

PENGGUNAAN ALAT PERAGA
UNTUK PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BAGI ANAK
BERKEBUTUHAN KHUSUS

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Pasal 1:

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan.

Pasal 9:

2. Pencipta atau Pengarang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan a. Penerbitan Ciptaan; b. Penggandaan Ciptaan dalam segala bentuknya; c. Penerjemahan Ciptaan; d. Pengadaptasian, pengaransemen, atau pentransformasian Ciptaan; e. Pendistribusian Ciptaan atau salinan; f. Pertunjukan Ciptaan; g. Pengumuman Ciptaan; h. Komunikasi Ciptaan; dan i. Penyewaan Ciptaan.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100. 000. 000, 00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak C ipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500. 000. 000, 00 (lima ratus juta rupiah).

Dr. Sugiman, B.Sc., M.Si.

PENGGUNAAN ALAT PERAGA UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA BAGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS



Penerbit Lakeisha

2022

**PENGUNAAN ALAT PERAGA UNTUK PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BAGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS**

Penulis:

Dr. Sugiman, B.Sc., M.Si.

Layout: Yusuf Deni Kristanto, S.Pd.

Desain Cover: Tim Lakeisha

Cetak I Maret 2022

14,8 cm × 21 cm, -- Halaman

ISBN: 978-623-420-138-3

Diterbitkan oleh Penerbit Lakeisha

(Anggota IKAPI No.181/JTE/2019)

Redaksi

Srikaton, RT 003, RW 001, Pucangmiliran,

Tulung, Klaten, Jawa Tengah

Hp. 08989880852, Email: penerbit_lakeisha@yahoo.com

Website: www.penerbitlakeisha.com

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat limpahan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan penulisan buku Penggunaan Alat Peraga untuk Pembelajaran Matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus.

Alat peraga merupakan suatu objek yang digunakan dalam proses belajar mengajar sehingga dapat membantu siswa untuk memahami sebuah konsep suatu materi matematika. Alat peraga bagi anak berkebutuhan khusus menjadi fokus utama kami dalam menyusun buku ini. Dengan mengembangkan alat peraga tersebut, diharapkan dapat membantu anak berkebutuhan khusus dalam mempelajari, memahami, serta mengimplementasi konsep matematika.

Buku ini berisi uraian mengenai kajian teori pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus, macam-macam alat peraga matematika, serta penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus. Disajikan pula deskripsi mengenai alat peraga yang meliputi bagian-bagian, kegunaan, sasaran umum, serta penggunaan dalam pembelajaran. Buku ini ditujukan kepada guru untuk mendukung proses pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus. Selain itu,

buku ini juga dapat digunakan oleh siswa sebagai pedoman dalam belajar terutama dalam penggunaan alat peraga matematika, sehingga mata pelajaran matematika lebih mudah dipelajari dan menyenangkan.

Kami menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah terlibat atas kontribusinya dalam membantu menyusun buku ini. Kepada Nia, Ani, Andika, Yusriza, Rithia, Ziyana, M. Fikri, Fitri DH, Fajar M., Lutfia, Siska, Hafida, Laila dan lainnya yang tidak bias saya sebut satu persatu atas kontribusinya sehingga buku ini dapat terwujud. Semoga kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan pendidikan Indonesia.

Semarang, Januari 2022
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I Pendahuluan	1
A. <i>Latar Belakang</i>	1
B. <i>Karakteristik Anak Berkebutuhan Khusus</i>	5
C. <i>Sistematika Buku</i>	16
BAB 2 Karakteristik Pembelajaran Matematika Anak Berkebutuhan Khusus	17
A. <i>Pembelajaran Matematika</i>	17
B. <i>Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunanetra</i>	18
C. <i>Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunarungu</i>	19
D. <i>Pembelajaran Matematika Anak Tunagrahita</i>	21
E. <i>Pembelajaran Matematika Anak Autis</i>	22
F. <i>Pembelajaran Matematika Anak Tunadaksa</i>	23

BAB 3 Alat Peraga Matematika bagi ABK.....	25
1. <i>Abanetra Penjumlahan Bilangan Asli</i>	25
2. <i>Abanetra Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat</i>	30
3. <i>Timbangan Bilangan</i>	34
4. <i>Keliling dan Luas Lingkaran</i>	39
5. <i>Mistar Bilangan</i>	49
6. <i>Abanetra FPB dan KPK 2 Bilangan</i>	57
7. <i>Permainan Pecahan</i>	62
8. <i>Luas bangun Datar</i>	72
9. <i>Media Audio Geobraille</i>	77
10. <i>Abakus Pecahan Matematika</i>	80
BAB 4 Penutup.....	94
DAFTAR ISI.....	95
BIOGRAFI PENULIS	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Desain Alat Peraga Abanetra Penjumlahan	26
Gambar 1.2. Peragaan Bilangan 2	27
Gambar 1.3. Peragaan Operasi Bilangan.....	28
Gambar 1.4. Guru menjelaskan cara penggunaan Abanetra Penjumlahan	28
Gambar 1.5. Siswa tunanetra menggunakan alat peraga Abanetra..	29
Gambar 1.6. Peneliti mendampingi siswa tunanetra	29
Gambar 1.7. Contoh Kartu Bilangan dengan tulisan Braille	29
Gambar 1.8. Contoh Penggunaan Abanetra Penjumlahan Bilangan untuk penjumlahan $10+5$ bagi anak Tunanetra	30
Gambar 3.1. Desain Alat Peraga Abanetra Penjumlahan	36
Gambar 3.2. Peragaan Bilangan 5	37
Gambar 3.3. Peragaan Penjumlahan $4 + 2 = 6$	38
Gambar 3.4. Peragaan Pengurangan $6 - 2 = 4$	38
Gambar 3.5. Siswa Tunagrahita menggunakan alat peraga operasi penjumlahan dan pengurangan	39
Gambar 3.6. Peneliti mendampingi siswa tunagrahita	39
Gambar 4.1. Desain Alat Peraga Keliling dan Luas Lingkaran	40
Gambar 4.2. Peneliti menjelaskan cara penggunaan alat peraga keliling dan luas lingkaran	48
Gambar 4.3. Siswa tunanetra menggunakan alat peraga keliling dan luas lingkaran	48
Gambar 4.4. Peneliti mendampingi siswa tunanetra	48

Gambar 5.1. Dessain Alat Peraga Mistar Bilangan Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, dan Pembagian Bilangan Bulat	50
Gambar 5.2. Peragaan Bilangan 3	52
Gambar 5.3. Peragaan Penjumlahan: $3 + 5 = 8$	53
Gambar 5.4. Peragaan Pengurangan: $3 - 7 = -4$	54
Gambar 5.5. Peragaan Perkalian: $3 \times 2 = 6$	54
Gambar 5.6. Peragaan Pembagian: $6 \div 2 = 3$	55
Gambar 5.7. Guru menjelaskan cara menggunakan alat peraga mistar bilangan	56
Gambar 5.8. Siswa Tunanetra menggunakan alat peraga mistar bilangan	56
Gambar 5.9. Guru mendampingi siswa tunarungu menggunakan alat peraga mistar bilangan.....	57
Gambar 6.1. Desain Alat Peraga Abanetra FPB dan KPK	58
Gambar 6.2. Abanetra FPB yang menunjukkan faktor 4.....	59
Gambar 6.3. Abanetra FPB yang menunjukkan faktor 6.....	59
Gambar 6.4. Abanetra FPB yang menunjukkan FPB bilangan 4 dan 6	59
Gambar 6.5. Abanetra FPB yang menunjukkan kelipatan 2	60
Gambar 6.6. Abanetra KPK yang menunjukkan kelipatan 3.....	60
Gambar 6.7. Abanetra KPK yang menunjukkan KPK dari 2 dan 3 adalah 6	61
Gambar 6.8. Guru menjelaskan cara penggunaan ABANETRA FPB dan KPK	61
Gambar 6.9. Siswa Tunanetra menggunakan Abanetra FPB dan KPK	61
Gambar 6.10. Contoh Kartu Bilangan dengan tulisan Braille	62
Gambar 7.1. Papan dan Blok pecahan lingkaran	63
Gambar 7.2. Papan dan blok pecahan persegi	63
Gambar 7.3. Papan diagram lingkaran dan satu set blok logika.....	64
Gambar 7.4. Blok logika warna biru	64
Gambar 7.5. Mengenalkan bilangan 1, 12 , dan 34	65

