

PROFIL PENGETAHUAN PROSEDURAL SISWA MAN 1 PALU DALAM MENYELESAIKAN SOAL RELASI DAN FUNGSI

Norma Yunita¹⁾, Maxinus Jaeng²⁾, Dasa Ismailmuza³⁾

normayunita31494@gmail.com¹⁾, maxjaeng@yahoo.com²⁾, dasaismailmuza@yahoo.co.uk³⁾

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil pengetahuan prosedural Siswa MAN 1 Palu dalam menyelesaikan soal pada materi relasi dan fungsi. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MAN 1 Palu yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian ini adalah: Profil pengetahuan prosedural subjek yang berkemampuan tinggi berupa subjek menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, memodifikasi bentuk pertidaksamaan kuadrat yaitu $b^2 - x^2 \geq 0$ menjadi $x^2 - b^2 \leq 0$, mengkomunikasikan bentuk $x^2 - b^2$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b)$, menggunakan prosedur titik-titik uji untuk menentukan himpunan daerah penyelesaian (daerah asal fungsi) dari ketaksamaan $(x - b)(x + b) \leq 0$ dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi. Subjek berkemampuan rendah berupa subjek menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi. Subjek berkemampuan rendah berupa subjek mengkomunikasikan bentuk $x^2 - b^2$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b)$.

Kata kunci: Profil pengetahuan prosedural; relasi dan fungsi.

Abstract: This research intent to describe prosedural's science profile MAN'S Student 1 Mallet deeping to solve problem on relationship and function material. This observational type is observational kualitatif. Subjek is this research is student braze x MAN 1 adequate Mallet tall mathematics, be, and low. This observational result is: prosedural subjek's gnostic profile that adequate tall as subjek utilizes less than square gets to form $b^2 - x^2 \geq 0$ to determine origin region of function formula with sign root, modifying less than's form square which is $b^2 - x^2 \geq 0$ as $x^2 - b^2 \leq 0$, to communication forms $x^2 - b^2$ into its factor forms which is $(x - b)(x + b)$, utilizing dot procedure test to determine working out region gatherings (logistic origin region) from less than $(x - b)(x + b) \leq 0$ wield representasi equal lining with punk y in clasify relationship or function image. Adequate Subjek low as subjek utilizes less than square gets to form $b^2 - x^2 \geq 0$ to determine origin region of function formula with sign root, wield representasi equal lining with punk y in clasify relationship or function image. Adequate Subjek low as subjek to comunication form $x^2 - b^2$ into its factor forms which is $(x - b)(x + b)$.

Key word: prosedural's gnostic profile; relationship and function.

Matematika merupakan alat dalam mencari solusi berbagai masalah kehidupan sehari-hari dan menjadi pelayan ilmu lain sebab dengan matematika maka ilmu dapat berkembang jauh bahkan melebihi perkiraan manusia. Oleh karena itulah matematika disebut sebagai ratunya ilmu, seperti yang dikemukakan oleh Karl Frederich Gauss "*mathematics is the queen of science*". Oleh karena itu, matematika diajarkan mulai dari jenjang pendidikan usia dini, sekolah dasar, sekolah menengah, hingga perguruan tinggi. Tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum jenjang pendidikan dasar dan menengah yaitu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep dan algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006).

Berdasarkan tujuan mata pelajaran matematika yang tercantum dalam permendiknas yang telah dikemukakan tersebut, menunjukkan betapa pentingnya pengetahuan konsep dan pengetahuan prosedur pada pembelajaran matematika, sehingga dalam melaksanakan pembelajaran matematika di kelas, hendaknya pengajar selalu memperhatikan pengetahuan

konseptual dan pengetahuan prosedural yang dimiliki masing-masing siswa. Pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang berhubungan dengan konsep-konsep matematika, dan keterkaitan antar konsep, sedangkan pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang algoritma, langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan matematika.

Pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural memiliki keterkaitan yang sangat erat. Pengetahuan konseptual yang tidak didukung oleh pengetahuan prosedural akan mengakibatkan siswa mempunyai intuisi yang baik tentang suatu konsep tetapi tidak mampu menyelesaikan suatu soal atau masalah, sedangkan, pengetahuan prosedural yang tidak didukung oleh pengetahuan konseptual akan mengakibatkan siswa mahir memanipulasi simbol-simbol tetapi tidak memahami dan mengetahui makna dari simbol tersebut. Kondisi ini memungkinkan siswa dapat memberikan jawaban dari suatu soal atau masalah tanpa memahami apa yang mereka lakukan.

