

# Desain Worked Example untuk Mengajarkan Matematika pada Siswa Disabilitas Netra

Nur Azizah<sup>1</sup>, Endah Retnowati<sup>2</sup>  
Universitas Negeri Yogyakarta<sup>1,2</sup>  
izulazizah.susilo@gmail.com<sup>1</sup>  
e.retno@uny.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak** — Belajar melibatkan proses internal di dalam memori yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu *sensory memory*, *working memory* dan *long term memory*. *Working memory* memiliki peran penting dalam pemrosesan informasi, akan tetapi memiliki keterbatasan dalam mengolah informasi yang kompleks. Hal tersebut penting untuk diperhatikan dalam proses pembelajaran, terlebih lagi pada siswa dengan disabilitas salah satunya adalah siswa dengan disabilitas netra. Keterbatasan penglihatan akan membuat siswa disabilitas netra bekerja lebih berat daripada siswa pada umumnya karena keterbatasan *sensory memory* untuk menerima informasi visual. Menurut *Cognitive Load Theory*, penerapan *worked example* dalam proses belajar akan membantu siswa disabilitas netra memahami konsep dan prosedur penyelesaian masalah matematis dengan lebih baik. Hal ini karena *worked example* akan memfokuskan perhatian siswa pada masalah dan prosedur yang sedang dihadapi tanpa membuat siswa harus mencari begitu banyak informasi dan memikirkan solusi-solusi yang terkadang justru tidak relevan. Pengimplementasian *worked example* pada siswa disabilitas netra perlu memperhatikan beberapa hal. Diantaranya adalah *worked example* disajikan sepasang dengan masalah yang identik sehingga siswa lebih termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Adapun masalah yang disajikan paling sedikit dua contoh dari setiap jenis masalah yang diajarkan. Selain itu *worked example* disajikan dalam aksara *Braille* sehingga tampilan baik itu aksara ataupun gambar harus diperhatikan kompleksitasnya. Disarankan untuk membuat gambar dengan sederhana sehingga tidak terlalu banyak informasi yang harus diolah secara simultan yang dapat mengakibatkan beban kognisi tinggi.

**Kata kunci** : *Siswa Disabilitas Netra, Worked Example*

## I. PENDAHULUAN

Belajar merupakan bagian yang penting dalam kehidupan manusia. Hal ini berkaitan dengan peningkatan kualitas diri manusia untuk menunjang kehidupannya. Proses belajar menghasilkan suatu perubahan dalam diri individu sebagai akibat dari pengalaman[1]. Perubahan yang dimaksud disini meliputi perubahan baik perubahan pengetahuan, sikap maupun keterampilan[2]. Selain itu, belajar juga dapat diartikan sebagai perubahan susunan pengetahuan yang tersimpan dalam memori seorang individu melalui suatu proses pembentukan pengetahuan baru dan penyusunan ulang pengetahuan lama[3]. Definisi di atas jelas menunjukkan bahwa belajar terjadi melalui proses eksternal yang melibatkan lingkungan tempat individu membangun pengalaman serta proses internal dalam struktur memori seorang individu. Lingkungan tempat belajar yang dimaksud disini adalah lingkungan sosial, kultural atau materialnya[4], sedangkan memori yang dilibatkan dalam proses belajar meliputi *sensory memory*, *working memory* dan *long term memory*.

*Sensory memory* berfungsi menerima informasi dari pancaindra serta melakukan proses pengenalan dan pemaknaan sekilas, selanjutnya *working memory* berkaitan dengan proses mengorganisasikan informasi, memberi makna informasi dan membentuk pengetahuan untuk disimpan di *long term memory*, dan terakhir *long term memory* berkaitan dengan tempat penyimpanan materi secara permanen[3]. Dari ketiga memori tersebut, *working memory* menyimpan peran yang besar pada proses mengolah informasi yang diperoleh. Meskipun demikian, *working memory* memiliki keterbatasan. Keterbatasan tersebut berkaitan dengan kapasitas *working memory* dalam mengolah materi yang kompleks secara simultan. Jika muatan kognisi yang diterima melebihi kapasitas *working memory* yang dimiliki, maka kondisi ini akan menyebabkan proses belajar menjadi lebih sulit bagi seorang individu[5].