Gambar 7.6. Membandingkan bilangan 36 dan 510	66
Gambar 7.7. Membandingkan bilangan 26 dan 110	67
Gambar 7.8. Menunjukkan bilangan 58	68
Gambar 7.9. Menunjukkan hasil $38 + 58$	68
Gambar 7.10. Menunjukkan bilangan 34	69
Gambar 7.11. Pengurangan bilangan 34 dengan 14	69
Gambar 7.12. Pecahan persegi	70
Gambar 7.13. Pecahan persegi	70
Gambar 7.14 Diagram lingkaran	72
Gambar 8.1. Desain alat peraga Luas Bangun Datar ABK	73
Gambar 9.1. Desain Media Audio Geobraille	78
Gambar 9.2. Penggunaan Audio Geobraille dalam Pembelajaran ..	80
Gambar 9.3. Penggunaan Audio Geobraille dalam Pembelajaran ..	80
Gambar 9.4. Penggunaan Audio Geobraille dalam Pembelajaran ..	80
Gambar 10.1. Desain Alat Peraga Abakus Pecahan Matematika	82
Gambar 10.2. Posisi awal penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	85
Gambar 10.3. Posisi langkah kedua Penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	85
Gambar 10.4. Posisi langkah ketiga Penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	86
Gambar 10.5. Posisi langkah keempat Penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	86
Gambar 10.6. Posisi langkah kelima Penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	87
Gambar 10.7. Posisi pertama penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	89
Gambar 10.8. Posisi langkah kedua penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	90
Gambar 10.9. Posisi langkah ketiga penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	90
Gambar 10.10. Posisi langkah keempat penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	91

Gambar 10.11. Posisi langkah kelima penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	91
Gambar 10.12. Posisi langkah keenam penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	92
Gambar 10.13. Posisi langkah ketujuh penggunaan Abakus Pecahan Matematika.....	92
Gambar 10.14. Penggunaan Abakus Pecahan Matematika dalam Pembelajaran	93
Gambar 10.15. Penggunaan Abakus Pecahan Matematika dalam Pembelajaran	93

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Istilah Pendidikan Khusus merupakan pendidikan bagi peserta didik yang memiliki tingkat kesulitan belajar atau ketidakmampuan dalam belajar yang membuat mereka lebih sulit untuk belajar daripada anak-anak sebayanya. Pendidikan Khusus merupakan pendidikan bagi peserta didik yang memiliki tingkat kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran karena kelainan fisik, emosional, mental, intelektual, sosial, dan/ atau memiliki potensi kecerdasan dan bakat istimewa (Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003). Pendidikan khusus merupakan bagian dari penyelenggaraan pendidikan untuk semua (*educational for all*), pendidikan yang tidak diskriminasi. Pendidikan khusus merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional, memiliki tujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik secara optimal sesuai dengan kemampuannya.

Penyelenggaraan pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus dilakukan secara segregasi, integrasi, dan inklusi. Pendidikan segregasi adalah sistem pendidikan dimana anak berkebutuhan khusus terpisah dari sistem pendidikan anak reguler atau anak pada umumnya. Di Indonesia bentuk sekolah segregasi ini berupa satuan pendidikan khusus atau Sekolah Luar Biasa sesuai dengan jenis kelainan peserta didik. Dalam sistem penyelenggaraan pendidikan khusus dikelompokkan dalam: (1) SLB bagian A untuk anak

tunanetra, (2) SLB bagian B untuk anak tunarungu, (3) SLB bagian C untuk anak tunagrahita, (4) SLB bagian D untuk anak tunadaksa, (5) SLB bagian E untuk anak tunalaras, dan (6) SLB bagian G untuk anak cacat ganda, serta (7) SLB bagi anak Autis. Satuan pendidikan khusus (SLB) terdiri atas jenjang TKLB, SDLB, SMPLB dan SMALB. Sebagai satuan pendidikan khusus, maka sistem pendidikan yang digunakan terpisah sama sekali dari sistem pendidikan di sekolah reguler, baik kurikulum, tenaga pendidik dan kependidikan, sarana prasarana, sampai pada sistem pembelajaran dan evaluasinya. Kelemahan dari sistem ini antara lain aspek perkembangan emosi dan sosial anak kurang luas karena lingkungan pergaulan yang terbatas.

Sistem pendidikan integrasi adalah penyelenggaraan pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus belajar bersama anak pada umumnya. Pendidikan integrasi seringkali diartikan bersekolahnya seorang anak berkebutuhan khusus pada sekolah reguler. Seorang anak berkebutuhan khusus yang bersekolah pada sekolah reguler yang ditempatkan di kelas khusus. Meskipun siswa tersebut berada pada kelas khusus di sekolah reguler, peluang untuk berinteraksi dengan warga sekolah secara umum jauh lebih besar dari pada anak yang berada pada sekolah khusus yang terpisah. Penyelenggaraan pendidikan integrasi merupakan terobosan dalam rangka memberi kesempatan anak-anak berkebutuhan khusus berinteraksi dengan anak-anak pada umumnya.

Sistem pendidikan inklusi adalah sistem penyelenggaraan pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus pada sekolah reguler. Bedanya dengan sistem integrasi, bahwa dalam sistem inklusi sekolah reguler mengoordinasikan dan mengintegrasikan anak berkebutuhan khusus dan anak reguler dalam program yang sama. Kelebihan sistem inklusi adalah tidak hanya berorientasi pada pemenuhan hak pendidikan untuk semua, akan tetapi untuk pemenuhan hak-hak lainnya seperti hak asasi manusia, hak

mendapatkan kesejahteraan anak. Pendidikan inklusi merupakan sebuah pendekatan yang berusaha mentransformasi sistem pendidikan dengan meniadakan hambatan-hambatan yang dapat menghalangi setiap siswa untuk berpartisipasi penuh dalam pendidikan. Inklusi merupakan perubahan praktis yang memberi peluang kepada anak-anak dengan latar belakang dan kemampuan yang berbeda dalam sistem yang sama. Pendidikan Inklusi mulai dengan merealisasikan perubahan keyakinan masyarakat yang terkandung di mana akan menjadi bagian dari keseluruhan, dengan demikian anak berkebutuhan khusus akan merasa tenang, percaya diri, merasa dihargai, dilindungi, disayangi, bahagia, dan bertanggung jawab.

