan sensor motorik. Suatu skema memiliki dua fungsi utama, yaitu mengintegrasikan pengetahuan yang ada, dan merupakan suatu alat mental untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Skema menurut Maltin (1998) didefinisikan sebagai pengetahuan yang digeneralisasikan (*generalized knowledge*) tentang situasi dan peristiwa. Skema merepresentasikan informasi generik yang mencakup tidak hanya peristiwa-peristiwa di dalam kehidupan seseorang, tetapi juga pengetahuan umum mengenai tata-cara, urutan kejadian, dan situasi sosial. Teori skema berpandangan bahwa orang menyimpan informasi umum atau sekumpulan pengetahuan yang serupa di dalam ingatan, kemudian menggunakannya untuk memahami dan mengingat contoh-contoh baru dari skema tersebut. Lebih khusus lagi, bahwa skema akan mengarahkan seseorang untuk mengenal dan memahami contoh-contoh yang baru. Jadi, skemata menunjuk pada proses *top-down*, yaitu berangkat dari pengetahuan yang dimiliki seseorang menuju pada stimulus informasi. Juga, skema memungkinkan seseorang melakukan prediksi prediksi atau perkiraan-perkiraan terhadap apa saja yang bakal terjadi di dalam satu situasi yang baru.

Skemata (bentuk jamak dari skema) menurut Wadsworth (dalam Suparno, 1977) akan beradaptasi dan berubah selama perkembangan mental anak. Skemata bukanlah benda nyata yang dapat dilihat, melainkan suatu rangkaian proses dalam sistem kesadaran orang, maka tidak memiliki bentuk fisik dan tidak dapat dilihat. Skemata adalah hasil kesimpulan atau bentukan mental, konstruksi hipotetis, seperti intelektual, kreativitas, kemampuan, dan naluri.

Skema juga dapat dipikirkan sebagai suatu konsep atau kategori. Orang dewasa mempunyai banyak skema. Skema ini digunakan untuk memproses dan mengidentifikasi rangsangan yang datang. Seorang anak yang baru lahir punya sedikit skema, yang dalam perkembangannya kemudian menjadi lebih umum, lebih terperinci, dan lebih lengkap. Skema tidak pernah berhenti berubah atau menjadi lebih rinci. Skemata seorang anak berkembang menjadi skemata orang dewasa. Gambaran dalam pikiran anak menjadi semakin berkembang dan lengkap. Misalnya, anak TK hanya mengenal bangun segiempat, selanjutnya di SD anak akan dikenalkan dengan bermacam-macam bangun segi empat seperti persegi panjang, persegi, jajar genjang dan trapesium. Skema tentang segi empat sekarang sudah berkembang dan menjadi lengkap. Selanjutnya pada tingkat SMP skema bermacam-macam bangun tersebut juga akan diperluas lagi begitu seterusnya.

Berdasarkan beberapa definisi dari skema di atas maka secara umum dapat disimpulkan bahwa karakteristik dari skema adalah :

- Perangkat penyimpan dasar
- Mempunyai stuktur jaringan
- Derajat keterkaitan antar komponen-komponen skema menentukan kekuatan dan aksesibilitasnya.
- Suatu struktur yang fleksibel dan dapat diakses melalui beberapa cara.
- Tidak mempunyai ukuran yang tepat, bisa lebar atau kecil.
- Agen memecahkan masalah

Menurut Piaget (dalam BR. Hergenhahn, 2008) untuk mengembangkan suatu skemata terdapat proses yang disebut asimilasi dan akomodasi. *Asimilasi* adalah proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep, ataupun pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada di dalam pikirannya. Asimilasi dapat dipandang sebagai suatu proses kognitif yang menempatkan dan mengklasifikasikan kejadian atau rangsangan yang baru dalam skema yang telah ada. Proses asimilasi ini berjalan terus. Setiap orang selalu secara terus-menerus mengembangkan proses ini.

Menurut Wadsworth (dalam Suparno, 1997) asimilasi tidak menyebabkan perubahan/pergantian skemata, melainkan memperkembangkan skemata. Misalnya. seseorang yang baru mengenal konsep balon. Dalam pikiran orang itu, ia punya skema "balon". Kalau ia meniup balon itu atau mengisinya dengan air sampai besar atau malah memecahkan balon itu, ia tetap mempunyai skema yang sama tentang balon. Perbedaannya adalah bahwa skemanya tentang balon diperluas dan diperinci lebih lengkap, bukan hanya sebagai balon yang kempes belum tertiuip, melainkan balon dengan macam-macam sifatnya. Asimilasi adalah salah satu proses individu dalam mengadaptasikan

dan mengorganisasikan diri dengan lingkungan baru sehingga pengertian orang itu berkembang.