Adapun beban kognisi yang merugikan proses pembelajaran terdiri dari *Intrinsic Cognitive Load* dan *Extraneous Cognitive Load*[6].

Proses pembelajaran menurut *Cognitive Load Theory* seyogyanya mengurangi *Extraneous Cognitive Load* dan menyesuaikan *Intrinsic Cognitive Load*[6]. Meskipun demikian *Intrinsic Cognitive Load* tidak dapat dimanipulasi karena sudah menjadi karakter dari interaktifitas elemen-elemen di dalam materi akan tetapi *Extraneous Cognitive Load* dapat dimanipulasi melalui teknik penyajian materi yang baik[3]. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengurangi *Extraneous Cognitive Load* adalah pendekatan *Worked Example*[6]. Suatu *worked example* memuat sebuah permasalahan disertai dengan langkah demi langkah penyelesaian masalah tersebut[5]. Pendekatan *worked example* dapat mengurangi *Extraneous Cognitive Load* dengan memfokuskan perhatian siswa pada fokus masalah dan langkah-langkah solusi[7]. Pelajar pemula juga terbukti lebih efektif belajar dengan pendekatan ini dibandingkan dengan menggunakan pendekatan *problem solving*[8]. Berdasarkan pada hal tersebut, pembelajaran *worked example* diduga dapat menjadi solusi alternatif untuk mengajarkan matematika pada siswa dengan disabilitas netra. Hal ini disebabkan disabilitas netra adalah kerugian yang disebabkan oleh kerusakan atau terganggunya organ mata, baik anatomis dan atau fisiologis[9]. Dengan demikian siswa dengan disabilitas netra pada dasarnya memiliki potensi kognisi yang sama dengan siswa normal akan tetapi mengalami kerugian dikarenakan keterbatasan penglihatan.

Keterbatasan penglihatan yang di derita oleh siswa disabilitas netra tentu memberikan beban yang lebih banyak kepada *working memory* untuk memproses informasi yang diperoleh. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan pada salah satu indra sehingga indra lain harus bekerja lebih keras untuk mengumpulkan informasi. Perbedaan kebutuhan akan informasi lebih dari indra lain sangat dipengaruhi oleh tingkat kebutaan yang dialami oleh siswa. Bagi siswa dengan kebutaan total, secara otomatis siswa tidak dapat menggunakan matanya untuk menangkap informasi. Oleh sebab itu siswa dengan kategori ini cenderung menggunakan rabaan dan pendengaran untuk mengumpulkan informasi[10]. Siswa dengan kebutaan total akan kesulitan untuk memperoleh informasi sebab tidak banyak buku yang disediakan dalam bentuk braille. Oleh sebab itu kajian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana desain *worked example* yang dapat membantu siswa disabilitas netra belajar matematika dengan lebih baik. Hal ini memberi manfaat sebagai alternatif dan tambahan informasi bagi guru untuk mengajarkan matematika pada siswa disabilitas netra.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Siswa Disabilitas Netra

Manusia dilahirkan dengan kondisi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Beberapa terlahir dengan kelebihan sementara sebagian lain terlahir dengan kekurangan tertentu bahkan kelainan. Salah satu keterbatasan yang sering kita temui adalah kelainan dalam penglihatan. Terdapat beberapa istilah untuk menggambarkan kelainan penglihatan. Setidaknya dalam Bahasa Inggris terdapat tiga istilah yang hampir serupa untuk menggambarkan kelainan penglihatan. Ketiga istilah tersebut adalah *visual impairment*, *visual disability* dan *visual handicapped*. *Visual Impairment* merupakan istilah yang lebih banyak digunakan dalam dunia medis, ini merujuk pada kelainan penglihatan yang berkaitan dengan kerusakan pada fungsi organ penglihatan. *Visual Disability* menunjukkan adanya keterbatasan atau hambatan atau hal-hal yang tidak menguntungkan pada seseorang dalam menjalankan fungsinya sebagai akibat adanya gangguan penglihatan. *Visual Handicapped* menggambarkan kelainan pada situasi tertentu berdasarkan kriteria normal atau pada umumnya[10]. Lebih lanjut pada tulisan ini akan digunakan istilah *visual disability* atau disabilitas netra.