Pembelajaran di kelas bagi anak-anak berkebutuhan khusus merupakan tanggung jawab guru. Kompetensi guru menurut Undang-undang nomor 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen dan Permendikbud nomor 16 tahun 2007 tentang kompetensi pendidik menakup (1) kompetensi pedagogik, (2) kompetensi profesional, (3) kompetensi kepribadian, dan (4) kompetensi sosial. Guru Pendidikan Luar Biasa selain mengajar, mereka juga berperan dalam membantu perkembangan anak didiknya. Menurut Ineupuspita (2008), kompetensi yang harus dimiliki oleh guru pendidikan khusus, diantaranya; (1) kemampuan umum (*general ability*), (2) kemampuan dasar (*basic ability*), dan (3) kemampuan khusus (*specific ability*). Kemampuan umum adalah kemampuan yang diperlukan untuk mendidik peserta didik pada umumnya (anak normal), kemampuan dasar adalah kemampuan yang diperlukan untuk mendidik peserta didik berkebutuhan khusus, sedangkan kemampuan khusus adalah kemampuan yang diperlukan untuk mendidik peserta didik berkebutuhan khusus jenis tertentu. Guru SLB memiliki tugas dan kewajiban membuat rancangan dan melaksanakan pembelajaran dan penilaian bagi anak berkebutuhan khusus sesuai dengan kekhususannya. Oleh karena itu sebagai

pelaksana pembelajaran membutuhkan pemahaman, kesadaran, kemampuan, kreativitas, kesabaran, dan keuletan dalam melaksanakan pembelajaran Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus.

Mengingat karakteristik yang unik yang dimiliki oleh anak-anak berkebutuhan khusus maka dalam memberikan layanan pendidikannya guru memerlukan sebuah rancangan pembelajaran yang spesifik sesuai kebutuhan anaknya, diantaranya perlunya melakukan adaptasi dan modifikasi rancangan pembelajaran. Antara lain; 1) perencanaan pembelajaran berdasarkan hasil asesmen; 2) adaptasi strategi, model, metode, dan peralatan pembelajaran; dan 3) adaptasi penilaian pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Selain itu, pembelajaran siswa aktif sebagaimana yang diharapkan Kurikulum 2013, maka pembelajarannya diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi (2IM3) bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif. Dengan demikian pembelajarannya diharapkan dapat memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Untuk itu setiap satuan pendidikan diwajibkan melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran dan penilaian pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan. Selain itu, untuk menunjang ketercapaian pembelajaran yang memenuhi 2IM3 diperlukan media dan alat peraga yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Alat peraga matematika sangat penting dalam pembelajaran matematika di sekolah luar biasa (SLB). Dengan bantuan alat peraga matematika dapat mengongkritkan matematika yang abstrak sehingga matematika lebih mudah dan tentunya siswa juga lebih senang.

Proses pembelajaran pada peserta didik tunagrahita membutuhkan metode, model, pendekatan, media, dan penilaian pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan anak tunagrahita.

Tentunya metode, model, pendekatan dan media pembelajarannya berbeda dengan peserta didik tunanetra, tunarungu, dan jenis ketunaan lainnya. Oleh karenanya, diperlukan Pedoman Pembelajaran Matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus sebagai acuan untuk guru. Buku Pedoman Pembelajaran ini menjadi sangat penting mengingat Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus pada satuan pendidikan SDLB, SMPLB, dan SMALB yang menuntut belajar siswa aktif. Buku pedoman ini pun dapat dijadikan acuan bagi guru di Sekolah Penyelenggara Pendidikan Inklusif.

B. Karakteristik Anak Berkebutuhan Khusus

Karakteristik di sini dimaksudkan untuk mengenali lebih dalam lagi untuk mengenali anak-anak berkebutuhan khusus. Karakteristik akan dibahas mencakup berbagai segi diantaranya fisik, intelektual, kepribadian, maupun sosial emosionalnya. Pemahaman atas karakteristik anak berkebutuhan khusus sangat penting, karena kenyataannya masih banyak guru-guru yang belum memahaminya, terutama untuk guru-guru di sekolah umum. Padahal, dengan memahami karakteristik siswa, guru akan dapat memberikan layanan pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan anak tersebut. Pembahasan pada karakteristik anak berkebutuhan khusus akan dilengkapi dengan beberapa ilustrasi yang akan memudahkan pemahamannya.

1. Tunanetra

Anak tunanetra adalah anak-anak yang mengalami kelainan atau gangguan fungsi penglihatan, yang dinyatakan dengan tingkat ketajaman penglihatan atau visus sentralis di atas 20/200 *feet* dalam Subagya (2020) dan secara pedagogis anak ini membutuhkan layanan pendidikan khusus dalam belajarnya di sekolah. Pembahasan mengenai karakteristik peserta didik tunanetra telah banyak dikemukakan oleh para ahli. Salah satu

model pembahasan mengenai karakteristik peserta didik tunanetra adaptasi dari Wardani (2008:4.20-4.24). Beberapa karakteristik anak-anak tunanetra adalah:

a. Aspek fisik

Secara fisik anak tunanetra nampak sekali adanya kelainan pada organ penglihatan. Pada aspek fisik peserta didik tunanetra menunjukkan kepekaan yang lebih baik pada indera pendengaran, perabaan, dan perasaan, yang secara nyata dapat dibedakan dengan anak-anak normal pada umumnya. Hal ini terlihat dalam aktivitas mobilitas dan respon motorik yang merupakan umpan balik dari stimuli visual.

b. Aspek motorik

Anak tunanetra menunjukkan gerakan yang agak kaku dan kurang fleksibel, hal ini menyebabkan anak tunanetra kurang mampu melakukan orientasi lingkungan. Sehingga tidak seperti anak-anak normal, anak tunanetra harus belajar bagaimana berjalan dengan aman dalam suatu lingkungan dengan berbagai keterampilan orientasi dan mobilitas.

c. Aspek perilaku.

Anak tunanetra sering menunjukkan perilaku stereotip, sehingga menunjukkan perilaku yang tidak semestinya, misalnya sering mengedip-ngedipkan matanya. Ada beberapa teori yang mengungkap mengapa tunanetra kadang-kadang mengembangkan perilaku stereotipnya. Hal itu terjadi mungkin sebagai akibat dari tidak adanya rangsangan sensoris, terbatasnya aktifitas dan gerak di dalam lingkungan, serta keterbatasan sosial. Untuk mengurangi atau menghilangkan perilaku tersebut dengan membantu mereka memperbanyak aktifitas, atau dengan mempergunakan strategi perilaku tertentu, seperti memberikan pujian atau alternatif pengajaran, perilaku yang lebih positif, dan sebagainya.

d. Aspek akademis

Secara umum kemampuan akademik anak-anak tunanetra sama seperti anak-anak normal pada umumnya. Peserta didik tunanetra atau kurang lihat membutuhkan waktu lebih lama dalam menulis dan membaca dibandingkan peserta didik awas. Karena konsisi tunanetra tersebut berpengaruh pada perkembangan keterampilan akademis, khususnya dalam bidang membaca dan menulis. Dengan kondisi yang demikian maka tunanetra mempergunakan berbagai alternatif media atau alat untuk membaca dan menulis, sesuai dengan kebutuhannya, misalnya huruf *braille* atau huruf cetak dengan ukuran besar.

e. Aspek pribadi dan sosial.

Anak tunanetra mempunyai keterbatasan dalam belajar melalui penglihatan, maka anak tunanetra sering mempunyai kesulitan dalam melakukan perilaku sosial yang benar. Sebagai akibat dari ketunanetraannya yang berpengaruh terhadap keterampilan sosial dan hubungan sosial. Pada umumnya peserta didik tunanetra mengalami masalah pribadi dan sosial sebagai dampak pandangan masyarakat yang negatif terhadap peserta didik tunanetra. Dari keadaan tersebut mengakibatkan anak tunanetra lebih terlihat memiliki sikap sebagai berikut:

- Curiga yang berlebihan pada orang lain, ini disebabkan oleh kekurangmampuannya dalam berorientasi terhadap lingkungannya .
- Mudah tersinggung.
Akibat pengalaman-pengalaman yang kurang menyenangkan atau mengecewakan yang sering dialami, menjadikan anak-anak tunanetra mudah tersinggung.
- Ketergantungan pada orang lain.

