**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PIKIR, DAN**

**PERTANYAAN PENELITIAN**

1. **TINJAUAN PUSTAKA**
2. **Konsep Dasar Kemampuan Operasi Perkalian**
3. **Kemampuan Operasi Perkalian**

Dalam Kamus Bahasa Indonesia (Pusat Bahasa, 2008: 979) kemampuan diartikan sebagai kesanggupan; kecakapan; kekuatan. Dalam hal operasi perkalian, kecakapan merupakan kata yang tepat untuk mengartikan kemampuan. Kata kecakapan dalam Kamus Bahasa Indonesia (Pusat Bahasa, 2008: 250) memiliki arti kepandaian, dan kata kepandaian memiliki pengertian cepat menangkap pelajaran dan mengerti sesuatu.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan operasi perkalian merupakan kecakapan dalam menangkap dan mengerti tentang operasi perkalian sehingga dapat melakukan operasi perkalian dengan tepat. Dalam dunia pendidikan yang berkaitan dengan pembelajaran, tepat berarti siswa dapat mencari jawaban soal dengan benar. Namun dalam operasi perkalian ini, proses dalam mengerjakan jawaban yang benar tersebut merupakan hal yang lebih diutamakan.

6

1. **Operasi Perkalian**
2. **Operasi Bilangan**

Terdapat empat operasi dasar bilangan yaitu a) penjumlahan, b) pengurangan, c) perkalian, dan d) pembagian. Hal tersebut akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Operasi penjumlahan

Operasi penjumlahan merupakan banyaknya total dari dua bilangan atau lebih yang dijumlahkan atau ditambahkan satu sama lain.

1. Operasi pengurangan

Simanjuntak, L. dkk (1993) menyatakan bahwa operasi pengurangan secara sederhana dapat dianalogikan sebagai pengambilan. Namun pada dasarnya operasi pengurangan merupakan suatu kondisi khusus pada penjumlahan. Hal tersebut terjadi ketika salah satu bilangan yang dijumlahkan adalah bilangan negatif, sehingga mengurangi bilangan positif yang dijumlahkan.

1. Operasi perkalian

Operasi perkalian lebih rumit daripada penjumlahan atau pengurangan, namun menurut Effendy (2013) inti dari perkalian ada pada penjumlahan. Perkalian biasanya juga diartikan sebagai penjumlahan yang berulang. Bila *n* dikalikan dengan bilangan lain, hal itu sama dengan jumlah bilangan *n* sebanyak *m* kali. Atau sebaliknya perkalian keduanya adalah jumlah bilangan *m* sebanyak *n* kali.

*n* x *m* = *n* + ... + *n* atau *m* x *n* = *m* + ... + *m*

*m* *n*

d) Operasi pembagian

Pembagian adalah kondisi khusus perkalian, di mana bilangan yang dikalikan adalah invers bilangan (balikan bilangan). Jika n adalah suatu bilangan bukan nol (n≠0), makan invers bilangan tersebut adalah . Syarat yang wajib dipenuhi oleh sebuah bilangan agar memilki invers adalah dia bukan bilangan nol.

Dari keempat operasi dasar bilangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa operasi bilangan adalah suatu perhitungan yang menyangkut pengerjaan pada nilai bilangan. Terdapat kata “pengerjaan” karena di dalam sebuah operasi bilangan harus melalui prosedur tertentu dalam mengerjakan nilai bilangan.

1. **Tahap-tahap awal pengenalan operasi perkalian**

Ada beberapa tahap untuk mengajarkan siswa dalam memahami konsep perkalian. Konsep ini bergantung pada kemampuan ( bukan pada umur) siswa tersebut secara unik sehingga tidak dapat di pakasakan dalam proses pengajaranya. Untuk mamudahkan cara pengajaran operasi perkalian di bagi menjadi tiga tahap yaitu

1. Tahap pengenalan perkalian

Dalam tahap ini di perkenalkan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang dalam kehidupan sehari-hari, misalnya menggunakan wadah telur (wadah lain yang di dalamnya bersekat-sekat) dan dengan menggunakan kelereng dalam mengajarkan perkalian, misalnya 3 x 4. Langkah pertama adalah menjelaskan bahwa operasi perkalian 3 x 4 mempunyai arti tiga kelompok dari empat kelereng kemudian di ilustrasikan dengan menggunakan tiga ruang dalam wadah telur tesebut masing-masing dengan 4 (empat) kelereng. Selanjutnya siswa di minta untuk membilang semua kelereng yang ada mulai dari 1 (satu) sampai dengan 12 (dua belas).

Selanjutnya kita mengenalkan sifat komutatif dari perkalian dengan mengambil kembali ke 12 kelereng tadi. Kemudian mengajarkan bahwa 3 x 4 = 4 x 3 dengan menjelskan 4 x3 mempunyai arti empat kelompok dari 3 (tiga) kelereng sambil meletakkan keduabelas kelereng ke dalam empat ruang dalam wadah telur tersebut masing-masing dengan 3 (tiga) kelereng. Lakukan permainan ini berulang-ulang dengan kasus-kasus perkalian dasar yang lain.