Disabilitas netra tidak hanya merujuk pada kondisi kebutaan total akan tetapi merujuk pada gangguan penglihatan dengan taraf tertentu. Disabilitas netra dikategorikan kedalam kategori kebutaan total (*blind*) dan kurang penglihatan (*low vision*). Buta digunakan untuk mendeskripsikan kondisi dimana penderita hanya menggunakan metode perabaan untuk menggali informasi sedangkan kurang penglihatan merujuk pada kondisi dimana sebagian besar proses menerima informasi masih dapat menggunakan penglihatan[9].

Siswa disabilitas netra memiliki jarak pandang yang sangat terbatas, beberapa bahkan tetap tidak dapat melihat huruf meskipun dibantu [11]. Selain dari pada keterbatasan tersebut, pada dasarnya siswa

disabilitas netra memiliki kesamaan dengan siswa normal lebih banyak dari pada perbedaannya. Siswa disabilitas netra memiliki kebutuhan yang sama, rasa takut, kebahagiaan dan rasa sakit yang sama meskipun demikian siswa disabilitas netra memiliki beberapa kebutuhan yang berbeda[12]. Salah satu kebutuhan yang harus diperhatikan adalah kebutuhan akan aksara braille untuk pembelajaran dan komunikasi. Huruf *braille* merupakan suatu sistem yang menggunakan kode yang berupa titik-titik yang ditonjolkan untuk menunjukkan huruf, angka, dan simbol-simbol lainnya[12].

Selain dari penggunaan huruf braille, penyajian bahan ajar harus diperhatikan dengan teliti. Beberapa yang harus diperhatikan diantaranya adalah tulisan sebaiknya diketik agar huruf seragam, ukuran cetakan sebagian dikontrol secara fleksibel dengan menggunakan kaca pembesar, menentukan ukuran terbaik yang dapat dibaca lebih cepat dan akurat oleh anak, menuliskan huruf yang jelas dan seragam di atas kertas tulis serta memilih papan tulis dengan latar hitam atau hijau, penyajian informasi dalam bentuk tulisan harus dibantu dengan informasi verbal, serta anak harus diberi tahu tentang bidang atau area kerjanya. Lebih khusus lagi terkait penyajian gambar dan diagram, siswa tuna netra lebih mudah memahami gambar dan diagram yang mengandung sedikit informasi, menyajikan gambar dalam ukuran sekitar seperenam kertas A4 agar dapat terlihat oleh anak serta akan lebih baik jika menampilkan kekontrasan garis diagram dengan kertas latar belakang[10].

### B. Cognitive Load Theory

Belajar dilakukan oleh setiap individu dalam rangka memperbaiki dirinya. Di dalam proses belajar terjadi perubahan dalam diri individu baik itu perubahan pengetahuan, sikap maupun keterampilan[2]. Hal demikian ini merupakan hasil dari pengalaman individu baik itu melalui proses eksternal berupa interaksi individu dengan lingkungan[4] maupun proses internal yang dalam memori seorang individu[3]. Adapun memori yang dimaksud disini adalah *sensory memory*, *working memory* dan *long term memory*. *Sensory memory* berkaitan dengan penerimaan informasi dan melakukan proses identifikasi, selanjutnya *working memory* berkaitan dengan proses mengorganisasikan informasi, memberi makna informasi dan membentuk pengetahuan untuk disimpan di *long term memory*, dan terakhir *long term memory* berkaitan dengan tempat penyimpanan materi secara permanen[3].

*Working memory* memiliki peran yang sangat penting dalam sistem pemrosesan informasi di atas. Jelas hal ini menunjukkan pentingnya *working memory* dalam proses belajar. Meskipun demikian, *working memory* memiliki keterbatasan berkenaan dengan kemampuan mengelola informasi yang kompleks secara simultan selama proses pembelajaran. Jika muatan kognisi yang diterima melebihi kapasitas *working memory* yang dimiliki, maka kondisi ini akan menyebabkan proses belajar menjadi lebih sulit bagi seorang individu[5]. Berkenaan dengan hal tersebut, *cognitive load theory* hadir untuk memberi petunjuk terkait bagaimana mendesain proses pembelajaran dengan mempertimbangkan muatan kognisi sehingga dapat memaksimalkan *working memory*. Adapun pada proses pembelajaran, terdapat dua jenis beban kognisi yang merugikan kerja *working memory*. Adapun beban kognisi tersebut terdiri *Intrinsic Cognitive Load* dan *Extraneous Cognitive Load*[6].