Anak-anak tunanetra umumnya memiliki sikap ketergantungan yang kuat pada oranglain dalam aktivitas kehidupan sehari-hari. Kondisi yang demikian umumnya wajar terjadi pada anak-anak tunanetra berkenaan dengan keterbatasan yang ada pada dirinya.

2. Tunarungu

Tunarungu adalah istilah yang menunjuk pada kondisi ketidakfungsian organ pendengaran atau telinga seseorang anak. Hambatan pendengaran menurut Sumantri dalam Subagya (2020), didefinisikan sebagai kondisi kehilangan kemampuan dengar yang menyebabkan seseorang tidak mampu menangkap rangsangan pada indera pendengarannya yang mengakibatkan indera pendengaran tersebut tidak berfungsi dengan baik, sehingga diperlukan layanan pendidikan khusus bagi anak tunarungu.

a. Aspek Fisik

Secara fisik anak-anak tunarungu berbeda dengan anak normal pada umumnya. Karena terjadinya permasalahan pada organ keseimbangan pada telinga, menyebabkan anak-anak tunarungu mengalami kekurangseimbangan dalam aktivitas fisiknya.

- Cara berjalannya anak tunarungu biasanya kaku dan agak membungkuk.
- Anak tunarungu pernapasannya pendek, dan tidak teratur.
- Anak tunarungu mempunyai sifat ingin tahu yang tinggi. Itu sebabnya anak tunarungu mempunyai karakteristik dengan cara melihatnya agak beringas. Penglihatan merupakan salah satu indra yang paling dominan bagi anak-anak penyandang tunarungu.

b. Aspek intelegensi

Pada dasarnya kemampuan intelektual peserta didik tunarungu sama dengan anak yang normal pendengarannya. Pada umumnya anak tunarungu juga memiliki intelegensi normal atau rata-rata. Akan tetapi karena perkembangan intelegensi sangat dipengaruhi oleh perkembangan bahasa maka peserta didik tunarungu akan menampakkan intelegensi yang rendah disebabkan oleh kesulitan memahami bahasa.

c. Aspek bahasa

Peserta didik tunarungu tidak bisa mendengar bahasa, kemampuan berbahasanya tidak akan berkembang bila tidak dilatih secara khusus. Akibatnya ketidakmampuannya dibandingkan dengan anak yang mendengar dengan usia yang sama, maka dalam perkembangan bahasanya akan jauh tertinggal. Anak tunarungu dalam berbahasa mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

- Miskin dalam kosa kata.
- Sulit mengartikan ungkapan.
- Kurang menguasai irama dan gaya bahasa.

d. Aspek kepribadian, emosi dan sosial.

Ketunarunguan dapat menyebabkan keadaan terasing atau terisolasi, dari pengalaman, ternyata bahwa keluarga yang mempunyai anak tunarungu banyak kesukaran untuk melibatkan anak dalam kegiatan dan keadaan sehari-hari, agar peserta didik tunarungu tahu dan mengerti juga tentang apa yang terjadi di lingkungannya. Kemampuan komunikasi untuk menjelaskan kejadian sehari-hari menuntut banyak kesabaran dan ketelatenan pihak orang tua. Terhambatnya proses komunikasi timbal balik antara peserta didik tunarungu dengan lingkungan keluarga mengakibatkan kekurangan dalam keseluruhan pengalaman anak yang merupakan dasar perkembangan perasaan, sikap dan kepribadian. Sehingga

pada perkembangan selanjutnya kepribadian, emosi dan sosial peserta didik tunarungu mengalami hambatan dan pada akhirnya dapat menimbulkan beberapa efek negatif. Efek negatif 16 menurut Somad dan Hernawati (1996 : 17-39) secara singkat dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Egosentrisme yang melebihi anak normal.
- b. Mempunyai perasaan takut akan lingkungan yang lebih luas.
- c. Ketergantungan terhadap orang lain.
- d. Perhatian mereka lebih sukar dialihkan.
- e. Mereka pada umumnya memiliki sifat yang polos, sederhana tanpa banyak masalah dan cepat tersinggung.

3. Tunagrahita

Karakteristik anak tunagrahita perlu disesuaikan dengan klasifikasinya karena setiap kelompok tunagrahita memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Tunagrahita sering dikenal dengan istilah lain, seperti lemah pikiran, cacat mental atau keterbelakangan mental. Dalam Bahasa Inggris istilah tunagrahita dikenal dengan sebutan *Mentally Handicapped*, atau *Mentally Retarded*. Menurut *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition Text Revision (DSM-IV-TR)* (American Psychiatric Association, 2000) dalam Subagya (2020) anak tunagrahita merupakan anak yang disebut tunagrahita adalah anak yang memiliki kelemahan dalam aspek berpikir dan bernalar sehingga kemampuan belajar dan bersosialisasinya berada di bawah rata – rata anak pada umumnya. Anak tunagrahita mempunyai kemampuan intelektual di bawah rata – rata, biasanya tingkat IQ di bawah 70 dan juga mengalami gangguan dalam perilaku adaptif seperti menyelesaikan kegiatan sehari – hari, dan dalam beberapa kasus juga biasanya mengalami hambatan lain seperti misalnya *down syndrome*. Karakteristik atau ciri-ciri

peserta didik tunagrahita dapat dilihat dari segi fisik atau penampilan, intelektual, serta sosial dan emosi.

a. Fisik atau penampilan

- Penampilan fisik yang tidak seimbang, misalnya kepala lebih besar atau terlalu kecil bila dibandingkan dengan proporsi tubuh keseluruhan.
- Kelainan fisik pada ras mongoloid terlihat pada badan yang bungkuk, muka datar, telinga kecil, mulut seperti melongo, dan mata yang sipit.
- Kurang dapat mengkoordinasi gerakan, sehingga gerakan sering tidak terkendali, mengalami gangguan dalam perkembangan gerak.
- Kematangan motorik lambat.

b. Intelektual

- Memiliki daya ingat yang sangat lemah, sulit dan lamban mempelajari hal – hal baru.
- Kecerdasannya sangat terbatas dan mempunyai minat yang juga terbatas.
- Sulit mempelajari hal-hal akademik.
- Tidak menunjukkan perkembangan yang berarti sesuai dengan tahapan usianya.
- Mengalami hambatan perkembangan bicara sehingga memiliki kemampuan bicara yang kurang.
- Mengalami hambatan perkembangan bahasa sehingga komunikasi terhambat juga.
- Anak tunagrahita ringan dengan IQ antara 50 sampai dengan 70, kemampuan belajarnya paling tinggi setaraf peserta didik pada umumnya usia 12 tahun.

- Anak tunagrahita sedang dengan IQ antara 30 sampai dengan 50 kemampuan belajarnya paling tinggi setaraf peserta didik pada umumnya usia 7 sampai dengan 8 tahun
- Anak tunagrahita berat dengan IQ 30 ke bawah kemampuan belajarnya setaraf anak normal usia 3 sampai dengan 4 tahun.

c. Sosial dan Emosi

- Tidak dapat mengurus diri sendiri sesuai perkembangan yang seharusnya
- Kurang mampu menolong dirinya sendiri.
- Bertingkah laku dan menunjukkan interaksi yang tidak lazim bagi anak seusianya.
- Kurangnya perhatian terhadap lingkungan atau tidak ada perhatian sama sekali, yang juga dikenal sebagai sikap apatis dan acuh tak acuh.
- Memiliki emosi yang sangat labil, sehingga bertingkah laku kurang wajar, bergaul dengan anak yang lebih muda, suka menyendiri.
- Mudah dipengaruhi
- Kurang dinamis
- Kurang pertimbangan/kontrol diri
- Kurang konsentrasi
- Tidak dapat memimpin dirinya maupun orang lain.