Dapat terjadi bahwa dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman yang baru, seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru itu dengan skema yang telah ia punyai. Pengalaman yang baru itu bisa jadi sama sekali tidak cocok dengan skema yang telah ada. Dalam keadaan seperti ini orang itu akan mengadakan *akomodasi*, yaitu (1) membentuk skema baru yang dapat cocok dengan rangsangan yang baru atau (2) memodifikasi skema yang ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. Misalnya, seorang anak: mempunyai skema bahwa semua binatang harus berkaki dua atau empat. Skema ini didapat dari abstraksinya terhadap binatang-binatang yang pernah dijumpainya. Pada suatu hari ia berjalan ke sawah dan menemukan banyak binatang yang kakinya lebih dari empat. Anak tadi mengalami bahwa skema lamanya tidak cocok lagi; terjadi konflik dalam pikirannya. Ia harus mengadakan perubahan terhadap skema lamanya. Ia mengadakan *akomodasi* dengan membentuk skema baru bahwa binatang dapat berkaki dua, empat, dan lebih dari empat.

Skemata seseorang dibentuk dengan pengalaman sepanjang waktu. Skemata menunjukkan taraf pengertian dan pengetahuan seseorang tentang dunia sekitarnya. Karena skema ini suatu konstruksi, maka menurut Piaget, proses asimilasi dan *akomodasi* ini terus berjalan dalam diri seseorang.

Proses asimilasi dan *akomodasi* perlu untuk perkembangan kognitif seseorang. Dalam perkembangan intelek seseorang, diperlukan keseimbangan antara asimilasi dan *akomodasi*. Proses itu disebut *equilibrium*, yakni *pengaturan diri secara mekanis* untuk mengatur keseimbangan proses asimilasi dan *akomodasi*. *Disequilibrium* adalah keadaan tidak seimbang antara asimilasi dan *akomodasi*. *Equilibration* adalah proses dari *disequilibrium* ke *equilibrium*. Proses tersebut berjalan terus dalam diri orang melalui asimilasi dan *akomodasi*. *Equilibration* membuat seseorang dapat menyatukan pengalaman luar dengan struktur dalamnya (skemata). Bila terjadi ketidakseimbangan, maka seseorang dipacu untuk mencari keseimbangan dengan jalan asimilasi atau *akomodasi*.

Menurut Jonassen dkk. (dalam Suparno, 1997) setiap orang dalam pikirannya punya macam-macam skema mengenai macam-macam hal, dan skema-skema itu ada yang saling berkaitan dan membentuk suatu kerangka pemikiran seseorang akan sesuatu hal. Skema itu mempunyai macam-macam jenis, ada yang sangat konkret seperti skema tentang pesawat terbang, tetapi juga dapat sangat abstrak seperti skema tentang perasaan hati ataupun teori matematika yang abstrak.

Skema adalah abstraksi mental seseorang yang digunakan untuk mengerti sesuatu hal, menemukan jalan keluar dari kesulitan, ataupun memecahkan persoalan. Orang harus mengisi atribut skemanya dengan informasi yang benar agar dapat membentuk kerangka pemikiran yang benar. Kerangka pemikiran inilah yang akan membentuk pengetahuan struktural seseorang, di mana pengetahuan struktural tersebut terdiri dari skema-skema yang dipunyai dan hubungan antara skema-skema itu.

b. Fungsi Skema

Menurut Skemp (1991) skema mempunyai dua fungsi pokok, yaitu mengintegrasikan pengetahuan yang ada dan merupakan suatu alat mental untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Fungsi integrasi pengetahuan ini diartikan jika saat mengenali sesuatu sebagai (misal) suatu konsep, secara sadar akan menggolongkannya pada 2 (dua) tingkatan, yaitu sebagai dirinya sendiri, dan sebagai anggota dari kelasnya. Pengenalan sebagai konsep anggota kelas ada kaitannya dengan hubungan skema mental yang dimiliki terhadap konsep-konsep lainnya. Adanya hubungan-hubungan ini dapat membantu seseorang untuk dapat bertingkah laku secara adaptif dengan banyak situasi yang berbeda. Untuk itu semakin banyak skema lain yang dimiliki, makin baik kesempatan akan mengatasi hal yang tak diduga-duga.