*Intrinsic Cognitive Load* merupakan beban kognisi berkaitan dengan kompleksitas bahan ajar yang digunakan sedangkan *Extraneous Cognitive Load* berkaitan dengan penyampaian dan penyajian materi[6]. Berkenaan dengan hal tersebut, terdapat dua prinsip pembelajaran menurut *Cognitive Load Theory* yang harus digunakan dalam mendesain proses pembelajaran yaitu mengurangi *Extraneous Cognitive Load* dan menyesuaikan *Intrinsic Cognitive Load*[6]. Meskipun demikian *Intrinsic Cognitive Load* tidak dapat dimanipulasi karena sudah menjadi karakter dari interaktifitas elemen-elemen di dalam materi akan tetapi *Extraneous Cognitive Load* dapat dimanipulasi melalui teknik penyajian materi yang baik[3]. Salah satu efek yang dapat digunakan untuk menyesuaikan *Extraneous Cognitive Load* adalah *Worked Example Effect*.

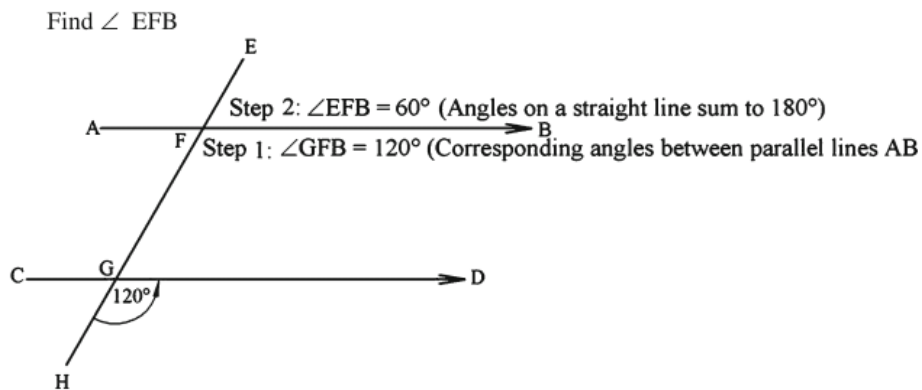
### C. Worked Example

*Worked Example* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berdasar pada *Cognitive Load Theory*. Pendekatan ini dapat diterapkan untuk mengajarkan pemecahan masalah kepada siswa dimana ini akan efektif untuk mengurangi *Extraneous Cognitive Load* [6]. Selain itu, pemberian *Worked Example* biasanya ditujukan untuk menjelaskan konsep atau prosedur sehingga penting untuk menciptakan contoh kerja yang memudahkan siswa untuk memahami konsep atau prosedurnya[13]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan ini lebih memudahkan siswa belajar dibandingkan dengan penerapan *problem solving* dalam pembelajaran[8]. Hal ini dimungkinkan sebab menggantikan cara-berakhir analisis dengan pendekatan *worked example* akan memfokuskan perhatian

siswa pada fokus masalah dan langkah-langkah solusi yang tepat tanpa harus memikirkan kemungkinan-kemungkinan solusi yang tidak relevan untuk permasalahan dan tugas yang sedang dihadapi[7]. Suatu solusi yang terkandung dalam suatu *worked example* mendemonstrasikan langkah demi langkah penyelesaian masalah. Adapun langkah-langkah yang ditampilkan adalah suatu prosedur yang efektif sebagaimana diterapkan oleh ahli. Selain itu *worked example* tidak hanya dapat digunakan oleh guru di dalam kelas akan tetapi dapat digunakan pula dalam buku teks[14].

