

SKEMA SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA: STUDI KASUS BERDASARKAN GENDER

Nining Setyaningsih

Instansi Program Studi Pend. Matematika UMS

ningsetya@yahoo.com atau ns59@ums.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki skema siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan gender. Skema adalah struktur konsep yang tersimpan dalam memori. Dalam penelitian ini, digunakan skema dalam memecahkan masalah matematika, khususnya untuk materi rasio dan proporsi. Keterkaitan skema dengan pemecahan masalah adalah system yang dikembangkan dalam pikiran manusia untuk memperoleh struktur dimana prosedur dalam pemecahan masalah diintegrasikan dengan beberapa konsep yang tersimpan dalam memori. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah Program Khusus Surakarta. Data dikumpulkan dengan wawancara dan hasil pekerjaan siswa. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa: (1) skema siswa dalam memecahkan masalah matematika (rasio dan proporsi) terdiri dari skema isi, skema formal dan skema bahasa; dan (2) untuk memecahkan masalah rasio dan proporsi, subjek laki-laki (M) menggunakan *the unit rate strategy* dan *the cross product strategy*, sedangkan subjek perempuan (F) menggunakan *the equivalent class strategy* dan *the build up strategy*; (3) penggunaan strategi yang berbeda dalam memecahkan masalah rasio dan proporsi akan menghasilkan skema yang berbeda.

Kata Kunci: gender, pemecahan masalah, matematika, skema

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang memiliki struktur yang relatif ketat. Hal ini bisa dirasakan saat mempelajari konsep matematis yang harus melalui urutan tertentu. Pada bagian awal studi tentang konsep matematika, umumnya dimulai dengan definisi yang menjadi dasar untuk memahami materi dari materi selanjutnya yang umumnya terdiri dari aksioma atau teorema. Objek dasar matematika dalam bentuk fakta, konsep, operasi atau hubungan, dan prinsip adalah objek mental atau objek pikiran (Bell, F, 1987). Karena fakta, konsep, operasi dan prinsip adalah objek mental, maka pemrosesan informasi akan terjadi dan akan tersimpan di memori (Hintzman, 1986).

Skema adalah kumpulan pengetahuan sebelumnya yang menyediakan konteks untuk menafsirkan informasi baru (Anderson, 1989). Howard mendefinisikan skema tersebut sebagai struktur pengetahuan abstrak yang mengatur beberapa informasi ke dalam sistem yang bermakna (Howard, 1987). Dari penjelasan skema di atas, dapat disarikan bahwa skema adalah struktur konsep yang tersimpan dalam memori dan membantu untuk menafsirkan situasi atau informasi baru.

Sementara, Carrel (1988) dan Adams and Collins (1979) mendefinisikan skema "*as an abstract knowledge structure*". Lebih lanjut, mereka menyatakan bahwa pengetahuan yang telah diperoleh disebut latar belakang pengetahuan dari *solver* dan struktur pengetahuan yang telah diperoleh disebut skemata. Mereka menjelaskan jenis skema, yaitu (1) *content schema*, (2) *formal schema*, and (3) *linguistic schema*. *Content schema* (skema isi) berkaitan

dengan latar belakang pengetahuan (*prior knowledge*) yang dimiliki tentang isi teks. Skema isi memuat pengetahuan konseptual atau informasi tentang apa yang terjadi, dan bagaimana hubungan terjadi yang satu dengan yang lain untuk membentuk suatu hubungan yang logis. *Formal schema* (skema formal) berkaitan dengan latar belakang pengetahuan formal dan terstruktur. Dengan kata lain, skema formal merupakan suatu proses mengkonstruksi dan menguji dari suatu teks atau permasalahan yang didasarkan pada pengetahuan yang dimiliki. *Linguistic schema* (skema bahasa) berkaitan dengan pengetahuan tentang istilah, grammer, vocabulary dll. Skema bahasa memegang peranan penting dalam memahami suatu teks atau informasi.