Gambaran pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural penting untuk diketahui oleh setiap pengajar, karena dengan kedua gambaran pengetahuan tersebut pengajar dapat mengetahui sejauh mana pengetahuan konseptual dan prosedural siswa. Aspek-aspek yang belum dan telah diketahui oleh siswa serta cara-cara yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika sehingga nantinya guru dapat merancang suatu pembelajaran sesuai dengan masalah yang dihadapi oleh siswa dan pembelajaran akan menjadi bermakna bagi siswa. Gambaran pengetahuan konseptual dan prosedural kemungkinan dapat berkembang seiring dengan pengalaman yang diperoleh dari lingkungan seseorang. Banyaknya pengalaman seseorang yang didapat dalam pembelajaran suatu materi akan mempengaruhi pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Gambaran pengetahuan konseptual dan prosedural juga kemungkinan dipengaruhi oleh tingkat kemampuan seseorang. Hal ini berarti gambaran pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa yang berkemampuan matematika tinggi kemungkinan berbeda dengan siswa yang berkemampuan matematika sedang, demikian juga dengan siswa yang berkemampuan matematika rendah.

Materi yang dipilih untuk mengungkap gambaran pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa adalah materi relasi dan fungsi. Pemilihan materi relasi dan fungsi karena materi tersebut menjadi dasar dalam mempelajari sebagian besar materi yang ada di kelas X semester genap diantaranya barisan dan deret, persamaan dan fungsi kuadrat, trigonometri, dan limit fungsi, sedangkan di kelas XI materi relasi dan fungsi mendasari materi program linear, fungsi komposisi dan fungsi invers, barisan dan deret tak hingga, turunan, dan integral. Hal ini berarti pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural yang dimiliki siswa pada materi relasi dan fungsi akan mempengaruhi dalam memahami materi-materi lanjutan yang disebutkan. Hal ini sesuai seperti yang dikemukakan Hudojo (1988) bahwa mempelajari konsep B yang mendasarkan kepada konsep A seseorang perlu memahami lebih dahulu konsep A.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana profil pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa MAN 1 Palu dalam menyelesaikan soal pada materi relasi dan fungsi? Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa MAN 1 Palu dalam menyelesaikan soal pada materi relasi dan fungsi

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kualitatif untuk menghasilkan data yang berupa kata-kata dari subjek yang diamati mengenai pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa MAN 1 Palu. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas X MAN 1 Palu. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan mengacu pada nilai rapor mata pelajaran matematika semester

ganjil di kelas X MIA MAN 1 Palu, dari nilai rapor tersebut siswa dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan matematikanya yaitu kemampuan matematika tinggi jika $80 < skor \leq 87$, sedang jika $78 < skor \leq 80$, dan rendah jika $75 \leq skor \leq 78$. Pengelompokan ini berdasarkan pertimbangan atau pendapat dari guru mata pelajaran matematika yang mengajar dikelas tersebut. Kemudian setelah dikelompokkan berdasarkan kategori, dipilih 3 siswa sebagai subjek utama yang masing-masing 1 orang mewakili setiap kategori kemampuan, dengan mempertimbangkan saran guru dan kemampuan komunikasi siswa yang baik.

Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes tertulis dan wawancara mendalam. Uji kredibilitas data pada penelitian ini dilakukan dengan triangulasi waktu yaitu mencari kesesuaian data dari sumber yang sama dengan soal yang setara dalam waktu yang berbeda. Analisis data dilakukan dengan mengacu pada analisis data kualitatif model Miles dan Huberman (1992) yaitu: reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

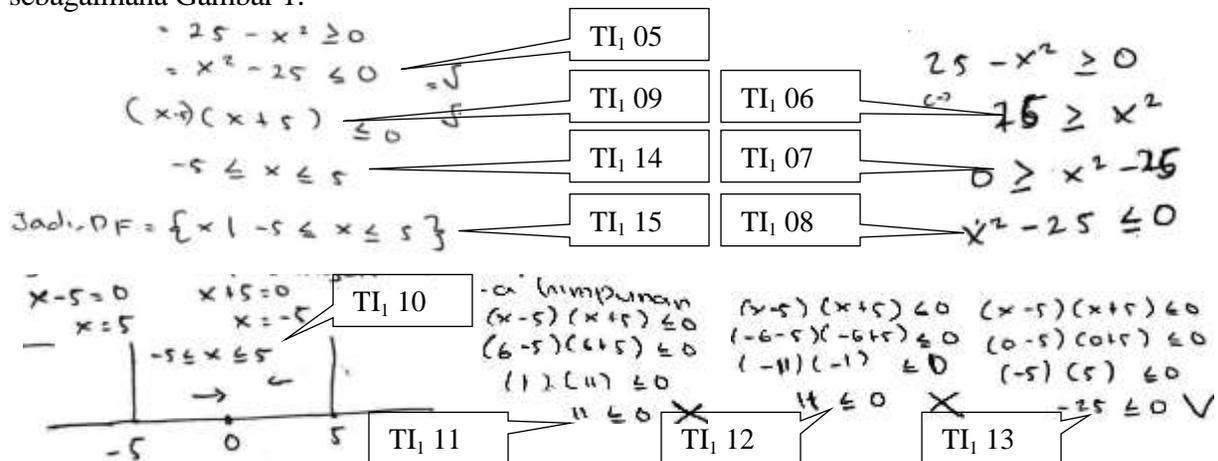
HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang diperoleh meliputi hasil pengelompokan tingkat kemampuan matematika siswa dan profil pengetahuan prosedural siswa dalam menyelesaikan soal tentang relasi dan fungsi. Berdasarkan hasil pengelompokan, pertimbangan guru dan peneliti tentang pemilihan subjek, terpilihlah AN sebagai subjek dengan kemampuan matematika tinggi, AF sebagai subjek dengan kemampuan matematika sedang, dan DV sebagai subjek dengan kemampuan matematika rendah dengan pertimbangan subjek dapat berkomunikasi dengan baik.