Beberapa faktor yang mempengaruhi keefektifan penggunaan *worked example* diantaranya (1) fitur intra-contoh, dengan kata lain, bagaimana contoh dirancang, terutama cara solusi contoh disajikan, (2) fitur antar-contoh, terutama hubungan tertentu di antara banyak contoh dan masalah praktik dalam pelajaran, dan (3) perbedaan individu dalam contoh pengolahan pada bagian siswa, terutama cara di mana siswa "menjelaskan sendiri" contohnya. Lebih rinci lagi disebutkan bahwa fitur intra contoh yang dimaksud disini adalah bagaimana mengintegrasikan teks dan diagram yang disajikan, mengintegrasikan informasi audio dan visual, serta mengintegrasikan langkah-langkah dan sub tujuan dari permasalahan yang disajikan. Fitur antar-contoh menuntut kita untuk memperhatikan jumlah contoh yang ada selama pengajaran, bagaimana dan apakah contoh harus bervariasi dalam pelajaran, bagaimana tema atau "kemasan cerita" mungkin bervariasi untuk keuntungan instruksional, dan bagaimana latihan serta contoh harus digabungkan [14]. Adapun contoh *worked example* disajikan sebagai berikut.

Penyajian *worked example* pada materi geometri harus memperhatikan bahwa dalam penyampaian contoh tidak boleh terjadi *split attention effect*. Hal ini karena *split attention effect* akan membuat *worked example* tidak bekerja dengan baik[15]. Adapun menyajikan contoh dengan mempertimbangkan *split attention effect* dan tidak dicontohkan sebagai berikut.



Gambar 1. Penyajian Contoh Dengan Format Terintegrasi [6]

### III. PEMBAHASAN

#### A. Desain *Worked Example* untuk Pembelajaran Matematika Siswa Disabilitas Netra

Sebagaimana telah dikaji pada pembahasan sebelumnya, siswa disabilitas netra pada dasarnya tidak memiliki begitu banyak perbedaan dengan siswa normal pada umumnya. Perbedaan yang dimiliki siswa disabilitas netra pada dasarnya terdapat pada kelainan penglihatan. Oleh sebab itu, penanganan siswa disabilitas netra sedikit berbeda dengan siswa normal pada umumnya. Penanganan tersebut meliputi penyesuaian tujuan pembelajaran, pengadaan sumber belajar, serta teknik pembelajaran yang digunakan di dalam kelas. Berkenaan dengan tujuan pembelajaran, bagi siswa disabilitas netra seyogyanya tidak diberikan beban dan target yang begitu sama dengan siswa normal pada umumnya, hal ini jelas sebab keterbatasan penglihatan membuat siswa disabilitas netra harus bekerja lebih banyak untuk memperoleh informasi dibandingkan dengan siswa normal pada umumnya[10]. Bekerja lebih banyak akan memakan ruang pada *working memory* lebih banyak dari pada siswa pada umumnya. Jika siswa disabilitas netra dibiarkan belajar menemukan sendiri maka hal ini justru akan menjadi beban kognisi tersendiri dan dapat menghambat proses belajar. Selain itu, tidak semua sumber belajar dapat diakses oleh siswa disabilitas netra karena keterbatasannya. Dengan demikian siswa disabilitas netra memerlukan bantuan dalam proses belajar. Bantuan tersebut bertujuan untuk meringankan beban kognisi dalam proses belajar sehingga siswa disabilitas netra dapat belajar dengan lebih mudah. Lebih khusus dalam pembelajaran matematika, siswa disabilitas netra perlu bantuan lebih untuk membaca gambar-gambar geometri dan bimbingan

ekstra dalam proses pemecahan masalah matematis. Salah satu bantuan yang dapat diberikan adalah dengan menggunakan pendekatan *worked example* dalam pembelajaran.

Pemberian *worked example* dalam pembelajaran matematika ditujukan untuk membantu siswa disabilitas netra memahami permasalahan yang diberikan dengan lebih baik. *Worked example* akan memfokuskan perhatian siswa pada fokus masalah dan langkah-langkah solusi yang tepat tanpa harus memikirkan kemungkinan-kemungkinan solusi yang tidak relevan untuk permasalahan dan tugas yang sedang dihadapi[7]. Selain itu, pemberian *worked example* akan membantu siswa memahami konsep dan prosedur penyelesaian masalah dengan lebih mudah tanpa adanya penumpukan beban kognisi.