1. Tahap Perkalian Tradisional

Pada tahap ini tentunya di mulai dengan penulisan operator perkalian ( x ). Yang menjadi masalah pokok dalam mengajarkan operasi perkalian adalah mengajarkan tabel perkalian dari 1 sampai dengan 9 dengan bertahap sampai siswa dapat menghafal di luar kepala tabel perkalian ini, misalnya satuan, puluhan, ratusan dan seterusnya. Pada setiap digit bilangan ini dilakukan latihan yang berulang-ulang agar siswa dapat menguasai dengan mahir baru berpindah pada digit selanjutnya.. setelah tahap ini siswa diperkenalkan dengan tabel perkalian yang pada tabel perkalian ini siswa diperkenalkan perkalian digit satuan, digit puluhan sampai digit ratusan , yang bentuknya dapat dilihat pada gambar berikut ini :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 |
| 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 |
| 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80 |
| 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 |
| 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

**Gambar 2.1 : tabel perkalian**

1. Tahap Perkalian Mental

Perhitungan mental adalah cara menghitung dengan hanya menggunakan otak manusia, tanpa bantuan peralatan. Banyak penelitian dan didapatkan kesimpulan bahwa perhitungan mental dapat menumbuhkan kepercayaan diri kecepatan merespon, ingatan dan daya konsentrasi.

Kunci utama dalam perkalian secara mental adalah ingatan (memori) dalam menjumlahkan dari 0 (nol) sampai dengan 9 (sembilan) yang sudah di luar kepala. Serta visualisasi (visualization) dari proses manipulasi opersi perkalian. Salah satu operasi perkalian yang melibatkan visualisasi adalah visualisasi langsung (direct visualisation) di sini konsep metode berhitung jaritmatika, horisontal, dan polamatika mulai berperan secara dominan. Untuk menggunakan visualisasi secara langsungini. Kata ”langsung” di sini artinya adalah kita langsung bermain dengan konsep abstrak dari angka tampa menggunakan peralatan bantuan.

1. **Operasi Perkalian bilangan puluhan (bilangan satuan dengan puluhan dan bilangan puluhan dengan puluhan/ perkalian lanjutan)**

Operasi perkalian merupakan operasi penjumlahan yang berulang. Dalam belajar operasi perkalian terdapat dua tingkatan belajar operasi perkalian yaitu perkalian dasar dan perkalian lanjutan (Raharjo: 2009). Dalam penelitian ini yang akan dibahas adalah operasi perkalian lanjutan karena perkalian lanjutan melibatkan bilangan lebih dari satu angka. Yakni perkalian bilangan satuan dengan perkalian bilangan puluhan dan perkalian bilangan puluhan dengan bilangan puluhan.

Menurut Raharjo (2009) yang menjadi dasar penerapan perkalian lanjutan adalah sifat-sifat pada perkalian. Sifat-sifat perkalian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sifat komutatif (bolak-balik sama)

***a*** x ***b = b*** x ***a***

1. Sifat distributif (penyebaran)
2. ***a*** x **(*b + c*)= (*a*** x ***b*) *+* (*a*** x ***c*)**
3. ***a* × (*b + c + d*) = (*a* × *b*) + (*a* × *c*) + (*a* × *d*)**
4. Sifat asosiatif (pengelompokkan)

***a*** x **(*b*** x ***c*) = (*a*** x ***b*)** x ***c***

Melihat sifat perkalian lanjutan di atas maka kebanyakan penyelesaian yang dilakukan oleh guru dan paling banyak di terapkan di sekolah umum atau siswa awas adalah dengan melakukan perkalian bersusun yang di contohkan sebagai berikut:

47

2

x

……

47

2

x

….4

47

2

x

94

Contoh Tahap I Tahap II

Tahap I: 2 x 7 = 14

1. Angka 4 pada bilangan 14 merupakan satuan, maka 4 ditulis pada bagian paling belakang yang merupakan letak nilai satuan.
2. Angka 1 pada bilangan 14 merupakan puluhan, maka dia disimpan terlebih dahulu.

Tahap II: 2 x 4 = 8

* + - 1. Angka 1 yang telah disimpan pada tahap I dijumlahkan dengan hasil kali pada tahap II

8 + 1 = 9

Jadi, 47 x 2 = 94

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa operasi perkalian bersusun adalah operasi perkalian yang dilakukan secara bersusun dengan mempergunakan sifat-sifat dasar perkalian dalam perhitungannya. Dalam mengoperasikan perkalian bersusun, nilai tempat sebuah angka merupakan hal yang sangat penting karena jika terjadi kesalahan penempatan, maka pergitungan menjadi tidak tepat.