Selanjutnya siswa yang dipilih sebagai subjek mengerjakan dua jenis soal relasi dan fungsi yang disimbolkan dengan TI_1 dan TI_2 . Dalam rangka menguji kredibilitas data subjek menyelesaikan TI_1 dan TI_2 , peneliti melakukan triangulasi waktu yaitu dengan memberikan soal yang setara dengan TI_1 dan TI_2 yang diberi simbol TII_1 dan TII_2 pada subjek di waktu yang berbeda. Hasil triangulasi menunjukkan ada konsistensi subjek dalam menyelesaikan TI_1 dan TII_1 serta TI_2 dan TII_2 , sehingga data subjek dalam menyelesaikan TI_1 dan TII_1 serta TI_2 dan TII_2 dikatakan kredibel. Oleh karena data subjek kredibel, maka data profil pengetahuan prosedural subjek dapat menggunakan data dalam menyelesaikan TI_1 atau TII_1 dan TI_2 atau TII_2 . Dalam hal ini peneliti menggunakan data subjek dalam menyelesaikan TI_1 dan TI_2 .

Profil Pengetahuan Prosedural Subjek Kemampuan Matematika Tinggi

Data pengetahuan prosedural dari hasil tes AN dalam menyelesaikan TI_1 ditunjukkan sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Pengetahuan Prosedural AN untuk TI_1

Dalam rangka memperoleh informasi lebih lanjut tentang pengetahuan prosedural AN, peneliti (P) melakukan wawancara dengan AN sebagaimana kutipan berikut.

- PTI₁₁ : oke selanjutnya, jelaskan langkah selanjutnya yang kamu lakukan?
TTI₁₂ : langkah selanjutnya $x^2 - 25 \leq 0$
PTI₁₃ : pertama kamu tulis $25 - x^2 \geq 0$ terus masuk langkah dua kamu bilang $x^2 - 25 \leq 0$ kenapa bisa berubah jadi seperti itu ?
TTI₁₄ : karena kalo kita selesaikan, $25 - x^2 \geq 0$ yaitu kita tambahkan semua dulu dengan x^2 berarti jadi $25 \geq x^2$ terus dikurang dengan 25 sehingga jadi $0 \geq x^2 - 25$ atau boleh kita tuliskan $x^2 - 25 \leq 0$
PTI₁₅ : oke selanjutnya, dari $x^2 - 25 \leq 0$ apa lagi langkah selanjutnya ?
TTI₁₆ : langkah selanjutnya kita faktorkan $x^2 - 25 \leq 0$ sehingga mendapat hasil $x-5$ dan $x+5$
PTI₁₇ : berarti faktor disini yaitu faktor dari $x^2 - 25$ adalah $(x-5)(x+5)$ begitu ?
TTI₁₈ : iya begitu maksudnya
PTI₁₉ : selanjutnya, setelah memfaktorkan apa langkah selanjutnya ?
TTI₂₀ : langkah selanjutnya itu, dimisalkan $x-5=0$ jadi $x=5$ sedangkan yang satunya $x+5=0$ jadi $x=-5$
PTI₂₁ : lalu setelah itu apa lagi ?
TTI₂₂ : kita dapatkan nilai x yaitu $-5 \leq x \leq 5$
PTI₂₃ : $-5 \leq x \leq 5$ bagaimana bisa kamu dapatkan itu ?
TTI₂₄ : kita misalkan pake garis bilangan, lalu kita buat titik dengan angka $-5, 0, 5$. Kita ambil disebelah kanan 5 itu ada 6 dan disamping kirinya -5 itu -6 , dan 0 diantara 5 dan -5
PTI₂₅ : setelah kamu ambil angka 6 dan -6 , selanjutnya apa?
TTI₂₆ : jadi kita tes satu-satu kenapa bisa mendapatkan hasilnya itu, pertama 6, $(x-5)(x+5)$ kita ganti x nya jadi 6 jadi $(6-5)(6+5)$
PTI₂₇ : berarti kamu substitusi ke faktornya itu ?
TTI₂₈ : iya kak.
PTI₂₉ : setelah itu?
TTI₃₀ : tadi kan $(6-5)(6+5) \leq 0$ hasilnya jadi $11 < 0$. $11 < 0$ itu pernyataan yang salah 0, jadi kita untuk nilai x yang lain yaitu -6 kita kasi masuk ke persamaan faktor tadi jadi $(-6-5)(-6+5) \leq 0$ yaitu jawabannya itu $11 < 0$ dan juga tidak benar karena tidak mungkin $11 < 0$ tapi sebenarnya dia lebih dari nol. selanjutnya kita tes untuk nilai x yaitu 0, kita tes dulu dia benar atau tidak. Jadi itu x nya kasi ganti dengan 0 dulu jadi $(0-5)(0+5) \leq 0$. $0-5 = -5$ dan $0+5 = 5$, -5×5 sama dengan -25 . $-25 < 0$ itu benar, dia masuk akal kalau dia misalkan $-25 < 0$ jadi yang didapatkan itu nilai x nya yaitu $-5 \leq x \leq 5$
PTI₃₀ : apakah ada lagi yang perlu kamu jelaskan dari nomor satu ini ?
TTI₃₁ : karena semua saya sudah rinciakan jadi penyelesaiannya domain fungsi = $\{x | -5 \leq x \leq 5\}$