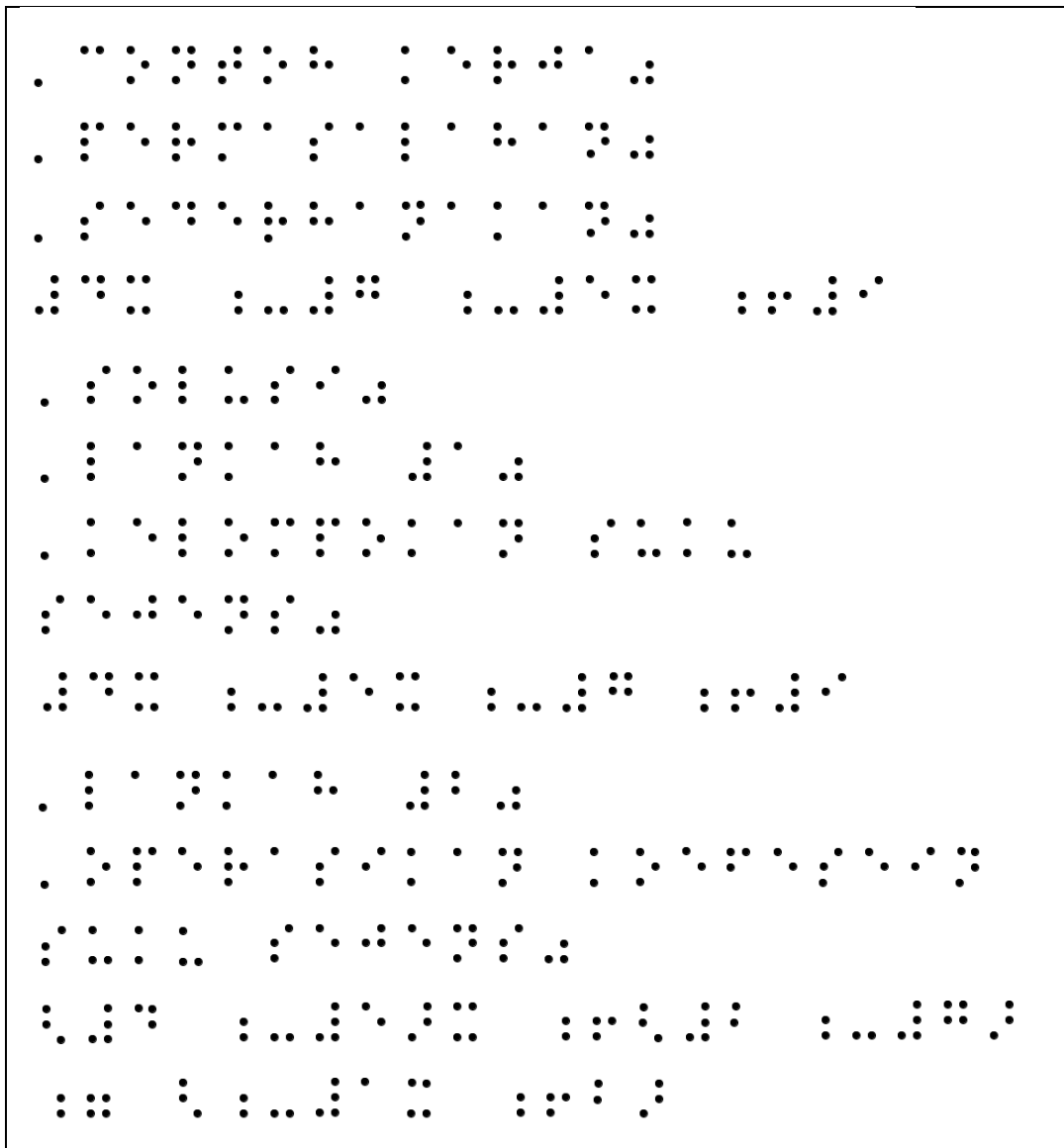
Menerapkan *worked example* dalam pembelajaran memerlukan beberapa hal untuk dipersiapkan dan diperhatikan. Diantara hal yang harus disiapkan adalah bahan ajar serta lembar kerja yang memuat berbagai *worked example* dan masalah yang harus diselesaikan siswa. Adapun variasi penyajian *worked example* juga harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa yang sedang dihadapi. Salah satu varian penyajian *worked example* yang disarankan adalah dengan menyajikan sepasang *worked example* dan masalah identik pada siswa. Ketika disajikan sepasang, siswa akan terlebih dahulu mempelajari permasalahan dengan penyelesaian yang lengkap kemudian siswa mengerjakan permasalahan yang identik dengan *worked example* yang telah disajikan. Hal demikian akan meningkatkan motivasi siswa untuk menyelesaikan permasalahan[6]. Selain dari pada itu, pemahaman siswa akan meningkat ketika bila setidaknya ada dua contoh yang disajikan untuk setiap jenis masalah yang diajarkan[4] sehingga dalam pengajaran setidaknya disiapkan minimal dua contoh untuk setiap ragam *worked example* yang disajikan. Adapun beberapa hal lain yang harus diperhatikan adalah tentang menyajikan *worked example* dan masalah untuk diselesaikan siswa yang berupa gambar-gambar. Siswa disabilitas netra memiliki kesulitan dalam penglihatan sehingga pembelajaran dilakukan dengan menggunakan rabaan. Penyajian gambar yang terlalu kompleks akan membuat siswa disabilitas netra kesulitan untuk memahami gambar yang disajikan dan justru akan menjadi beban tersendiri bagi *working memory* siswa disabilitas netra. Adapun contoh penyajian *worked example* dan permasalahan pada materi aljabar disajikan pada gambar berikut ini.