Skema ini dapat dilakukan melalui proses pembelajaran. Siswa dapat membentuk skema baru dari pengalaman baru dan siswa dapat menambahkan komponen baru dalam skema lama. Siswa dapat menyelesaikan dan mengembangkan skema yang telah mereka miliki, jika mereka menghadapi pengalaman, masalah dan pemikiran baru. Dalam proses pembelajaran, siswa menghadapi perubahan pada skema tersebut baik dengan menambahkan komponen, memperbaiki, mengembangkan atau mengubah skema lama (Sandra, M., 1995). Skema yang dimiliki siswa dapat dilengkapi dan dikembangkan melalui pemberian masalah. Untuk mempertajam kemampuan siswa dalam matematika, maka perlu pemberian masalah, dimana masalahnya bukan merupakan masalah rutin (Fong H.K., 1999). Tapi di sisi lain, siswa tidak bisa menyelesaikan masalah karena kekurangan siswa dalam memahami masalah dan kemampuan yang rendah dalam hal komputasi (Jane Jane, Watanabe, 1997).

Kemampuan menyelesaikan masalah matematika, ketelitian dan keterampilan setiap orang berbeda-beda. Maccoby dan Jacklin (1974) menyatakan (1) *that girls have greater verbal ability than boys*; (2) *that boys excellent in visual spatial ability. Male superiority on visual-spacial tasks is fairly consistently found in adolescence and adulthood, but not in childhood*; (3) *the two sexes similar in their early acquisition of quantitative concepts, and their mastery of arithmetic during the grade-school year, beginning at about age 12 – 13, boys' mathematical skills increase faster than girls'*. Hasil penelitian tentang perbedaan gender dalam pemecahan masalah juga dilakukan oleh Zheng Zhu (2007) yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa laki-laki dan perempuan. Siswa perempuan lebih menyukai cara penyelesaian dengan menggunakan strategi algoritma daripada siswa laki-laki. Sedangkan siswa laki-laki lebih menyukai dengan menggunakan estimasi dalam menyelesaikan masalah daripada siswa perempuan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini penelitian kualitatif yang bertujuan untuk menyelidiki skema siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan gender. Data dikumpulkan melalui wawancara dan hasil jawaban tertulis siswa. Data yang dikumpulkan dengan instrumen tersebut membantu peneliti dalam menafsirkan dan melakukan validasi data dengan triangulasi. Penelitian ini dilakukan Program Muhammadiyah Muhammadiyah di Surakarta, Indonesia. Subjek penelitian ini adalah dua siswa kelas tujuh yaitu Rafael sebagai subjek

M dan Aisyiah sebagai subjek F. Penelitian ini menggunakan analisis data dengan tahapan sebagai berikut: 1) reduksi, 2) presentasi, dan 3) kesimpulan / verifikasi [22]. Reduksi data dilakukan dari hasil jawaban dan wawancara siswa. Data akan disajikan dalam bentuk teks naratif.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui skema pemecahan masalah matematika, subjek diberi dua soal permasalahan tentang rasio dan proporsi. Tanggapan subjek untuk setiap permasalahan dan hasil wawancara disajikan sebagai berikut.

Masalah Rasio

“Pak Rahmad berencana mengecat dinding rumah. Namun warna cat yang dijual di toko kurang sesuai dengan keinginan Bapak Rahmad. Untuk mendapatkan warna yang diinginkan, Pak Rahmad akan mencampur cat biru dan warna putih. Campuran A terdiri dari 3 kaleng cat biru dan 2 kaleng cat putih, sedangkan campuran B terdiri dari 4 kaleng cat biru dan 3 kaleng cat putih. Setiap kaleng cat berukuran sama. Dari dua campuran tersebut, Pak Rahmad menginginkan warna biru yang lebih tua. Di antara campuran A dan campuran B, campuran mana yang menghasilkan warna biru yang lebih tua sesuai dengan warna dinding yang diinginkan Pak Rahmad? Berikan alasannya!”