Berdasarkan Gambar 1 dan kutipan wawancara dapat diketahui bahwa AN menggunakan pertidaksamaan $25 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal, selanjutnya AN memodifikasi prosedur bentuk $25 - x^2 \geq 0$ menjadi bentuk $x^2 - 25 \leq 0$ (TI₁₀₅, TTI₁₂), dalam memodifikasi prosedur tersebut AN menerapkan prosedur yang sesuai dengan benar yaitu dengan mencari bentuk pertidaksamaan yang ekuivalen (TI₁₀₆, TI₁₀₇, TI₁₀₈), selanjutnya setelah mendapatkan bentuk $x^2 - 25 \leq 0$, kemudian AN mengkomunikasikan proses penyelesaian $x^2 - 25 \leq 0$ kedalam

bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - 5)(x + 5) \leq 0$ (TI₁09, TTI₁16), lalu mencari penyelesaiannya dengan menerapkan prosedur titik uji pada garis bilangan sehingga mendapatkan domain fungsi $f(x)$ yaitu $-5 \leq x \leq 5$ (TI₁10, TI₁11, TI₁12, TI₁13, TI₁14, TI₁15, TTI₁20, TTI₁24, TTI₁26, TTI₁30).

Informasi mengenai data pengetahuan prosedural subjek AN dalam menyelesaikan TI₂ dapat diketahui melalui kutipan wawancara berikut.

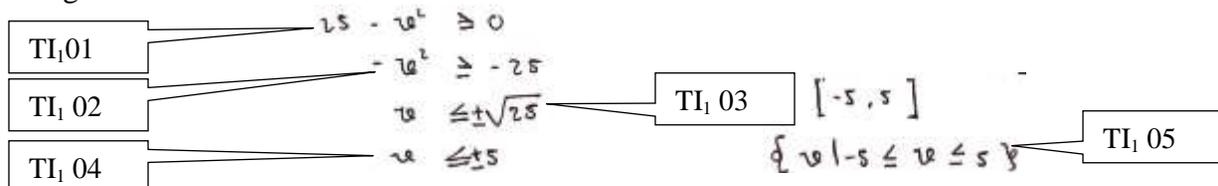
- PTI₂07 : oke, bagaimana kamu tentukan, dari gambar relasi atau fungsi ?
 TTI₂08 : supaya mudah, caranya kita buat garis di gambarnya, nanti kelihatan mana gambar yang relasi dan mana yang fungsi
 PTI₂09 : coba kamu jelaskan lebih lanjut!
 TTI₂10 : ya disini, pertama gambar *a*, jadi gambar *a* itu merupakan relasi, alasannya kita buat garis lurus dari sumbu *x* dan memotong lingkarannya.
 PTI₂11 : setelah kamu buat garis?
 TTI₂12 : nah disini sudah kelihatan bahwa ada *x* yang memiliki dua nilai *y* atau pasangannya ada dua. Berarti ini relasi karena *x* nya ada dua pasangannya di *y*
 PTI₂13 : oke, selanjutnya
 TTI₂14 : selanjutnya gambar kedua itu gambar *b* merupakan fungsi karena setiap nilai *x* dihubungkan tepat satu dengan nilai *y*, seperti tadi yang saya bilang di pengertian fungsi aturan yang memasangkan tepat satu nilai daerah kawan. daerah asalnya satu sama dengan daerah kawan satu, jadi disini, dibikinkan garis, hanya memiliki satu pasangan dari daerah asal ke daerah kawan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek AN membuat garis yang sejajar dengan sumbu *y* pada gambar (TTI₂08) sehingga didapatkan untuk satu nilai *x* terdapat dua nilai *y* yang menjadi pasangannya (TTI₂12, TTI₂14).