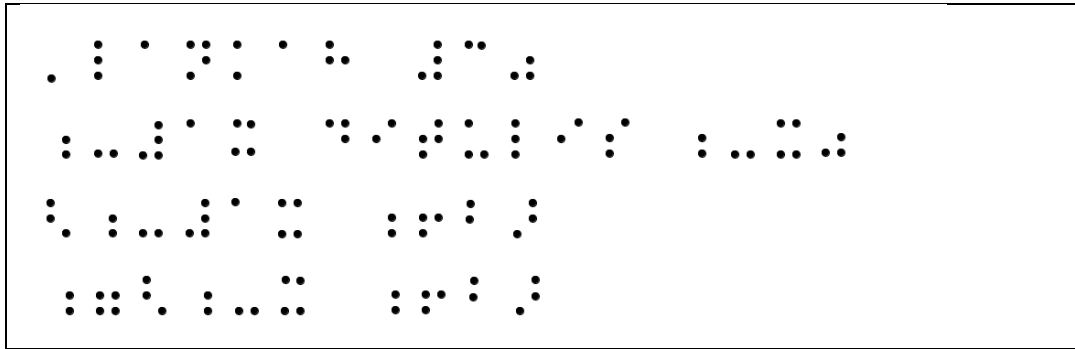
<b>Contoh Kerja</b>
<p><b>Permasalahan</b> Sederhanakan: <math>4x - 7 - 5x + 9</math></p> <p><b>Solusi</b> Langkah 1 Kelompokkan suku sejenis <math>4x - 5x - 7 + 9</math></p> <p>Langkah 2 Operasikan koefisien suku sejenis <math>(4 - 5)x + (9 - 7) = -1x + 2</math></p> <p>Langkah 3 <math>-1x</math> ditulis <math>-x</math> <math>-1x + 2 = -x + 2</math></p>
<b>Soal</b>
<p><b>Permasalahan</b> Sederhanakan: <math>7x + 8 - 6x - 7</math></p>

Solusi

Gambar 2. *Worked Example*

Siswa disabilitas netra belajar dengan menggunakan huruf Braille sehingga bagian *Worked Example* diatas apabila ditampilkan dalam huruf *Braille* sebagai berikut ini.





Gambar 3. *Worked Example* dalam Aksara Braille

**B. Implementasi *Worked Example* untuk Pembelajaran Matematika Siswa Disabilitas Netra**

*Worked example* pada dasarnya merupakan suatu teknik penyajian masalah yang dilakukan untuk mengurangi *Extraneous Cognitive Load* dalam proses pembelajaran. Adapun implementasinya dalam proses pembelajaran dapat dilakukan dalam langkah-langkah pembelajaran sebagaimana berikut ini.