Sebagai alat untuk belajar lebih jauh, mempunyai makna bahwa segala sesuatu yang dipelajari bergantung pada bagaimana mengetahui sesuatu yang lain. Seperti untuk mempelajari perancangan pesawat terbang kita harus mengetahui aerodinamika, yang terutama bergantung pada pengetahuan kalkulus, yang memerlukan pengetahuan aljabar, yang bergantung pada aritmatika. Prinsip adanya ketergantungan mempelajari hal baru pada tersedianya skema yang sesuai merupakan generalisasi prinsip untuk belajar konseptual.

Jadi dengan melihat dua fungsi tersebut mahasiswa calon guru dapat menggunakan konsep-konsep, prinsip, operasi dan struktur matematika lainnya yang telah ada pada dirinya untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah.

c. Skema dan Implikasinya dalam Penyelesaian Masalah

Bagaimana seseorang membentuk dan mengubah skema adalah merupakan proses belajar. Orang dapat membentuk skema baru dari suatu pengalaman baru. Orang dapat menambah atribut baru dalam skemanya yang lama. Orang dapat melengkapi dan memperluas skema yang telah dipunyainya dalam berhadapan dengan pengalaman, persoalan, dan juga pemikiran yang baru. Biasanya seseorang bila menghadapi pengalaman

baru yang tidak cocok dengan skema yang dipunyainya, ia akan mengubah skema lamanya. Dalam proses belajar, siswa mengadakan perubahan skemanya baik dengan menambah atribut, memperhalus, memperluas, ataupun mengubah samasekali skema lama.

Sebagaimana telah dikemukakan di atas bahwa abstraksi penting untuk pengembangan skema. Abstraksi menurut Von Glaserfeld (dalam F Steele, 2004) adalah proses dengan mana pikiran memilih, mengorganisasikan, dan menggabungkan tindakan, dan kemudian menyimpannya dalam memori mereka. Dalam kenyataannya matematika itu sendiri adalah produk yang mencerminkan tindakan abstraksi kita. Piaget menggunakan istilah "abstraksi reflektif" sebagai cara untuk mengembangkan struktur kognitif (skema) seseorang.

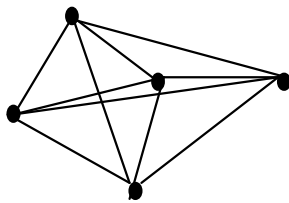
Mason (dalam F Steele, 2004) menyatakan bahwa generalisasi adalah detak jantung matematika. Ada koneksi antara asimilasi, akomodasi dengan generalisasi dalam matematika. Dia mengatakan bahwa asimilasi adalah generalisasi yang diperluas tanpa merubah ide-ide saat itu, sedangkan akomodasi adalah rekonstruksi generalisasi. Hasil penelitian F. Steele (2004) menunjukkan bahwa ada hubungan antara kemampuan generalisasi siswa dengan skema yang dikembangkan dalam menyelesaikan masalah.

Dalam matematika, menurut Cooney (dalam Fadjat Shadiq, 2004) suatu soal dianggap masalah jika soal tersebut mengandung tantangan (challenge) yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang sudah diketahui pelaku. Dengan demikian suatu soal bagi seorang siswa dapat dianggap sebagai masalah dapat juga tidak.

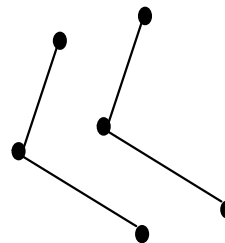
Untuk menyelesaikan masalah biasanya diperlukan langkah-langkah sebagai berikut : (1) memahami masalah, (2) merencanakan cara penyelesaian, (3) melaksanakan rencana dan (4) menafsirkan hasil-hasilnya. Adapun strategi yang dapat dipakai adalah mencoba-coba, membuat diagram, mencobakan pada soal yang lebih sederhana, membuat tabel, menemukan pola, memecah tujuan, memperhitungkan setiap kemungkinan, berpikir logis, bergerak dari belakang dan mengabaikan hal yang tidak mungkin.

Jika dalam menyelesaikan masalah dikaitkan dengan skema maka komponen-komponen skema yang digunakan tidak berdiri sendiri melainkan saling terkait. Selanjutnya Marshal (1988) merepresentasikan skema dengan suatu graph. Dimana node menyatakan fakta-fakta deklaratif dan aturan-aturan prosedural yang digunakan, sedang segmen menyatakan kaitan atau asosiasi antara fakta dan aturan-aturan yang digunakan. Sehingga ada dua macam skema yaitu skema dengan kaitan yang lengkap (*Completely linked schema*) dan parsial (*partially linked schema*). Kedua macam skema tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :

Completely linked schema



partially linked schema



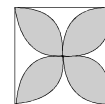
Berkaitan dengan penelitian ini sesuai dengan pendapat Marshall di atas maka jenis skema yang dipakai adalah **skema lengkap** dan **skema parsial**. Skema mahasiswa dikatakan lengkap jika seperangkat pengetahuan (konsep, prinsip dan struktur matematika) yang digunakan dapat menyelesaikan masalah, sedangkan bila konsep, prinsip dan struktur matematika tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah maka dikatakan skemanya parsial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pekerjaan mahasiswa menunjukkan bahwa dari 48 mahasiswa terdapat 18 mahasiswa mempunyai skema lengkap dan 30 mahasiswa memiliki skema parsial.