Hasil jawaban tertulis dan wawancara subjek M disajikan sebagai berikut

Diketahui :

Campuran A: 3 biru 2 putih
Campuran B: 4 biru 3 putih

Ditanya:
Mana yang lebih tua

Campuran A Campuran B

$$\frac{3}{5} \qquad \frac{4}{7}$$

$$\frac{21}{35} \qquad > \qquad \frac{20}{35}$$

Jadi Campuran A lebih tua

Gambar 1. Jawaban tertulis subjek M

- P : Dari permasalahan tersebut, bisa dijelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?
 M : Diketahui : campuran A : 3 biru dan 2 putih dan campuran B terdiri 4 biru dan 3 putih. Ditanyakan : mana yang lebih tua?
- P : Apa yang dimaksud $\frac{3}{5}$?
 M : Perbandingan warna biru dengan warna campuran 3 : 5
 P : Kenapa kok tidak 2 : 5 ?
 M : Karena yang ditanyakan warna biru.
- P : Apa yang dimaksud $\frac{4}{7}$?
 M : Perbandingan warna biru dengan warna campuran 4 : 7
- P : Kenapa $\frac{3}{5}$ menjadi $\frac{21}{35}$?
 M : Disamakan penyebutnya untuk $\frac{3}{5}$ dan $\frac{4}{7}$, yaitu $5 \times 7 = 35$
 $\frac{3}{5} = \frac{3 \times 7}{5 \times 7} = \frac{21}{35}$
- P : Kenapa $\frac{4}{7}$ menjadi $\frac{20}{35}$?
 M : Ya sama, penyebutnya disamakan
 $\frac{4}{7} = \frac{4 \times 5}{7 \times 5} = \frac{20}{35}$
- P : Kenapa kamu memilih campuran A lebih tua dari campuran B
 M : Karena $\frac{3}{5}$ lebih besar dari $\frac{4}{7}$

Dari hasil analisis jawaban dan wawancara tertulis, terlihat bahwa skema isi yang dimiliki oleh subjek M ditunjukkan oleh kemampuannya dalam mengidentifikasi masalah, yaitu dia mampu menjawab komponen apa yang diketahui dan apa yang diminta. Sedangkan untuk skema formal menunjukkan kemampuan M untuk merencanakan pengetahuan dan mengeksekusi pengetahuan. Selain itu, ia juga mampu membentuk model mental dari komponen yang telah ditentukan atau dengan kata lain ia mampu menguraikan pengetahuan. Selanjutnya, ia mampu membuat rencana untuk memecahkan masalah dan sekaligus mengeksekusi pengetahuan. Hasil jawaban tertulis subjek F disajikan dalam gambar 2.

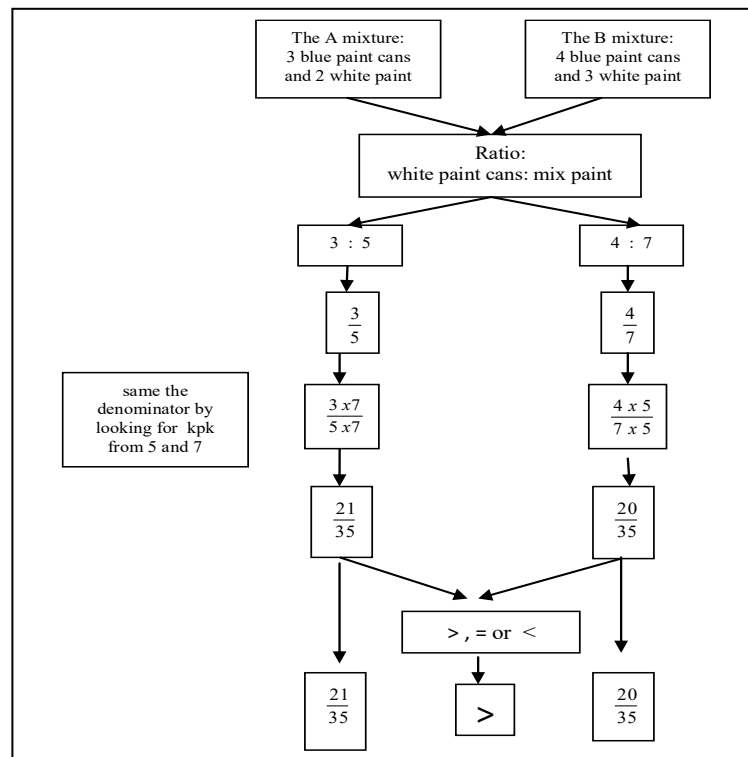
Campuran A : 3 biru } $\frac{3}{5}$
 2 putih }
 Campuran B : 4 biru } $\frac{4}{3}$
 3 putih }
 Untuk menghasilkan warna biru tua, maka yg dipilih
 dibutuhkan lbh byk birunya.
 $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{3}$. \rightarrow diketahui, $\frac{3}{5} > \frac{4}{3}$.
 maka, utk menghasilkan
 warna biru yg lbh tua,
 dibutuhkan campuran A