Berdasarkan hasil analisis jawaban TI₁ dan wawancara, peneliti menyimpulkan bahwa pengetahuan prosedural AN berupa menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, memodifikasi bentuk pertidaksamaan kuadrat yaitu $b^2 - x^2 \geq 0$ menjadi $x^2 - b^2 \leq 0$, mengkomunikasikan proses penyelesaian $x^2 - b^2 \leq 0$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b) \leq 0$, menggunakan prosedur titik-titik uji untuk menentukan himpunan daerah penyelesaiannya (daerah asal fungsi) dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu *y* dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi.

Profil Pengetahuan Prosedural Subjek Kemampuan Matematika Sedang

Data pengetahuan prosedural dari hasil tes AF dalam menyelesaikan TI₁ ditunjukkan sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Pengetahuan Prosedural AF untuk TI₁

Dalam rangka memperoleh informasi lebih lanjut tentang pengetahuan prosedural AF, peneliti melakukan wawancara dengan AF sebagaimana kutipan berikut.

- PTI₁₅ : selanjutnya setelah kamu buat pertidaksamaan yaitu $25 - x^2 \geq 0$, selanjutnya apa langkah selanjutnya ?
- STI₁₆ : memindahkan angka 25 ke ruas kanan, kan di ruas kiri sebelumnya 25 itu bernilai positif pada saat dipindahkan ke ruas kiri menjadi negatif, terus kan di sebelah kiri dan kanan terdapat negatif, $-x^2 \geq -25$ terus karena kedua ruas ini mempunyai tanda negatif sama-sama jadi dihilangkan, seperti ini jadinya sudah yaitu $x^2 \geq 25$
- PTI₁₇ : selanjutnya setelah tanda dari masing-masing suku sudah sama apa lagi langkah selanjutnya ?
- STI₁₈ : kan x^2 , jadi kita akarkan sehingga menjadi $x \leq \pm \sqrt{25}$
- PTI₁₉ : tadi kan pertama $-x^2 \geq -25$ kenapa menjadi \leq
- STI₂₀ : karena kedua ruasnya mempunyai tanda negatif sama-sama, jadi tandanya juga diganti karena sama-sama negatif
- PTI₂₁ : kenapa disitu ada \pm ?
- STI₂₂ : karena, bisa saja 25 itu dari $(-5)^2$ atau bisa juga 5^2 , jadi bisa dikatakan $\pm \sqrt{25}$
- PTI₂₃ : ok selanjutnya habis itu apa lagi yang kamu lakukan ?
- STI₂₄ : $\sqrt{25}$ ini jadi 5 sehingga didapatkan $x \leq \pm 5$
- PTI₂₅ : kamu sudah dapat nilainya yaitu $x \leq \pm 5$, tadi kamu bilang bahwa daerah asalnya merupakan himpunan bilangan real, jadi himpunan daerah asalnya mana?
- STI₂₆ : oh iya, karena $x \leq \pm 5$ berarti himpunan daerah asalnya yaitu $-5 \leq x \leq 5$
- PTI₂₇ : kenapa bisa jadi $-5 \leq x \leq 5$, tadi kan $x \leq \pm 5$
- STI₂₈ : kan $x \leq \pm 5$ jadi ada 5 dan -5, sehingga kita simpulkan $-5 \leq x \leq 5$

Berdasarkan Gambar 2 dan kutipan wawancara dapat diketahui bahwa AF menggunakan pertidaksamaan $25 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal (TI₀₁, STI₁₀), selanjutnya AF menentukan nilai x dari pertidaksamaan tersebut, tetapi dalam menentukan nilai x , AF menerapkan prosedur yang tidak benar diantaranya dalam menangani bentuk $25 - x^2 \geq 0$ (TI₀₂, TI₀₃, TI₀₄ STI₁₆) dan dalam menentukan penyelesaian $x^2 \geq 25$ (STI₁₈, TI₀₂) sehingga didapatkan nilai x yaitu $x \leq \pm 5$ (TI₀₃)

Informasi mengenai data pengetahuan prosedural subjek AF dalam menyelesaikan TI₂ dapat diketahui melalui kutipan wawancara berikut.