Soal yang diberikan adalah mencari luas daerah yang diarsir dari gambar berikut, jika panjang sisi persegi adalah 14 cm dan jari-jari lingkaran 7 cm.

Dalam menyelesaikan masalah di atas mahasiswa yang memiliki skema lengkap, secara keseluruhan menggunakan strategi :



- Mencoba-coba dengan membuat diagram (gambar), dengan berpikir logis maka dicarilah terlebih dahulu luas persegi ($L1 = s \times s = 14 \times 14 = 196 \text{ cm}^2$).
- Selanjutnya mencari luas daerah setengah lingkaran

$$L2 = \frac{22}{7} \times 7^2 = 22 \times 7 = 154 \text{ cm}^2$$

- Dengan berpikir logis pula ditentukanlah luas daerah yang tidak diarsir $L1 - L2 = 196 - 154 = 42 \text{ cm}^2$, karena ada dua daerah maka \rightarrow daerah yang tidak diarsir adalah $L3 = 2 \times 42 = 84 \text{ cm}^2$

Terakhir menentukan luas daerah yang tidak diarsir $L1 - L3 = 196 - 84 = 112 \text{ cm}^2$.

Bila dikaitkan dengan teori skema dari Marshall, maka dapat dikatakan bahwa konsep atau prinsip yang ada yaitu konsep luas persegi dan lingkaran (setengah lingkaran), selanjutnya dengan pemahaman visual tentang daerah yang diarsir dan yang

tidak diarsir, mahasiswa mengaitkan kedua prinsip tersebut, sehingga dapatlah masalah diselesaikan.

Dengan demikian bila mahasiswa mempunyai kerangka penyelesaian seperti di atas maka dikatakan skema mahasiswa tersebut lengkap.

Dik: $s = 14 \text{ cm}$
 $r = 7 \text{ cm}$
Dit: L daerah arsir

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$
$$= \sqrt{7^2 + 7^2}$$
$$= 7\sqrt{2} \text{ cm}$$

Ada mahasiswa yang menggunakan konsep teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah tersebut (seperti gambar disamping), namun selanjutnya mereka tidak dapat mengaitkannya dengan daerah yang diarsir sehingga gagal menyelesaikan masalah. Skema mahasiswa yang seperti ini dikatakan skema parsial. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan mengabstraksi, menggeneralisasi dan mengaitkan dengan konsep, prinsip yang telah ada pada kognisi merupakan suatu cara untuk mengembangkan skema hal ini sesuai dengan hasil penelitian F. Steel.

4. KESIMPULAN

1. Skema mahasiswa dalam menyelesaikan masalah ada yang sudah lengkap sebanyak 18 (37,5 %) sisanya (62,5 %) skemanya parsial.
2. Dalam mengembangkan skema untuk menyelesaikan masalah mahasiswa selalu menggunakan coba-coba, gambar dan berpikir logis.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana F. Steele dan Debra L. Johanning. (2004). *A Schematic-Theoretic View of Problem Solving and Development of Algebraic Thinking*, Educational Studies in Mathematics. Vol. 57
- Fadjar Shadiq. (2004). *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*, Materi Diklat Instruktur Pengembang Matematika SMP Tingkat Dasar P4TK.
- Maltin Margaret W. (1998). *Cognition*, Orlando : Harcourt Brace & Company
- Mohan Chinnappan. (1998). *Schemas and Mental Models in Geometry Problem Solving*, Educational Studies in Mathematics, Vol. 36
- Hergenhahn BR. dan Olson, Matthew. (2008). *Theories of Learning (Teori Belajar) alih bahasa oleh Tri Wibowo HS.*, Jakarta : Kencana

Skemp, Richard R. (1987)., *The Psychology of Learning Mathematics.*, University of Warwick, School Education

Suharnan. (2005) *Psikologi Kognitif*, Surabaya : Srikandi.

Suparno.(1997). *Filsafat Konstruktifisme Dalam Pendidikan*, Yojakarta: Kanisius