4. Tunadaksa

Anak tunadaksa adalah anak yang mengalami kelainan atau cacat yang menetap pada alat gerak (tulang, sendi, otot) sedemikian rupa sehingga memerlukan pelayanan pendidikan khusus. Menurut IDEA (Vatughn, Bos, dan Schumm,2002) dalam Subagya 2020 menjelaskan bahwa hambatan gerak yang dimiliki

anak tunadaksa merupakan suatu kondisi terganggunya otot, tulang dan sendi dalam fungsi normalnya, sehingga mempengaruhi performa peserta didik dalam proses pembelajaran. Ciri-ciri anak tunadaksa dapat dilihat dari aspek fungsi fisi dan anatominya. Dari segi fungsi fisik, tunadaksa diartikan sebagai seseorang yang fisik dan kesehatannya mengalami masalah sehingga menghasilkan kelainan di dalam berinteraksi dengan lingkungan sosialnya. Dari segi anatomi biasanya digunakan pada kedokteran, bagian mana ia mengalami kelainan. Secara umum ciri-ciri peserta didik tunadaksa dapat ditemukeni melalui ciri sebagai berikut.

a. Ciri fisik

Secara fisik peserta didik tunadaksa memiliki keterbatasan atau kekurangan dalam kesempurnaan tubuh.

- Anggota gerak tubuh kaku/lemah/lumpuh.
- Kesulitan dalam gerakan (tidak sempurna,tidak lentur/tidak terkendali).
- Terdapat bagian anggota gerak yang tidak lengkap/tidak sempurna/lebihh kecil dari biasanya.
- Terdapat cacat pada alat gerak.
- Jari tangan kaku dan tidak dapat menggenggam.
- Kesulitan pada saat berdiri/berjalan/duduk, dan menunjukkan sikap tubuh tidak normal.

b. Ciri mental

Dari aspek mental peserta didik memiliki kecerdasan rata-rata bahkan ada yang sangat cerdas; depresi, kemarahan dan rasa kecewa yang mendalam disertai dengan kedengkian dan permusuhan. Anak tersebut begitu susah dan frustasi atas cacat yang dialami. Adanya penyangkalan dan penerimaan, atau suatu keadaan emosi yang mencerminkan suatu pergumulan yang diakhiri dengan penyerahan. Ada saat-saat di mana

individu tersebut menolak untuk mengakui realita cacat yang telah terjadi meskipun lambat laun ia akan menerimanya. Ada kalanya timbul keinginan meminta dan menolak belas kasihan dari sesama. Ini adalah fase di mana individu tersebut mencoba menyesuaikan diri untuk dapat hidup dengan kondisinya yang sekarang. Ada saat-saat ia ingin tidak bergantung, ada saat-saat ia betul-betul membutuhkan bantuan sesamanya. Keseimbangan ini kadang-kadang sulit dicapai

c. Ciri-ciri sosial

Dari aspek sosial peserta didik Tunadaksa kurang memiliki akses pergaulan yang luas karena keterbatasan aktivitas gerakannya. Dan kadang-kadang anak menampakkan sikap marah-marah (emosi) yang berlebihan tanpa sebab yang jelas. Untuk kegiatan belajar-mengajar di sekolah diperlukan alat-alat khusus penopang tubuh, misalnya kursi roda, kaki dan tangan buatan.

5. Autis

Autis adalah suatu kondisi mental pada seseorang yang muncul sejak anak usia dini setelah berusia 3 tahun, ditandai dengan kesulitan dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan orang lain, kesulitan dalam menggunakan bahasa dan konsep abstrak, serta menunjukkan gangguan perilaku dan minat yang sempit menurut Subagya 2020. Ada juga yang mengatakan bahwa pengertian autis adalah suatu gangguan perkembangan saraf pada seseorang yang ditandai dengan kesulitan dalam interaksi sosial, kesulitan berkomunikasi (verbal dan non-verbal), serta berperilaku terbatas berulang dan *stereotype*. Autisme atau *autism spectrum disorder (ASD)* pada seseorang biasanya mulai terlihat pada dua tahun pertama kehidupan anak-anak. Namun, pada umumnya dokter ahli baru dapat memastikan diagnosis autisme setelah anak berumur 2 tahun. Kriteria untuk mendiagnosa bahwa

seseorang anak mengalami gangguan autis, dikenal dengan istilah "Wing's Triad of Impairment" yang dicetuskan oleh Lorna Wing dan Judy Gould. (Jordan, 2001; Jordan & Powell, 2002; Wall, 2004; Yuwono, 2006). Ada tiga gangguan pokok pada peserta didik autis, yaitu: (1) sulit berkomunikasi (verbal dan non-verbal), (2) gangguan interaksi sosial, dan (3) perilaku berulang atau ketertarikan pada sesuatu. Ciri-ciri anak penyandang autis adalah sebagai berikut:

a. Sulit Berkomunikasi

Anak dengan autisme umumnya kesulitan dalam berbicara, memahami percakapan, hingga membaca dan menulis. Hal ini membuat anak autis sangat sulit untuk berkomunikasi dengan orang lain.

b. Gangguan Dalam Berinteraksi

Saat seseorang berinteraksi dengan anak autis, biasanya akan sulit melakukan kontak mata atau bahkan tidak ada kontak mata. Anak dengan autisme sulit memahami perasaan orang lain sehingga tidak akan mudah untuk bermain dengan mereka.

c. Emosi Tidak Stabil

Tidak jarang anak dengan autisme memiliki emosi yang tidak stabil dan mudah marah bila mendengar suara tertentu atau merasa terganggu. Pada banyak kasus, emosi yang tidak stabil tersebut membuat si anak mengamuk dan merusak benda-benda yang ada di dekatnya.

d. Perilaku Khas

Selain mudah marah, beberapa perilaku khas anak dengan autisme diantaranya; menatap objek tertentu dalam waktu cukup lama, suka mengibaskan tangan, menyimpan batu,

memutarkan badannya, dan hanya makan makanan tertentu saja.

6. Tunaganda

Tunaganda (Multiple handicapped) Menurut Johnston & Magrab, tunaganda adalah mereka yang mempunyai kelainan perkembangan mencakup kelompok yang mempunyai hambatan-hambatan perkembangan neurologis yang disebabkan oleh satu atau dua kombinasi kelainan dalam kemampuan seperti intelegensi, gerak, bahasa, atau hubungan pribadi di masyarakat. Walker berpendapat mengenai tunaganda sebagai berikut:

- a. Seseorang dengan dua hambatan yang masing-masing memerlukan layanan-layanan pendidikan khusus.
- b. Seseorang dengan hambatan-hambatan ganda yang memerlukan layanan teknologi.
- c. Seseorang dengan hambatan-hambatan yang memerlukan modifikasi khusus.

C. Sistematika Buku

Buku ini berisi 4 bab, yaitu: bab 1 pendahuluan yang berisi latar belakang dan karakteristik anak-anak berkebutuhan khusus. Dengan memahami isi bab 1. Bab 2, Pembelajaran matematika anak berkebutuhan khusus. Bab 3, berisi tentang beberapa alat peraga matematika bagi anak berkebutuhan khusus. Penyajiannya setiap alat peraga disajikan pembuatan dan pemanfaatan alat peraga. Bab 4, Penutup.