- PTI₂₀₅ : kalau begitu, kan disuruh tentukan mana yang relasi dan mana yang fungsi dari masing-masing gambar. Coba kamu jelaskan mengapa kamu memilih itu relasi atau fungsi?
- STI₂₀₆ : yang pertama adalah gambar a, gambar a saya memilih adalah relasi, karena tidak semua titik di daerah domain sumbu x memiliki teman di daerah kodomain sumbu y .
- PTI₂₀₅ : oke, di jawaban kamu di kertas alasannya karena di daerah domain gambar a mempunyai dua titik sekaligus, apa maksudnya itu?
- STI₂₀₆ : eh iya karena gambarnya di sini adalah lingkaran jadi misalnya diambil titik di sumbu x terus kita garis dari titik tadi jadi dilewati lingkarannya di dua titik. Jadi dua titiknya yang dia pilih, dua pasangannya di daerah kodomain situ.
- PTI₂₀₇ : bagaimana caranya kamu tau dia memiliki dua pasangannya di daerah kodomain, apa yang kamu lakukan sampai kamu dua pasangannya?
- STI₂₀₈ : itu dari garisnya jadi otomatis garisnya itu dia potong lingkaran ini didua titik jadi di atasnya dan dibawah jadi pasti mempunyai dua teman
- PTI₂₀₉ : selanjutnya ke soal yang b, bagaimana dengan soal yang b ?
- STI₂₁₀ : kalau yang b, saya memilih fungsi karena, di daerah domain gambar b setiap titik mempunyai pasangan masing-masing satu.

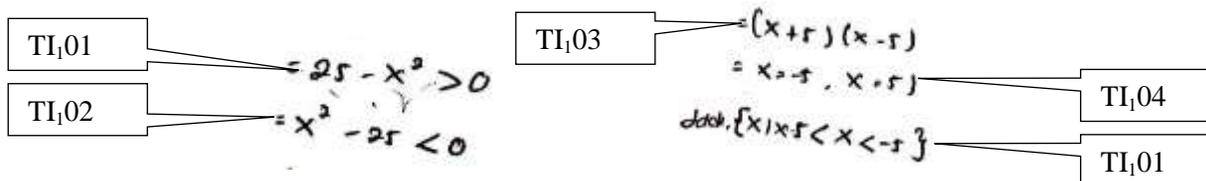
- PTI₂11 : apakah tidak ada yang dua ?
 STI₂12 : tidak ada karena garisnya lurus horizontal saja seperti sumbu x jadi dia cuman satu saja pasangannya.
 PTI₂13 : bagaimana caranya kamu yakin dia hanya punya satu pasangan, untuk x itu hanya punya satu ?
 STI₂14 : karena kalo dibuat garis vertikal, garisnya hanya memotong di satu nilai y , tidak seperti gambar a

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek AF membuat garis yang vertikal (sejajar dengan sumbu y) pada gambar (STI₂06, STI₂12) sehingga didapatkan untuk satu nilai x (STI₂06) terdapat dua nilai y (STI₂06) yang menjadi pasangannya (STI₂08) untuk relasi dan satu nilai x terdapat satu nilai y untuk fungsi.

Berdasarkan hasil analisis jawaban TI₁, dan wawancara, peneliti menyimpulkan bahwa pengetahuan prosedural AF berupa menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi.

Profil Pengetahuan Prosedural Subjek Kemampuan Matematika Rendah

Data pengetahuan prosedural dari hasil tes DV dalam menyelesaikan TI₁ ditunjukkan sebagaimana Gambar 3.



Gambar 3. Pengetahuan Prosedural DV untuk TI₁

Dalam rangka memperoleh informasi lebih lanjut tentang pengetahuan prosedural DV, peneliti melakukan wawancara dengan DV sebagaimana kutipan berikut.