Mengerjakan perkalian lanjutan secara bersusun cukup mudah dilakukan karena perhitungan dapat dilakukan di kertas “kotretan”. Kertas kotretan adalah istilah lain dari kertas coretan yang digunakan untuk melakukan perhitungan (Herwanto, 2012). Namun bagi seorang tunanetra hal tersebut tidak efektif dan efisien karena mereka harus membolak-balikan kertas untuk menghitung hasil perhitungannya.

Sehubungan dengan hal tersebut tunanetra membutuhkan alat bantu yang dapat dipergunakan untuk mempermudah dalam mengerjakan operasi perkalian . Dalam hal ini untuk mengganti “kotretan” tersebut terdapat teknik pengajaran yang disebut teknik polamatika untuk menyelesaikan soal perkalian bersusun. Karena diperuntukan bagi tunanetra, alat tersebut dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan dengan efektif dan efisien.

1. **Teknik Polamatika**
2. **Gambaran Umum Polamatika**

Perkalian merupakan operasi aritmatika yang tergolong sulit dikuasai oleh siswa . kemampuan siswa sekolah dasar untuk menghapal perkalian hanya sampai pada perkalian 9 x 9 , jika lebih besar dari angka tersebut (perkalian lanjutan), sangat sulit bagi siswa untuk menghafal dan mengerjakanya

Penyelesain perkalian dengan cara bersusun seperti yang selama ini digunakan , memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengerjakanya. Siswa seringkali dalam menempatkan letak angka ratusan, puluhan, dan satuan. Berdasarkan dari kesulitan siswa untuk menghafal perkalian maka dapat digunakan metode berhitung cepat dan mudah menggunakan pola bilangan. Dengan menggunakan pola bilangan ini siswa akan sangat mudah untuk memahami tentang perkalian, dan metode yang biasa digunakan adalah metode polamatika

Menurut Premadi (2007:3-4), polamatika adalah cara berhitung cepat dan mudah dengan menggunakan pola bilangan. Untuk dapat belajar polamatika maka diperlukan kolom bantu yang dinamakan kolom polamatika. Dengan kolom ini, maka soal-soal perkalian dapat dengan mudah diselesaikan.

Penggunaan pola bilangan ini terbukti cukup efektif untuk di pelajari karena sangat muda dan sangat cepat mengapa demikian? Hal ini di sebabkan siswa hanya menghafalkan satu pola untuk perkalian semua bilangan, siswa akan mudah mengingatnya hanya di dasarkan pada kemampuan siswa untuk menghafal perkalian sampai dengan 9 x 9. Pola ini bisa dikembangkan untuk menghitung perkalian digit tak terbatas

Metode polamatika ini berusaha memperkenalkan teknik berhitung dengan menggunakan gambar berupa garis yang berbentuk kotak-kotak sebagai bagian yang menarik bagi siswa untuk belajar. Metode polamatika ini pula menekankan pada sisstem perhitungan visualisasi langsung tampa menggunakan alat bantu hitung, dimana siswa langsung bermain dengan konsep abstrak dari angka. Dari dua alasan tersebut maka metode polamatika sangat bersesuaian dengan perkembangan anak dalam belajar matematika menurut Bruner yakni tahap ikonik, dimana siswa tertarik dengan gambar-gambar dan visualisasi verbal serta tahap simbolik yang menekankan gagasan abstrak.

1. **Kolom Polamatika Perkalian**

Berdasarkan penjelasan Premadi (2007:3) bahwa untuk belajar polamatika diperlukan kolom bantu yang dinamakan kolom polamatika, kita dapat menyelesaikan soal-soal perkalian dan pembagian dengan mudah.

Bentuk dari KOLOM POLAMTIKA seperti gambar beriku

**Hasil perkalian angka puluhan dengan bilangan pengali**

**Hasil penjumlahan a dengan b1 atau**

**(a + b1)**

**Kolom satuan dari hasil perkalian angka satuan dengan bilangan pengali**

**Kolom puluhan dari hasil perkalian angka satuan dengan bilangan pengali**

b2

c

b1

a

**Gambar 2 : kolom polamatika**

1. **Langkah-langkah penerapan teknik polamatika**

Premadi (2007) dalam bukunya yang berjudul polmatika menyebutkan langkah-langkah penerapan teknik polamatika dalam belajar perkalian yakni dengan memggunakan kolom polamatika yaitu:

* + - 1. Memisahkan bilangan pengali sesuai dengan nilai tempatnya
      2. Mengalikan bilangan yang menempati nilai tempat puluhan dengan bilangan pengali dan memasukkan hasilnya pada kolom a dan mengalikan bilangan yang menempati nilai tempat satuan dengan bilangan pengali dan memasukkan hasilnya pada kolom b1 dan b2
      3. Memasukkan hasil penjumlahkan bilangan yang terdapat pada kolom a dan b1 di kolom c
      4. Hasil perhitungan merupakan angka pada baris paling bawah kolom polamatika yaitu pada baris bawa kolom polamatika

Contoh perkalian puluhan dengan satuan ( 42 x 2 = ………)

Cara kerjanya Langkah pertama adalah pisahkan angka puluhan dan satuanya.