BAB 2

Karakteristik Pembelajaran Matematika Anak Berkebutuhan Khusus

A. Pembelajaran Matematika

Matematika sebagai pengetahuan yang mempunyai ciri-ciri khusus antaralain sistematis, kritis, konsisten, dan logis sebagai dasar dari perkembangan matematika adalah logika berpikir manusia yang akan membentuk pemikiran logis, kritis, dinamis dan sistematis sehingga pemikiran yang terbentuk akan dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Mardhiyana & Sejati, 2016). Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara sadar dan sengaja. Tujuan pembelajaran sendiri untuk membantu siswa agar memperoleh berbagai pengalaman dan dengan pengalaman itu tingkah laku yang dimaksud meliputi pengetahuan, keterampilan, dan nilai atau norma yang berfungsi sebagai pengendali sikap dan perilaku siswa. Salah satu penentu tercapainya tujuan pembelajaran yaitu dengan pemilihan model pembelajaran pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan pada pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika untuk para siswa bersifat aktif dengan tidak hanya menerima informasi yang disampaikan oleh guru

tetapi siswa dilibatkan dalam menemukan konsep-konsep pelajaran yang menyebabkan daya ingatan siswa rendah dalam materi tersebut. Oleh karena itu, siswa harus memperoleh pengalaman dalam pembelajaran matematika sebagai alat untuk memahami atau mengkomunikasikan informasi, seperti melalui persamaan model matematika dan tabel yang menyederhanakan soal dalam bentuk cerita (Syarifah, 2017) . Pembelajaran matematika harusnya memberi proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari.

Selain mengenai serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran proses interaksi antara guru dan siswa yang melibatkan pengembangan pola berfikir dan mengolah logika pada suatu lingkungan belajar yang sengaja diciptakan oleh guru dengan berbagai metode akan menjadikan kegiatan belajar yang efektif dan efisien (Yulianto et al., 2020). Suatu proses dalam pembelajaran tidak hanya mendapat informasi dari guru tetapi banyak kegiatan maupun tindakan dilakukan terutama bila diinginkan hasil belajar yang lebih baik pada diri peserta didik sehingga akan belajar pada intinya tertumpu pada kegiatan memberi kemungkinan kepada peserta didik agar terjadi proses belajar yang efektif atau dapat mencapai hasil yang sesuai tujuan.

B. Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunanetra

Keterbatasan yang dimiliki siswa Tunanetra tidak menutup kesempatan untuk memperoleh pendidikan dan pembelajaran yang layak, termasuk dalam hal pengembangan akademik dan keterampilan. Siswa tunanetra pada dasarnya dapat melakukan pengetahuan deklaratif yang meliputi mengingat informasi penting dalam pembelajaran, menyajikan informasi dengan bahasa sendiri, membandingkan dan membedakan konsep, mengetahui kesulitan dalam belajar diri sendiri, strategi belajara diri sendiri, dan tujuan

dari soal yang ditanyakan (Suherman et al., 2019). Prinsip yang harus diperhatikan saat melakukan pembelajaran matematika kepada siswa tunanetra adalah media yang digunakan bisa mengatasi keterbatasan siswa tunanetra tersebut salah satunya dengan menggunakan media yang manipulatif atau menggunakan huruf braille (Rumantiningsih et al., 2019).

Pada pembelajaran inti guru menggunakan media yang konkrit maupun yang bisa menghasilkan suara karena siswa tunanetra akan bisa meraba dan memanipulasi obyek obyek secara langsung. Guru memberikan contoh media yang konkrit dan bisa dimanipulasi secara langsung kepada siswa tunanetra dan tidak menyajikan pembelajaran dengan ikonik dan simbolik karena keterbatasan yang dimiliki siswa tunanetra (A. Utami & Suriyah, 2015).

Pada kegiatan penutup guru dalam membelajarkan materi matematika memberikan penguatan materi seperti halnya pada siswa sekolah biasa dengan cara menyimpulkan pembelajaran pada hari itu dan memberikan soal yang dikerjakan di rumah sebagai latihan untuk siswa. Pemberian motivasi kepada siswa di akhir pembelajaran dengan meminta siswa menyanyikan lagu-lagu pembelajaran matematika sesuai dengan karakteristik pembelajaran untuk anak berkebutuhan khusus di berikan irama saat pembelajaran.

C. Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunarungu

Pembelajaran matematika untuk anak tunarungu dengan keterbatasannya harus memiliki pembelajaran berupa visualisasi teks, drama menggunakan bahasa isyarat, animasi dan teks dengan memperhatikan pada proses pemutaran media dalam pembelajaran guru yang mengendalikan video tersebut berperan serta untuk menjelaskan isi video dengan menggunakan bahasa isyarat (Salim, 2016). Pada saat kegiatan belajar matematika, bahan ajar yang digunakan agar dapat menghasilkan gambar atau bentuk yang

mendekati nyata, sehingga para siswa dapat memahami dengan jelas tentang materi yang dijelaskan (Syafudin & Sujarwo, 2019).

Perlakuan strategi pembelajaran matematika untuk anak tunarungu juga sedikit berbeda dibandingkan dengan anak sekolah umumnya, ketika membuka pelajaran guru memimpin berdoa dengan memberi aba aba menepuk tangan secara berulang ulang sehingga perlu diperhatikan saat melakukan pembelajaran matematika ke anak tunarungu komunikasi sangatlah penting dengan memperhatikan artikulasi dan perlahan saat menyampaikan informasi karena anak tunarungu memiliki kesulitan dalam menangkap isi percakapan dan mengekspresikan isi hatinya maka perlu mendapatkan bimbingan dan intensif terhadap masing masing siswa (Hidayati, 2012). Pada saat awal pembelajaran guru juga memastikan siswanya sudah fokus terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan cara mengabsen siswa dengan cara menanyakan kepada siswa lain dengan cara menunjuk bangku siswa yang tidak masuk dengan memperjelas mimik bicaranya. setelah semua fokus dalam pembelajaran lalu guru mengajukan pertanyaan mengenai pelajaran yang lalu dengan menggunakan kertas, alat peraga, ataupun menulis dipapan tulis untuk memperjelas saat apersepsi yang ditunjukkan ke arah semua siswa dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dengan mimik berbicara yang diperjelas dan pertanyaan diucapkan secara berulang ulang yang diikuti gerakan isyarat. Pada saat inti pembelajaran guru menyampaikan materi dengan menggunakan papan tulis maupun alat peraga dengan memberikan penjelasan secara detail dan melakukan tanya jawab dengan siswa dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa secara berulang ulang sampai siswa paham dengan isi materi yang disampaikan, dilanjutkan dengan siswa untuk menjawab pertanyaan dari guru sehingga bisa melatih mengungkapkan pemikiran yang di miliki oleh siswa. Ketika menutup pelajaran guru membuat simpulan pelajaran dengan

membimbing siswa untuk mengulangi pelajaran yang sudah diterima dengan cara membuat kesimpulan bersama teman teman satu kelas.

D. Pembelajaran Matematika Anak Tunagrahita

Pembelajaran matematika bagi anak tunagrahita berkaitan dengan pembelajaran, dan materi yang disajikan pada dasarnya perlu memperhatikan penggunaan strategi yang diindividualisasikan, kooperatif dan modifikasi tingkah laku disesuaikan dengan siswa (Dermawan, 2013). Pelaksanaan strategi pembelajaran matematika bagi anak tunagrahita perlu malakukan aspek mengenai pengorganisasian materi pembelajaran matematika untuk anak tunagrahita yang berkaitan dengan program yang bersifat klasikal untuk langkah awal dengan tujuan mengetahui seberapa besar kemampuan anak dalam proses berpikir dan menalar (Natasya & Meidawati, 2019). Pembelajaran matematika yang diajarkan pada anak tunagrahita pembelajaran dan materi yang diberikan bermanfaat bagi kehidupan sehari hari sehingga dalam pembelajaran matematika akan bervariasi.