Gambar 2. Jawaban tertulis subjek F

Berdasarkan jawaban dan wawancara tertulis F, ini menunjukkan bahwa skema isi yang dimiliki oleh subjek F ditunjukkan oleh kemampuannya dalam mengidentifikasi masalah, yaitu dia menjawab komponen apa yang diketahui dan apa yang diminta. Sedangkan untuk skema formal menunjukkan kemampuan F untuk merencanakan pengetahuan dan mengeksekusi pengetahuan. Dari hasil wawancara juga diperoleh informasi bahwa subjek F mampu menjelaskan komponen dari masalah rasio atau dengan kata lain ia mampu mengidentifikasi pengetahuan. Jadi dia mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Selain itu, ia juga mampu membentuk

model mental dari komponen yang telah ditentukan atau dengan kata lain ia mampu menguraikan pengetahuan. Selanjutnya, dia mampu membuat rencana untuk memecahkan masalah dan sekaligus mengeksekusi pengetahuan.

Dengan demikian, skema yang dibangun oleh M dan F hampir sama. Perbedaannya terletak pada penalaran formulasi rasio. M mencari rasio dari cat biru dengan warna campuran, sedangkan F mencari rasio cat biru dan cat putih. Skema subjek M dalam memecahkan masalah rasio ditunjukkan pada gambar 3 di bawah ini.