3

2

x 12

24

2

x 12 = ( hasil )

Kolom satuan

6

3

3

x 12 = ( hasil 2 )

Kolom puluhan

langkah kedua

1. Masukkan hasil 1 ke kolom a
2. Masukkan hasil 2 ke kolom b1 (kolom puluhan) dan kolom b2 (kolom satuan)

8

4

0

Langkah ketiga

Jumlah nilai kolom a dengan b1, kemudian tulis hasilnya di kolom c

8

8

0

0

8

4

8

Langkah keempat

Untuk melihat hasilnya, gabungkan nilai di kolom c dan b2 sehingga hasinya adalah 84, Jadi, 42 x 2 = 8

1. Contoh perkalian puluhan dengan puluhan

23 x 12 = ……….

Langkah pertama adalah pisahkan angka puluhan dan satuanya.

3

2

x 12

24

2

x 12 = ( hasil )

Kolom satuan

6

3

3

x 12 = ( hasil 2 )

Kolom puluhan

Langkah kedua

1. Masukkan hasil 1 ke kolom a
2. Masukkan hasil 2 ke kolom b1 (kolom puluhan) dan kolom b2 ()kolom satuan

24

6

3

Langkah ketiga

Jumlah nilai kolom a dengan b1 kemudian tulis hasilnya di kulom c

24

24

3

3

27

6

27

Langkah keempat

untuk melihat hasilnya, gabungkan nilai kolom c dan b2 sehingga hasilnya adalah 276 , jadi 23 x 12 = 276

1. **Modifikasi Teknik Polamatika bagi Siswa Tunanetra**

Modifikasi teknik polamatika bagi siswa tunanetra mengadopsi pada teknik polamatika dan operasi perkalian bersusun yang dipergunakan oleh siswa awas. Teknik polamatika yang diadopsi adalah pemanfaatakan kolom-kolom sebagai media menghitung operasi perkalian bersusun. Sedangkan yang diadopsi dari operasi perkalian bersusun adalah prosedur pengoperasiannya yang dimulai dari bilangan yang bernilai kecil atau yang menenpati nilai satuan.

Dalam memodifikasi teknik polamatika ini, kolom-kolom polamatika didesain sedemikian rupa sehingga siswa tunanetra mudah dalam menempatkan angka karena setiap angka memiliki kolom tersendiri. Selain itu, dalam menghitung perkalian bersusun menggunakan teknik polamatika, siswa tunanetra sedikit mengadaptasi dari permainan *puzzle*. Akan disediakan angka-angka dalam bentuk *Braille* padapermukaan atas dan angka awas pada permukaan bawah *puzzle*. Kedua jenis angka tersebut dicantumkan agar siswa tunanetra *blind* bertambah pengetahuannya tentang angka awas, sedangkan bagi siswa tunanetra *low vision*, mereka masih dapat mengoptimalkan penglihatannya untuk membaca angka awas.

Alat-alat yang dipergunakan dalam modifikasi teknik polamatika adalah sebagai berikut:

1. Modifikasi kolom-kolom polamatika
2. Modifikasi kolom polamatika bilangan puluhan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kolom satuan  Kolom ribuan  Kolom puluhan  Kolom ratusan |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