- PTI₁17 : selanjutnya bagaimana ?
 RTI₁18 : saya pindahkan x^2 kedepan.jadi $x^2 - 25$ dan yang tadi tanda lebih dari dibalik jadi kurang dari.
 PTI₁19 : maksudnya dipindahkan bagaimana? Jadi bagaimana dengan $25 - x^2$?
 RTI₁20 : tadi kan $25 - x^2$ sekarang jadi $x^2 - 25$
 PTI₁21 : kenapa bisa begitu?
 RTI₁22 : karena x nya itu harus dipindahkan supaya bisa nanti difaktorkan
 PTI₁23 : kenapa bisa dibalik jadi kurang dari ? apa alasannya ?
 RTI₁24 : karena x nya itu dipindahkan maka tandanya juga berubah kak
 PTI₁25 : oke, setelah kamu buat dia < 0 selanjutnya diapa lagi ?
 RTI₁26 : dilakukan cara pemfaktoran
 PTI₁27 : apa yang difaktorkan ?
 RTI₁28 : $x^2 - 25$
 PTI₁29 : yang kamu dapat faktornya apa ?
 RTI₁30 : $x + 5$ sama $x - 5$. Karena $5 \times -5 = -25$ dan $5 + (-5) = 0$
 PTI₁31 : setelah kamu dapat faktornya apa lagi yang kamu lakukan ?
 RTI₁32 : nilai x nya kan yang $x + 5$ itu $x = -5$ sedangkan $x - 5$, nilai x nya $x = 5$

PTI₁₃₃ : kan disitu $x + 5$ itu $x = -5$ sedangkan $x - 5$ itu $x = 5$ apa maksudnya itu?

RTI₁₃₀ : maksudnya dia dikeluarkan dari dalam kurung maka nilai x itu dipindahkan. Kan begini $x + 5 = 0$ baru $x = -5$ karena dia pindah ruas.

PTI₁₃₁ : selanjutnya kalau kamu dapat nilai x nya selanjutnya bagaimana ?

RTI₁₃₂ : jadi saya simpulkan iya begini $x \mid -5 < x < 5$

Berdasarkan Gambar 3 dan kutipan wawancara dapat diketahui bahwa DV menggunakan pertidaksamaan $25 - x^2 > 0$ untuk menentukan daerah asal fungsi (TI₁₀₁), tetapi DV menggunakan tanda pertidaksamaan yang tidak benar yaitu " $>$ ". Hal ini terjadi karena DV tidak mengetahui konsep nilai di bawah tanda akar, kemudian DV memodifikasi bentuk $25 - x^2 > 0$ menjadi bentuk $x^2 - 25 < 0$ (TI₁₀₁, TI₁₀₂), tetapi DV menerapkan prosedur yang tidak benar dalam mengubah bentuk $25 - x^2 > 0$ menjadi $x^2 - 25 < 0$ (RTI₁₁₈, RTI₁₂₄). Kemudian dari bentuk $x^2 - 25 < 0$ DV mengkomunikasikan proses penyelesaian $x^2 - 25 < 0$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - 5)(x + 5) < 0$ (TI₁₀₃, RTI₁₂₆, RTI₁₃₀) tetapi DV menerapkan prosedur yang tidak benar dalam menyelesaikan $(x - 5)(x + 5) < 0$ sehingga mendapatkan nilai x yaitu $-5 < x < 5$ (RTI₁₃₂).

Informasi mengenai data pengetahuan konseptual subjek DV dalam menyelesaikan TI₂ dapat diketahui melalui kutipan wawancara berikut.

PTI₂₀₉ : oke dan kalo hanya itu yang kamu tau, terus bagaimana kamu menentukan mana gambar relasi atau fungsi?

RTI₂₁₀ : gambar a itu merupakan relasi karena domain a tidak memiliki pasangan yang sama

PTI₂₁₁ : bagaimana maksudnya ?

RTI₂₁₂ : karena x nya tidak ada pasangan yang sama kak

PTI₂₁₃ : maksudnya?

RTI₂₁₄ : saya rasa saja kak x nya tidak ada pasangan yang sama

PTI₂₁₅ : selanjutnya

RTI₂₁₆ : selanjutnya yang gambar b dia merupakan fungsi karena x memilih satu dari dari daerah asalnya ke satu dari daerah hasil

PTI₂₁₇ : bagaimana kamu tau dia itu fungsi ?

RTI₂₁₈ : karena domainnya itu memiliki masing-masing satu pasangan pada y maka dia dinamakan fungsi karena dia memiliki pasangan satu

Hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek DV tidak memiliki suatu prosedur untuk menentukan gambar relasi atau gambar fungsi, hanya berdasarkan perasaan karena melihat gambar (RTI₂₁₀, RTI₂₁₂).