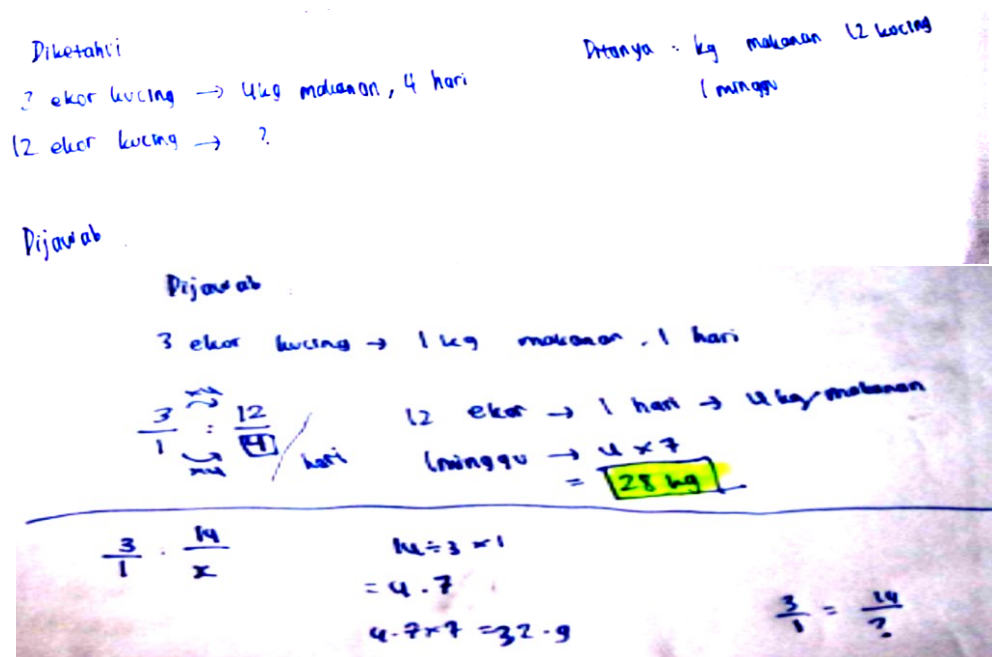


Gambar 3. Skema F dalam memecahkan masalah rasio

Masalah Proporsi

“Hidayat menyukai kucing. Dia memiliki 3 kucing. Selama 4 hari, Hidayat memberi makanan pada ketiga kucingnya dengan 4 kg makanan kucing. Suatu hari Pak Anwar, pamannya Hidayat, membeli 9 ekor kucing untuk Hidayat. Dengan ukuran yang sama, berapa kg makanan kucing yang dibutuhkan Hidayat untuk memberi makan semua kucingnya selama seminggu?”

Hasil jawaban tertulis dan wawancara subjek M disajikan sebagai berikut.