Pembelajaran di kelas guru mengajar anak tunagrahita dengan terstruktur dimulai saat pembelajaran di kelas guru harus mengeluarkan suara yang lantang namun dengan intonasi yang lambat dikarenakan siswa tunagrahita sulit untuk fokus dalam pembelajaran (H & Sopandi, 2013). Guru juga dalam pembelajaran mampu mengkondisikan kelas sebaik mungkin agar anak mampu memahami pembelajaran yang diberikan. Dalam perencanaan pembelajaran, guru merancang pembelajaran dengan terencana dan terprogram disesuaikan dengan kapasitas dari siswanya. Penggunaan media pembelajaran yang digunakan guru merupakan media kongkrit dan berwarba warni sehingga akan menarik perhatian dari siswa untuk belajar.

Saat proses pembelajaran, guru selalu mengamati setiap anak dan memberikan bantuan kepada siswa yang belum bisa

mengerjakan soal yang diberikan, dengan demikian siswa akan termotivasi saat melakukan pembelajaran (Efda, 2013). Penyampaian materi inti dengan penggunaan media pengetahuan prosedural hendaknya dengan cara siswa terlebih dahulu mempraktekkan sendiri untuk menemukan konsep dengan keterbatasan intelektual yang dimiliki oleh siswa Pada akhir pembelajaran guru memperlakukan seperti pada murid umumnya dengan memberi penguatan di akhir pembelajaran dan tetap memberikan tugas sebagai latihan di rumah dengan meminta bantuan orang tua untuk membantu siswa mengerjakan tugas yang diberikan (A. D. Utami et al., 2014).

E. Pembelajaran Matematika Anak Autis

Pembelajaran matematika untuk anak autis pada dasarnya dapat dilakukan, meskipun memerlukan bantuan media yang konkrit dengan pembelajaran yang mengulang-ulang pekerjaan sehingga akan terbentuk skema pengetahuan yang dapat dipahami (Ulva & Amalia, 2020). Pendidik dalam melakukan pembelajaran matematika perlu dilakukan strategi yang tepat untuk memaksimalkan kemampuan matematika anak autis dengan berkejasama dengan orang tua dalam meningkatkan kemampuan siswa sehingga proses perubahan kemampuan menjadi lebih baik lagi (Irawan & Febriyanti, 2018).

Pembelajaran matematika untuk anak autis guru perlu beradaptasi dengan hambatan dan perilaku dihadapi anak-anak saat mereka menjalani pembelajaran matematika. Untuk itu perlu memaksimalkan dukungan bagi anak autis dalam belajar matematika sehingga anak autis membutuhkan guru untuk membantu dan membimbing belajarnya ketika mengalami kesulitan dalam belajar matematika.

Strategi guru dalam pembelajaran dengan memulai mengajukan pertanyaan sebagai eksplorasi untuk memancing

pengetahuan siswa sebelumnya dan mengetahui tingkat pemahaman siswa di pembelajaran sebelumnya (Sandewita, 2015). Pada kegiatan inti saat penggunaan media pembelajaran guru harus memperhatikan sikap, kepahaman materi, dan ketekunan siswa supaya tercapai dari tujuan pembelajaran materi yang disampaikan dengan tetap memperhatikan peningkatan sikap dan ketekunan siswa juga lebih baik dengan menyesuaikan dengan kebiasaan siswa. Pada kegiatan akhir siswa diberi penguatan kembali mengenai pembelajaran yang sudah dilalui dan memberikan tugas untuk memperkuat pemahaman siswa dirumah.

F. Pembelajaran Matematika Anak Tunadaksa

Pada dasarnya anak tunadaksa memiliki kelainan fisik, emosional, mental, sosial atau memiliki potensi kecerdasan dan bakat istimewa sehingga membutuhkan penanganan masing-masing siswa untuk memaksimalkan pembelajaran (Suryati, 2021). Oleh karena itu Pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas biasanya jika dikelas terdapat beberapa siswa dengan IQ yang berbeda, maka guru lebih mendahulukan siswa yang pendiam atau tidak terlihat aktif dikelas dengan memberikan perlakuan khusus karena siswa tersebut membutuhkan perhatian khusus supaya semangat dalam belajar dan tidak merasa kecewa dengan apa yang dialami oleh anak tunadaksa tersebut. Jadi guru harus mengatur pola waktu pembelajaran, namun jangan sampai ada siswa yang tidak melakukan apapun ketika guru sedang menangani siswa yang lain. Pemilihan media pembelajaran matematika juga harus disesuaikan dengan masing masing anak dengan keterbatasan anak tunadaksa masing masing sehingga anak tunadaksa tetap bisa menggunakan media pembelajaran untuk memudahkan dalam memahami materi matematika yang abstrak.

Anak tunadaksa membutuhkan strategi pembelajaran khusus agar dalam pembelajaran matematika dengan mempertahankan iklim belajar dikelas yang kondusif dan menyenangkan. Pelaksanaan awal

pembelajaran guru memperlakukan seperti pada murid pada umumnya selalu menanyakan mengenai materi yang telah dibahas pada pertemuan sebelumnya, jika siswa lupa maka guru akan membahas secara ringkas materi sebelumnya lalu kemudian melanjutkan ke materi yang akan dipelajari selanjutnya. Dalam pembelajaran inti guru menggunakan metode pembelajaran yang membuat aktivitas secara sistematis dari sebuah lingkungan yang terdiri atas pendidik dan siswa untuk saling berinteraksi dalam melakukan suatu kegiatan sehingga proses belajar mengajar bisa menumbuhkan kemampuan literasi bagi anak tunadaksa (Rusilowati, 2017). Penggunaan media pembelajaran sebaiknya media pembelajaran yang sekaligus dapat menjadi terapi untuk tunadaksa ringan (Halimah et al., 2019). Pada kegiatan penutup pembelajaran guru memberikan refleksi dengan cara mengajak siswa untuk mengingatkan kembali hal-hal penting yang terjadi dalam kegiatan yang sudah berlangsung dan memberikan latihan sebagai evaluasi pembelajaran di kelas.

BAB 3

Alat Peraga Matematika bagi ABK

1. Abanetra Penjumlahan Bilangan Asli

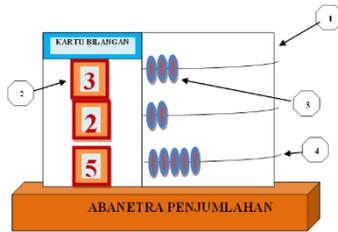
Nama Alat Peraga : Abanetra Penjumlahan Bilangan Asli

Dibuat : Tahun 2016

Kegunaan : Untuk menanamkan konsep Asli bilangan dan operasi penjumlahan Bilangan Asli

Sasaran Umum : Siswa SDLB Penyandang Tunanetra dan Tunagrahita.