Tabel 1. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apersepsi; Pada tahap ini guru memberikan stimulus berupa pertanyaan-pertanyaan terkait materi-materi prasayat yang akan digunakan untuk pembelajaran yang akan dilakukan. Hal ini bertujuan untuk membangkitkan ingatan siswa tentang materi-materi prasarat tersebut.</li> <li>2. Motivasi; Pada tahap ini guru memberikan informasi terkait kebermanfaatan materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa bersemangat untuk mengikuti proses pembelajaran.</li> </ol>
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa diberi lembar kerja sebagai media pembelajaran. Siswa mengikuti instruksi yang diberikan, yaitu: pelajari contoh yang diberikan, kerjakan soal tanpa melihat contoh. Guru memotivasi siswa agar mengoptimalkan kemampuan berpikirnya dalam memahami contoh yang diberikan, kemudian mencoba menerapkan pemahamannya pada soal yang diberikan.</li> <li>2. Siswa mempresentasikan hasil lembar kerja secara bergantian secara verbal kemudian ditanggapi oleh siswa lain dan guru.</li> <li>3. Guru memberikan kuis dan membahas hasil kuis.</li> </ol>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>2. Guru memberikan informasi kegiatan pembelajaran selanjutnya</li> </ol>

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Siswa disabilitas netra memiliki keterbatasan dalam penglihatan dan hal tersebut membawa konsekuensi lebih dalam proses pembelajaran. Guru harus memperhatikan setiap kebutuhan siswa disabilitas netra dengan hati-hati sehingga siswa disabilitas netra tidak men galami kesulitan yang berlebih dalam proses belajar. Salah satu hal yang penting sekali untuk diperhatikan adalah tentang muatan kognisi yang di terima siswa disabilitas netra. Mengurangi beban kognisi yang dialami siswa dapat dilakukan dengan penerapan *worked example* dalam pembelajaran. Pemberian *worked example* akan membantu siswa memahami permasalahan dengan lebih baik, menyediakan sumber belajar siswa yang relevan tanpa harus siswa mencari begitu banyak referensi, dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan penguasaan siswa terhadap matematika. Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan dalam memberikan *worked example* pada siswa disabilitas netra adalah tentang kompleksitas tulisan dan gambar yang disajikan dalam aksara *Braille*, penyajian *worked example* disajikan sepasang dengan permasalahan serta minimal disajikan dua contoh untuk setiap jenis masalah yang diajarkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B.R. Hergenhahn & M.H.Olson, Theories of learning, USA: Pearson, 2008.
- [2] H.Baharudin & E. N.Wahyuni, Teori belajar dan pembelajaran, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2009.
- [3] E. Retnowati, "Keterbatasan Memori dan Implikasinya dalam Mendesain Metode Pembelajaran Matematika", in Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Yogyakarta 28 November 2008.
- [4] K. Illeris, Contemporary theories of learning, London & New York: Routledge, 2009.
- [5] S. Kalyuga, Cognitive load factors in instructional design for advance learner, New York: Nova Science Publishers, Inc., 2009.
- [6] J.Sweller, P. Ayres, & S. Kalyuga, Cognitive load theory, New York: Springer, 2011.
- [7] R. Moreno & B. Park, Cognitive load theory: Historical development and relation to other theories, in J.L. Plass, R. Moreno, & R. Brunken, Cognitive load theory, Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- [8] E. Retnowati, "Making lesson study more effective: A cognitive load approach" in International Conference On Lesson Study Lesson Study: A Challenge For Quality Improvement In Education. Universtas Pendidikan Indonesia tanggal 31 Juli – 2 Agustus 2008.
- [9] P. Hadi, Komunikasi aktif bagi tunanetra: Aktifitas dalam pembelajaran pada sistem pendidikan inklusif, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Direktorat Kerenagaan, 2007.
- [10] J. Sunanto, Mengembangkan potensi anak berkelainan penglihatan, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi, 2005.
- [11] A.A. Hidayat & A.Suwandi, Pendidikan anak berkebutuhan khusus tuna netra, Jakarta: PT. Luxima Metro Media, 2013.
- [12] J.D Smith, Sekolah inklusif: konsep dan penerapan pembelajaran, Bandung: Penerbit Sukup Baru, 2012.
- [13] E. Retnowati, "Worked examples in mathematic". Makalah disajikan dalam 2<sup>nd</sup> International STEM in Education Conference. Beijing Normal University tanggal 24-27 Novemer 2012.
- [14] R. K. Atkinson, S. J. Derry, A. Renkl, & D. Worthan, "Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research". Review of Educational Research, 70(2), 181-214., 2000.
- [15] J. Sweller, Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design in Leaming and Insbuction, 4, 293-312, 1994.