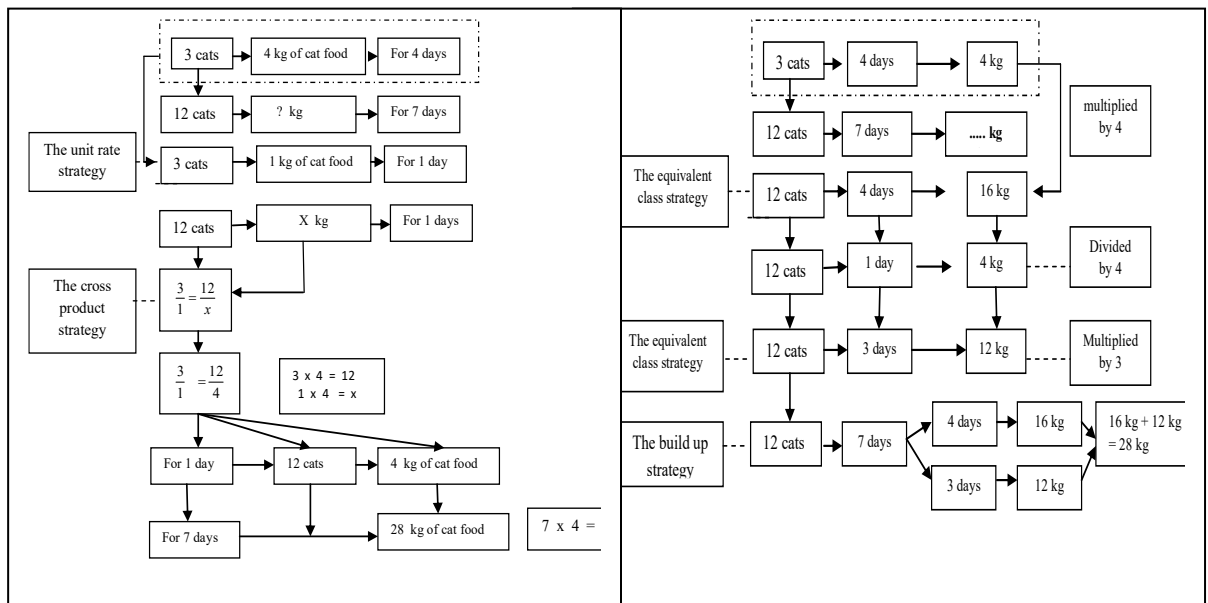


Gambar 4. Jawaban tertulis M untuk proporsi

- P: Pernah mendapatkan permasalahan seperti ini?
M: Belum pernah
P: Sekarang coba selesaikan soal tersebut!
M: (Mengangguk sambil mengerjakan)
P: Sudah selesai?
M: Sudah
P: Dapat kamu jelaskan apa yang dimaksud dari soal tersebut?
M: Hidayat mempunyai 3 ekor kucing, selama 4 hari ia memberi makan 4 kg makanan kucing. Sekarang Hidayat mempunyai 12 ekor kucing, berapa kg makanan yang harus dieberikan selama 1 minggu?
P: Dari permasalahan tersebut dapat kamu jelaskan apa yang diketahui? Dan apa yang ditanyakan?
M: Diketahui 3 ekor kucing membutuhkan 4 kg makanan untuk 4 hari. Ditanyakan berapak kg makanan yang dibutuhkan selama 1 minggu
- P: Apa yang dimaksud 3 ekor kucing – 1 kg makanan, 1 hari?
M: Diketahui untuk 3 ekor kucing – 4 kg makanan selama 4 hari. Jadi untuk 1 hari untuk 3 ekor kucing membutuhkan 1 kg makanan.
P: Apa maksudnya ini $\frac{3}{1} = \frac{12}{4(?)}$?
M: 3 kucing membutuhkan 1 kg makanan. 12 ekor kucing membutuhkan 4 kg makanan.
P: Bagaimana mendapatkan 4?
M: 3 dikalikan 4 = 12, maka penyebut juga harus dikalikan dengan 4, sehingga ? = 4
P: Apa artinya ini?
M: 12 ekor kucing membutuhkan 4 kg makanan selama 1 hari.
P: Selama 1 minggu berapa kg makanan yang dibutuhkan untuk 12 ekor kucing?
M: $4 \times 7 = 28$ kg makanan

Dari hasil analisis jawaban tertulis dan wawancara, menunjukkan bahwa M mampu menjelaskan komponen pada masalah proporsi atau dengan kata lain ia mampu mengidentifikasi pengetahuan. Selain itu, ia juga mampu membentuk model mental dari komponen yang telah ditentukan atau dengan kata lain ia mampu menguraikan pengetahuan. Selanjutnya, ia mampu membuat rencana untuk memecahkan masalah dan sekaligus mengeksekusi pengetahuan. Dalam menjelaskan solusi pemecahan masalah, M selesai dalam tiga tahap. **Tahap pertama**, dia mencari berapa kilogram makanan untuk 3 kucing untuk satu hari dengan menggunakan *the unit rate strategy* (Parmijit Singh 2000). **Tahap kedua**

dia mencari berapa kilogram makanan untuk 12 kucing untuk satu hari dan **tahap ketiga** dia mencari berapa kg makanan untuk 12 kucing selama 1 minggu dengan menggunakan *the cross product strategy* (Parmijit Singh 2000). Dengan demikian, ia sudah memiliki skema isi, yang menunjukkan kemampuannya dalam mengidentifikasi komponen dalam masalah ini. Selain itu, ia juga memiliki skema formal, yang menunjukkan kemampuannya untuk menguraikan komponen dalam masalah, merencanakan dan melaksanakan pengetahuan. Dia juga memiliki skema bahasa, yang menunjukkan kemampuannya untuk menulis simbol matematis yang digunakan dalam memecahkan masalah. Gambar 5 dan Gambar 6 di bawah menunjukkan skema M dan F dalam menyelesaikan masalah proporsinya.



Gambar 5. Skema M dalam memecahkan masalah proporsi

Gambar 6. Skema F dalam memecahkan masalah proporsi

Dari gambar 5 dan gambar 6 menunjukkan bahwa (1) untuk subjek M strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah proporsi adalah *the unit rate strategy* dan *the cross product strategy* dan (2) untuk subjek F strategi yang digunakan adalah *the equivalent class strategy* dan *the builduo strategy*. Dengan demikian, perbedaan strategi yang digunakan dalam memecahkan masalah akan berimbang dengan skema yang dimiliki siswa, artinya dengan strategi yang berbeda dalam memecahkan masalah rasio dan proporsi akan memberikan skema yang berbeda. Sehingga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara siswa laki-laki dalam perempuan dalam memecahkan masalah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zheng Zhu (2007) menyatakan siswa perempuan dalam menyelesaikan masalah cenderung menggunakan algoritma.