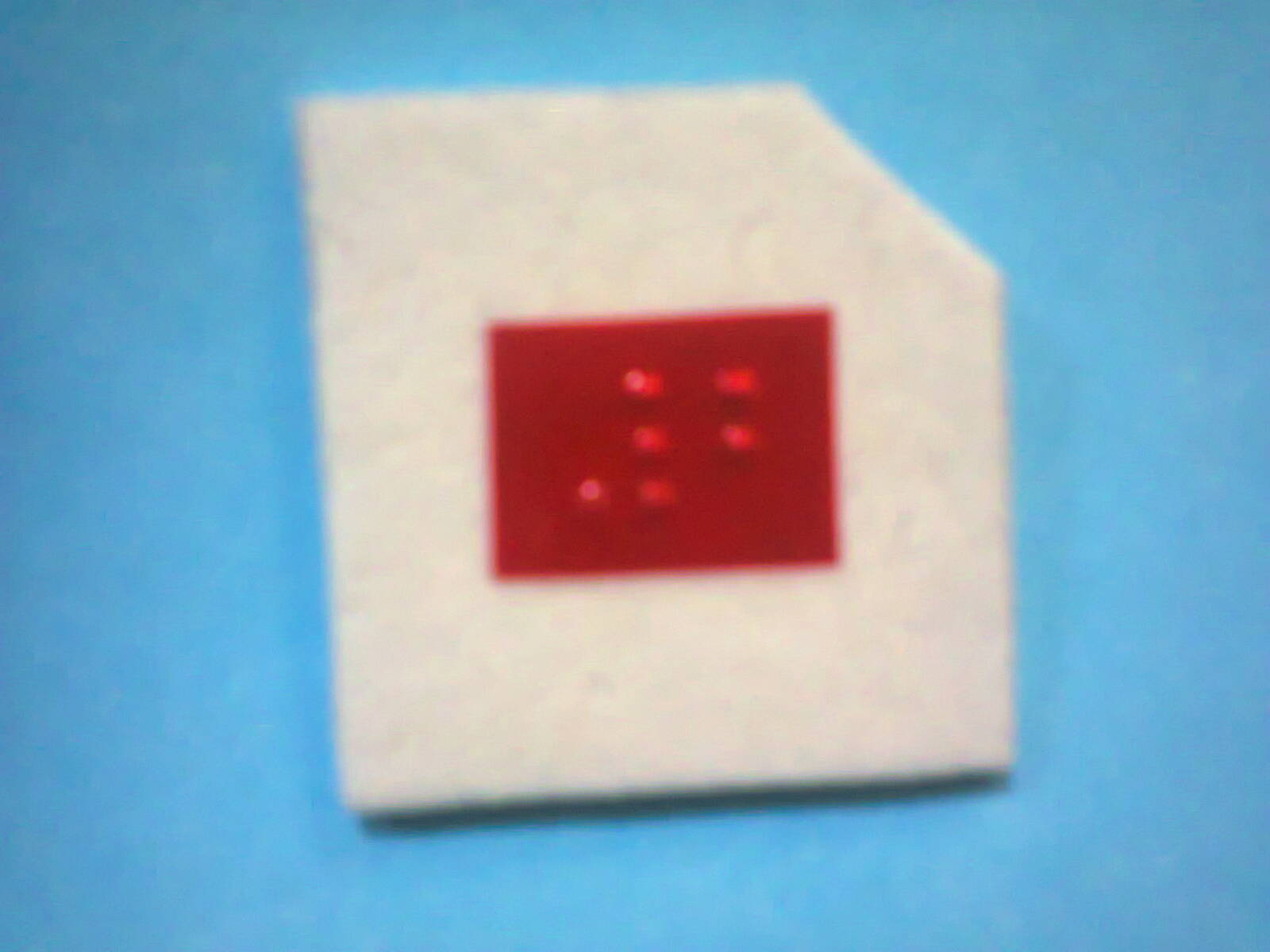
**Gambar 2.3 Modifikasi kolom-kolom polamatika bilangan puluha**

1. Modifikasi angka dalam bentuk *puzzle*



Permukaan atas

Permukaan bawah



**Gambar 2.4 Modifikasi angka dalam bentuk *puzzle***

Keterangan:

1. Angka terakhir dari hasil perkalian bilangan yang menempati nilai satuan diletakkan di dalam kolom satuan.
2. Angka terakhir dari hasil perkalian bilangan yang menempati nilai puluhan diletakkan di dalam kolom puluhan.
3. Angka terakhir dari hasil perkalian bilangan yang menempati nilai ratusan diletakkan di dalam kolom ratusan.
4. Hasil perkalian terletak pada baris paling bawah.

Langkah-langkah dalam mempergunakan modifikasi teknik polamatika dicontohkan sebagai berikut:

1. Perkalian angka puluhan dengan angka satuan (47 x 2 = ...)

Langkah mengoperasikannya sebagai berikut:

1. Menentukan nilai tempat bilangan dengan cara memisahkan bilangan pengali sesuai dengan nilai tempatnya sehingga 4 menempati nilai puluhan dan 7 menempati nilai satuan.
2. Mengalikan bilangan yg menempati nilai tempat satuan dengan bilangan 2 dengan tepat.
3. Memasukkan nilai hasil perhitungan langkah sebelumnya ke dalam kolom A dangan tepat.
4. Mengalikan bilangan yg menempati nilai tempat puluhan dengan bilangan 2 dengan tepat.
5. Memasukkan nilai hasil perhitungan langkah sebelumnya ke dalam kolom B dangan tepat.
6. Menjumlahkan kolom A dan B sesuai dengan nilai tempatnya (secara vertikal) dan hasilnya dimasukkan dalam kolom C.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **1** | **4** |
|  |  | **8** |  |
|  |  | **9** | **4** |

**Gambar 2.5 Contoh mengoperasikan modifikasi teknik polamatika pada perkalian puluhan dengan satuan**

Jadi, 47 x 2 = 94

1. Perkalian angka puluhan dengan puluhan (10 x 10 = ....)

Langkah mengoperasikannya sebagai berikut:

* + - 1. Menentukan nilai tempat bilangan dengan cara memisahkan bilangan pengali sesuai dengan nilai tempatnya sehingga 1 menempati nilai puluhan dan 0 menempati nilai satuan.
      2. Mengalikan bilangan yg menempati nilai tempat satuan dengan bilangan 10 dengan tepat.
      3. Memasukkan nilai hasil perhitungan langkah sebelumnya ke dalam kolom A dangan tepat.
      4. Mengalikan bilangan yg menempati nilai tempat puluhan dengan bilangan 10 dengan tepat.
      5. Memasukkan nilai hasil perhitungan langkah sebelumnya ke dalam kolom B dangan tepat.
      6. Menjumlahkan kolom A dan B sesuai dengan nilai tempatnya (secara vertikal) dan hasilnya dimasukkan dalam kolom C.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **0** | **0** |
|  | **1** | **0** |  |
|  | **1** | **0** | **0** |

**Gambar 2.6. Contoh mengoperasikan modifikasi teknik polamatika pada perkalian puluhan dengan puluhan**

Jadi 10 x 10 = 100

1. **Tunanetra**

Tunanetra merupakan salah satu pengelompokkan dari siswa berkebutuhan khusus. Pada umumnya masyarakat mengenal tunanetra sebagai orang buta. Secara harfiah tunanetra berasal dari dua kata yaitu tuna dan netra. Dalam Bahasa Jawa tuna (tuno) artinya rugi yang kemudian diidentikkan dengan rusak, hilang, terhambat, terganggu sedangkan netra (netro) yang berarti mata. Hadi (2005: 36) mengartikan bahwa, ”... kata tunanetra adalah satu kesatuan yang tidak terpisahkan yang berarti adanya kerugian yang disebabkan oleh kerusakan atau terganggunya organ mata”. Kerugian atau kerusakan yang dimaksud adalah ketidakmampuan mempergunakan mata sebagai indera penglihatan dengan optimal.

Ketidakmampuan mempergunakan indera penglihatan dengan optimal akan sangat mengganggu proses belajar bagi siswa. Sehingga jika ditinjau dari segi pendidikan, menurut Barraga (Hadi, 2005: 38) tunanetra diartikan sebagai, ”suatu cacat penglihatan sehingga mengganggu proses belajar dan pencapaian belajar secara optimal sehingga diperlukan metode pengajaran, pembelajaran, penyesuaian bahan pelajaran dan lingkungan belajar”. Penyesuaian pembelajaran terhadap ketidakmampuan siswa sangat diperlukan untuk mengoptimalkan proses belajar sehingga dapat mencapai hasil yang maksimal. Sedangkan menurut Hardman (Widdjajanti dan Hitipeuw, 1995: 5) yang mendefinikan tunanetra menurut pendidikan kebutaan, mengartikan bahwa tunanetra adalah anak yang tidak dapat menggunakan penglihatannya dan bergantung pada indera lain seperti pendengaran dan perabaan.

Beberapa tinjauan tersebut cukup untuk menyimpulkan pengertian tunanetra yaitu bahwa tunanetra merupakan individu yang mengalami gangguan pada indera penglihatan sehingga tidak dapat mempergunakannya secara optimal serta mengoptimalkan pula indera lain yang masih berfungsi dalam kehidupan sehari-hari. Gangguan penglihatan yang dialami seorang siswa akan memberi dampak pada beberapa aspek kehidupan termasuk pendidikannya. Namun kondisi tersebut tidak semestinya menjadi halangan dalam pemenuhan pendidikan siswa karena siswa masih memiliki indera lain yang dapat dioptimalkan dalam memperoleh pendidikan.

1. **Klasifikasi Tunanetra**

Mengklasifikasikan tunanetra merupakan hal yang penting dilakukan guna pemenuhan pelayanan pendidikan terutama dalam proses belajar mengajar di kelas. Klasifikasi tersebut pun bermacam-macam sesuai dengan perubahan pandangan terhadap keberadaan tunanetra. Berdasarkan ketajaman penglihatannya, Baraga dan Hardman (Widdjajanti dan Hitipeuw, 1995: 5) mengklasifikasikan tunanetra yaitu sebagai berikut:

1. *Profound Visual Disability* yaitu kemampuan penglihatan sangat terbatas pada hal yang paling sederhana.
2. *Severe Visual Disability* yaitu mereka yang memiliki kemampuan penglihatan kurang akurat atau kurang baik walau mereka telah mempergunakan alat bantu visual.
3. *Moderate Visual Disability* adalah mereka yang menggunakan alat-alat bantu khusus dalam menjalankan tugas visual sehingga dapat sebanding dengan mereka yang awas.