Berdasarkan hasil analisis jawaban TI₁, dan wawancara, peneliti menyimpulkan bahwa pengetahuan prosedural DV mengkomunikasikan proses penyelesaian $x^2 - b^2 < 0$ ke dalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b) < 0$.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa dalam menyelesaikan TI₁ dan TI₂ subjek AN dan AF menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, sedangkan subjek DV menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 > 0$. Subjek AN mengetahui mengapa pertidaksamaan kuadrat tersebut dapat bekerja, sedangkan subjek AF dan DV tidak

mengetahui alasan penggunaan pertidaksamaan kuadrat tersebut terlebih lagi subjek DV menggunakan tanda pertidaksamaan yang kurang tepat yaitu " $>$ ". Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki pengetahuan prosedural mungkin didukung atau mungkin juga tidak didukung oleh pengetahuan konseptual. Hal ini sejalan dengan apa yang digambarkan Skemp dalam White. P, (1996) siswa yang memiliki pengetahuan prosedural yang tidak didukung pengetahuan konseptual sebagai mengetahui aturan-aturannya tanpa mengetahui aturan-aturan itu bisa bekerja. Lebih lanjut Skemp dalam Van de Walle, (1990) menyatakan terkadang pengetahuan prosedural dimiliki tanpa didasari oleh pengetahuan konseptualnya.

Subjek AN kemudian memodifikasi bentuk pertidaksamaan kuadrat yaitu $b^2 - x^2 \geq 0$ menjadi $x^2 - b^2 \leq 0$, setelah itu AN mengkomunikasikan proses penyelesaian $x^2 - b^2 \leq 0$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b) \leq 0$ lalu menggunakan prosedur titik-titik uji untuk menentukan himpunan daerah penyelesaiannya (daerah asal fungsi). Dalam menjalankan prosedur-prosedur tersebut AN menggunakan pengetahuannya tentang mengubah suatu pertidaksamaan yang ekuivalen, himpunan penyelesaian suatu pertidaksamaan, faktor dari bentuk kuadrat, dan nilai suatu fungsi. Hal ini berarti AN mengaitkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya untuk menentukan daerah asal fungsi, seperti yang dikemukakan oleh Johar (1998) sebenarnya di dalam kepala siswa pada saat memulai belajar tidak kosong, tetapi sudah terisi dengan pengetahuan awal yang berhubungan dengan pengetahuan yang akan dipelajari

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa profil pengetahuan prosedural siswa yang berkemampuan tinggi berupa menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, memodifikasi bentuk pertidaksamaan kuadrat yaitu $b^2 - x^2 \geq 0$ menjadi $x^2 - b^2 \leq 0$, mengkomunikasikan bentuk $x^2 - b^2$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b)$, menggunakan prosedur titik-titik uji untuk menentukan himpunan daerah penyelesaian (daerah asal fungsi) dari ketaksamaan $(x - b)(x + b) \leq 0$ dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi. Profil pengetahuan prosedural siswa yang berkemampuan sedang berupa siswa menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi. Profil pengetahuan prosedural siswa yang berkemampuan rendah berupa mengkomunikasikan bentuk $x^2 - b^2$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b)$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa: profil pengetahuan prosedural subjek yang berkemampuan tinggi berupa menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, memodifikasi bentuk pertidaksamaan kuadrat yaitu $b^2 - x^2 \geq 0$ menjadi $x^2 - b^2 \leq 0$, mengkomunikasikan bentuk $x^2 - b^2$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b)$, menggunakan prosedur titik-titik uji untuk menentukan himpunan daerah penyelesaian (daerah asal fungsi) dari ketaksamaan $(x - b)(x + b) \leq 0$ dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi. Subjek berkemampuan sedang berupa menggunakan pertidaksamaan kuadrat berbentuk $b^2 - x^2 \geq 0$ untuk menentukan daerah asal dari rumus fungsi dengan tanda akar, dan menggunakan representasi garis yang sejajar dengan sumbu y dalam

mengklasifikasikan gambar relasi atau fungsi. Subjek berkemampuan rendah berupa mengkomunikasikan bentuk $x^2 - b^2$ kedalam bentuk faktor-faktornya yaitu $(x - b)(x + b)$.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka peneliti menyarankan kepada guru maupun calon guru agar dalam pembelajaran dapat menelusuri profil pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural siswa. maka profil pengetahuan tersebut memberi pedoman bagi guru untuk dapat merancang suatu pembelajaran yang sesuai dengan masalah yang dihadapi siswa sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2004). *Kurikulum Mata Pelajaran Matematika SMP*. Jakarta. Depdiknas.
- Miles, M.B. dan Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode-metode Baru*. Terjemahan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: UI-Pres.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- White, P. dan Mitchelmore, M. (1996). Conceptual Knowledge in Introductory Calculus. *Journal for Research in Mathematics Education*. (hlm 79-95).
- Van de Walle, John A. (1990). *Elementary School Mathematics teaching*. Developmentally Group Ltd. London.
- Johar Permana. (1998). *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT. Rineka Cipta