4. SIMPULAN

Skema mata pelajaran penelitian (M dan F) dalam memecahkan masalah matematika, khususnya rasio dan proporsi material dapat dijelaskan sebagai berikut: (1) skema isi, dimana subjek menggambarkan informasi atau komponen yang telah dipilih sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki, (2)

skema formal, dimana subjek dapat menjelaskan dalam membangun model mental berdasarkan komponen yang telah dipilih dari masalah dan menggunakan skema untuk membangun langkah-langkah perencanaan, menciptakan sesuatu yang akan digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi, (3) skema bahasa, dimana subjek dapat mengidentifikasi istilah, simbol komponen dari masalah rasio dan proporsinya, (4) untuk memecahkan masalah rasio dan proporsi, subjek laki-laki (M) menggunakan *the unit rate strategy* dan *the cross product strategy*, sedangkan subjek perempuan (F) menggunakan *the equivalent class strategy* dan *the build up strategy* dan (5) dengan strategi yang berbeda dalam memecahkan masalah akan menghasilkan skema yang berbeda dalam memecahkan rasio dan proporsi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adamsand & Collins. (1979). *Schema Theoretic View of Reading*. In Fredolle, R.O. Discourse Processing Multi Disiplinary Perpeptive. Norwood.N.J.
- Anderson, J.A. (1984). *Cognitive Psychology and Its Implication*. San Fransisco, W.H. Freeman and Company.
- Ball, D.L. (1990). *Prospective Elementary and Secondary Teacher's Understanding of Devision* dalam Journal for Research in Mathematics Education. 21(2) 132-144: Virginia USA: NCTM.
- Carrel. P.L. (1988). *Interactive Approaches to Second Language Reading*. Cambridge : CUP.
- Douglas L. Hintzman. (1986). "Schema Abstraction" in *A Multiple Trace Memory Model*. Psychological Review. Vol 93, No. 4, 411-428.
- Fong Ho Kheong. (1999). *Strategi Models For Solving Ratio and Proportion Problems*. The Mathematical Educator. Vol 4, No. 1, 34-52.
- Frederick, H. Bell. (1987). *Teaching and Learning Mathematics*. USA : Wm.C. Brown Company Publishers.
- Howard. (1987). *Concept and Schemata*. London: Cussel Educational, Artillery House.
- Jane-Jane and Tad Watanabe. (1997). *Developing Ratio and Proportion Schemes: A Story of a Fifth Grader*. Journal For Research in Mathematics Education, Vol. 28, No. 2, 216-236.
- Maccoby, E. E. & Jacklin, C. N. (1974). *The Psychology of Sex Differences*, California, Stanford University Press.
- Merriam, Sharan B. (1998) *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Fransisco: Jossey-Bass Publication
- Parmjit Singh. (2000). *Under Standing The Concepts of Propotion and Ratio Constructed by Two Grade Six Students*. Educational Studies in Mathematics, Vol 43, No.3, pp 271-292.
- Rumelhart, D.E. & Norman. (1985). *Representation and Knowledge*. In A.M. Aitkenhead & J.M. Slack (Ed) Issues in Cognitive Modelling. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbain Assosiation.
- Sandra P. Marshall. (1995). *Shemas in Problem Solving*. New York : Cambridge University Press.
- Sharon J. Derry. (1996). *Cognitive Schema Theory in The Construction Debate*. Educational Psychologist, 31(34), 163-174.

Zheng Zhu. (2007). *Gender Differences in Mathematical Problem Solving. Patterns : A review of Literature*. International Education journal, Vol 8 No.2 Pp 187-203. ISSN 1443-1475 .