Pengklasifikasian yang dilakukan Baraga dan Hardman tersebut hanya berdasarkan ketajaman penglihatan, namun Hadi (2005: 46) mengelompokkan tunanetra ke dalam empat kategori yaitu: 1) menurut kemampuan melihat, 2) menurut kemampuannya terhadap persepsi cahaya, 3) menurut tingkat ketajaman penglihatan *(visus)*, dan 4) menurut saat terjadinya ketunanetraan. Adapun hal tersebut dipaparkan sebagai berikut:

* 1. Menurut kemampuan melihat, pengelompokkan tunanetra terdiri dari dua kelompok antara lain sebagai berikut:

1. Buta *(blind)*, ketunanetraan jenis ini terdiri dari buta total *(totally blind)* dan memiliki sisa penglihatan *(residual vision).*
2. Kurang penglihatan *(low vision)*, ketunanetraan jenis ini terdiri dari *light perception, light projection, tunnel visio*n,  *periferal vision* dan penglihatan bercak.
   1. Menurut kemampuannya terhadap persepsi cahaya, pengelompokkan tunanetra adalah sebagai berikut:
3. Tidak ada persepsi cahaya *(no light perception)* merupakan buta total.
4. Memiliki persepsi cahaya *(light perception)* yang masih bisa melihat bentuk tetapi tidak dapat membedakannya.
5. Mampu memproyeksikan cahaya *(light projection)* adalah mereka yang dapat mengetahui dan menunjuk asal cahaya serta dapat melihat jari tangan yang digerakkan.
   1. Menurut tingkat ketajaman penglihatan *(visus)* misalnya dilakukan menggunakan *Snellen Test*, pengelompokkan tunanetra adalah sebagai berikut:
6. Tingkat ketajaman 20/20 *feet* -20/50 *feet* (6/6 m – 6/16 m)

Pada tingkatan ini kemampuan pengamatan visual masih cukup baik dan dapat mempergunakan alat bantu pendidikan secara normal.

1. Tingkat ketajaman 20/70 *feet* – 20/200 *feet* (6/20 m – 6/60 m)

Pada tingkatan ini tunanetra menggunakan alat bantu penglihatan dan apa yang dilihatnya masih terkoreksi dengan baik, disebut juga tunanetra sedang.

1. Tingkat ketajaman 20/200 *feet* atau lebih (6/60 m atau lebih)

Pada tingkatan ini tunanetra mampu melihat gerakan tangan dari instruktur dan tunanetra hanya dapat membedakan terang dan gelap.

1. Tingkat ketajaman penglihatan 0 (*visus* 0)

Pada tingkatan ini merupakan buta total, yang sama sekali tidak memiliki rangsangan cahaya bahkan tidak bisa membedakan terang dan gelap.

* 1. Menurut saat terjadinya ketunanetraan, pengelompokkan tunanetra adalah sebagai berikut:

1. Tunanetra sejak dalam kandungan (*prenatal*)
2. Tunanetra terjadi pada saat proses kelahiran (*natal*)
3. Tunanetra terjadi setelah kelahiran (*postnata*l).

Dari pengelompokkan tersebut dapat disimpulkan bahwa tunanetra secara umum diklasifikasikan menjadi dua yaitu tunanetra buta dan tunanetra kurang penglihatan. Tunanetra buta (*blind*) tidak dapat melihat sama sekali namun masih dapat membedakan persepsi cahaya. Sedangkan tunanetra kurang penglihatan (*low vision*) memiliki tingkat ketajaman penglihatan rendah dan menggunakan alat bantu penglihatan khusus untuk dapat meningkatkan kemampuan penglihatannya. Namun peningkatan kemampuan penglihatan pada low vision tetap terbatas.

1. **Karakteristik Tunanetra**

Karakteristik tunanetra menurut Widdjajanti dan Hitipeuw (1995: 11) adalah sebagai berikut:

* 1. Tunanetra total, memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Rasa curiga pada orang lain, perasaan mudah tersinggung, ketergantungan yang berlebihan, blindism, rasa rendah diri, tangan ke depan dan badan agak membungkuk, suka melamun, fantasi yang kuat untuk mengingat sesuatu objek, kritis, pemberani dan perhatian terpusat atau terkonsentrasi.

* 1. Tunanetra kurang lihat, memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Menanggapi rangsang cahaya yang dating padanya, bergerak dengan penuh percaya diri, merespon warna, dapat menghindari rintangan yang berbentuk besar dengan sisa penglihatannya, memiringkan kepala bila akan memulai dan melakukan pekerjaan, tertarik pada benda yang bergerak, dan lain-lain.

Karakteristik yang dipaparkan oleh Widdjajanti dan Hitipeuw tersebut nampaknya dikelompokkan berdasarkan klasifikasi tunanetra. Di dalam bukunya, Hadi (2005: 51) juga menerangkan karakteristik yang khas dari seorang tunanetra yaitu karakter fisik dan karakter psikis. Hal tersebut dijabarkan sebagai berikut

1. Karakteristik fisik

1. Ciri khas fisik tunanetra

Mereka yang tergolong buta pada umumnya memiliki kemampuan organ mata yang tidak normal, misalnya bola mata kurang atau tidak pernah bergerak, kelopak mata kurang atau tidak pernah berkedip, tidak bereaksi terhadap cahaya dan lain-lain. Seorang tunanetra buta yang tidak terlatih orientasi dan mobilitas biasanya tidak memiliki konsep tubuh atau *body image*, sehingga sikap tubuhnya menjadi kurang baik.

1. Ciri khas fisik tunanetra kurang penglihatan

Karena masih adanya sisa penglihatan biasanya tunanetra kurang penglihatan berusaha mencari rangsang. Upaya mencari rangsang misalnya tangan selalu terayun, mengerjab-kerjabkan mata, mengarahkan mata ke cahaya, melihat ke suatu obyek dengan cara sangat dekat, melihat obyek dengan memicingkan atau membelalakkan mata.

2. Karakteristik psikis

1. Ciri khas psikis tunanetra buta

Keterbatasan penglihatan mengakibatkan tunanetra buta mempunyai rasa khawatir, cemas dan ketakutan berhadapan dengan lingkungan. Sehingga mereka pada umumnya mudah tersinggung, pasif dan sulit menyesuaikan diri.

1. Ciri khas psikis kurang penglihatan

Tunanetra kurang lihat seolah-olah berdiri dalam dua dunia, yaitu antara tunanetra dan awas. Hal ini menimbulkan dampak psikologis bagi penyandangannya. Apabila tunanetra kurang lihat berada di kelompok tunanetra buta, dia akan mendominasi karena memiliki kemampuan lebih. Namun bila berada diantara orang awas maka tunanetra kurang lihat sering timbul perasaan rendah diri karena sisa penglihatannya tidak mampu diperlihatkan sebagaimana siswa awas.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa karakteristik tunanetra dapat ditinjau dari 2 segi yaitu segi fisik dan segi psikis. Pada umumnya secara fisik organ matanya tidak memiliki kemampuan normal namun ada juga yang masih memiliki sisa penglihatan dan mengoptimalkan sisa penglihatan tersebut dengan upaya mencari rangsang cahaya. Sedangkan secara psikis keterbatasan penglihatan yang terjadi pada mereka mengakibatkan rasa khawatir, ketakutan, mudah tersinggung dan perasaan rendah diri terhadap lingkungan.

1. **Kerangka Pikir**

Operasi perkalian merupakan salah satu operasi perhitungan yang setiap hari dipergunakan oleh siswa di sekolah. Hampir seluruh mata pelajaran di kelas yang berhubungan dengan perhitungangan pasti diselesaikan dengan mempergunakan operasi perkalian. Ketika siswa tidak mampu melakukan operasi perkalian dengan tepat, maka hasil belajar siswa pun rendah. Rendahnya hasil belajar disebabkan oleh berbagai macam hal dan yang cukup fatal adalah ketika siswa tidak mampu melakukan operasi perkalian dengan tepat..

Siswa tunanetra tidak mampu melakukan operasi perkalian bersusun karena mereka tidak mampu menghitung dengan “kotretan” seperti yang dilakukan oleh siswa awas pada umumnya. Oleh sebab itu melalui modifikasi teknik polamatika siswa diberikan cara untuk menghitung operasi perkalian dengan lebih efektif dan efisien tanpa mempergunakan “kotretan”. Operasi perkalian dilakukan dengan menggunakan kolom-kolom polamatika yang disusun sedemikian rupa sehingga angka-angka perhitungan dapat dimasukkan dalam kolom-kolom tersebut. Modifikasi teknik polamatika tersebut dianggap dapat meningkatkan kemampuan operasi perkalian siswa tunanetra.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat digambarkan skema kerangka pikir penelitian ini sebagai berikut:

Kemampuan Operasi Perkalian Siswa Tunanetra Kelas VII Rendah

Penggunaan Modifikasi Teknik Polamatika

Kemampuan Operasi Perkalian Siswa Tunanetra Kelas VII Meningkat

**Gambar 6. Skema Kerangka Pikir**

1. **Pertanyaan Penelitian**

Dengan mengacu pada kajian teori maka dapat diajukan beberapa pertanyaan penelitian, yakni sebagai berikut:

* + - 1. Termasuk dalam kategori manakah kemampuan operasi perkalian sebelum penerapan teknik polamatika pada siswa tunanera kelas dasar IV SLB-A YAPTI Makassar ?
      2. Termasuk dalam kategori manakah kemampuan operasi perkalian setelah penerapan teknik polamatika pada siswa tunanetra kelas dasar IV SLB-A YAPTI Makassar ?
      3. Apakah kemampuan operasi perkalian siswa tunanetra kelas dasa IV-A YAPTI Makassar dapat meningkat melalui penerapan teknik polamatika ?