A. Bentuk dan Bagian-Bagian

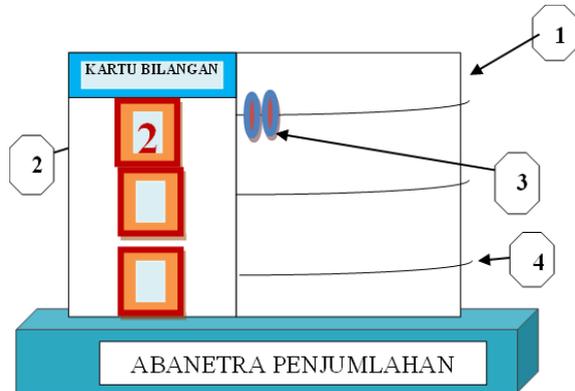


Gambar 1.1. Desain Alat Peraga Abanetra Penjumlahan

No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi
1	Papan hitung	Kayu	Tempat untuk menghitung
2	Kartu Bilangan	Kertas	Tempat untuk menuliskan/menempelkan lambang bilangan
3	Biji hitung	Kayu/plastic	Menyatakan banyak benda
4	Poros hitung	Kawat	Tempat menggeser biji hitung

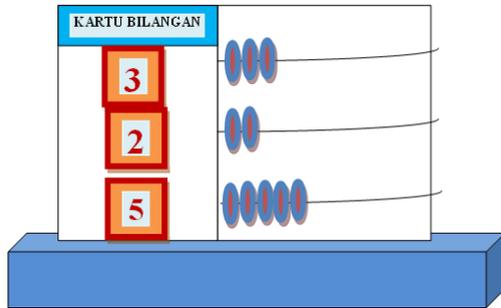
B. Cara Penggunaan

1. Untuk memperkenalkan lambang bilangan, cukup kita gunakan 1 "KARTU BILANGAN" dan 1 poros hitung. Misalnya kita akan mengenalkan konsep bilangan 2, kita pasang "KARTU BILANGAN 2", di poros hitung kita geser "BIJI HITUNG" sebanyak dua biji. Seperti pada gambar di bawah.



Gambar 1.2. Peragaan Bilangan 2

2. Untuk memperkenalkan operasi penjumlahan bilangan Asli, kita gunakan 3 poros hitung dan 3 "KARTU BILANGAN". Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $3+2= 5$, kita pasang "KARTU BILANGAN 3 dan 2" pada tempat kartu bilangan, pada papan hitung, untuk poros hitung pertama kita geser biji hitung sebanyak tiga yang sesuai dengan kartu bilangan di sebelah kirinya. Selanjutnya, kita pasang kartu bilangan 2, dibawahnya dan pada poros hitung kedua kita geser biji hitung sebanyak dua. Selanjutnya anak diminta untuk menghitung jumlah biji hitung pada papan hitung, dan memilih "kartu bilangan" yang sesuai, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 1.3. Peragaan Operasi Bilangan

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 1.4. Guru menjelaskan cara penggunaan Abanetra Penjumlahan



Gambar 1.5. Siswa tunanetra menggunakan alat peraga Abanetra



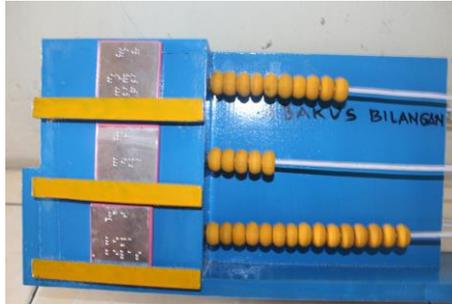
Gambar 1.6. Peneliti mendampingi siswa tunanetra

D. Rencana Pengembangan

Dalam perencanaannya Abanetra Penjumlahan Bilangan Asli akan dikembangkan untuk anak berkebutuhan khusus tunagrahita. Adapun pengembangannya kartu bilangan ditulis dengan huruf braille dan huruf biasa, seperti gambar di bawah.



Gambar 1.7. Contoh Kartu Bilangan dengan tulisan Braille



Gambar 1.8. Contoh Penggunaan Abanetra Penjumlahan Bilangan untuk penjumlahan $10+5$ bagi anak Tunanetra

2. Abanetra Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Nama Alat Peraga : Abanetra Penjumlahan & Pengurangan Bilangan Bulat

Dibuat : Tahun 2016

Kegunaan : Untuk menanamkan konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan Bulat

Sasaran Umum : Siswa SDLB Penyandang Tunanetra dan Tunagrahita.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1. Menjelaskan konsep bilangan bulat dan operasi hitung (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian) bilangan	3.1.1. Dapat mengidentifikasi bilangan Bulat (positif, nol, negatif). 3.1.2. Melakukan penjumlahan dua bilangabn Bulat. 3.1.3. Melakukan

		pengurangan dua bilangan Bulat.
4.1.	Menggunakan sifat operasi penjumlahan pengurangan, perkalian dan pembagian pada bilangan bulat	4.1.1. Menggunakan sifat operasi penjumlahan bilangan Bulat. 4.1.2. Menggunakan sifat operasi pengurangan bilangan Bulat.

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



Gambar 2.1. Desain Alat Peraga Abanetra Penjumlahan & Pengurangan Bilangan Bulat

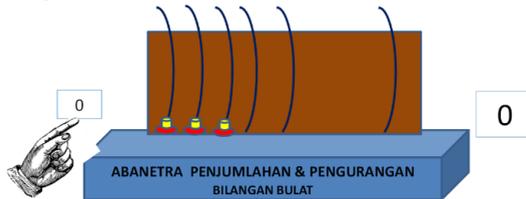
No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi
1	Papan hitung	Kayu	Tempat untuk menghitung
2	Kartu Bilangan	Kertas	Tempat untuk menuliskan/menempelkan lambang bilangan
3	Biji hitung	Kayu/plastic	Menyatakan banyak benda

4	Poros hitung	Kawat	Tempat menggeser biji hitung
---	--------------	-------	------------------------------

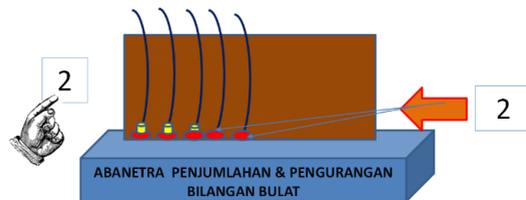
B. Cara Penggunaan

1. Kesepakatan dalam Penggunaan Abanetra Penjumlahan dan Pengurangan

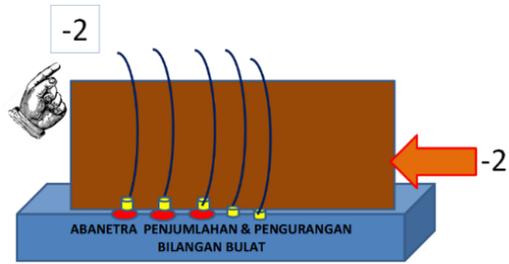
Beberapa kesepakatan dalam menggunakan “ABANETRA Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat sebagai berikut.



Gambar 2.2. Abanetra menunjukkan "0"



Gambar 2.3. Abanetra menunjukkan "2"

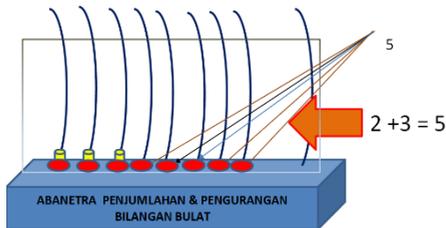


Gambar 2.4. Abanetra menunjukkan "-2"

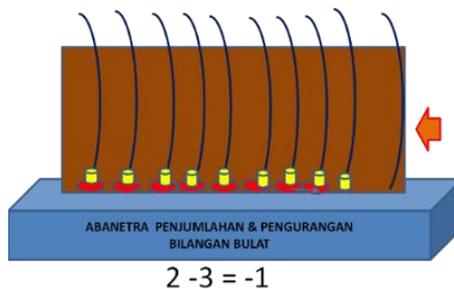
2. Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Kegunaan: Untuk menanamkan konsep PENJUMLAHAN bilangan bulat.

Contoh 1:



Gambar 2.5. Penjumlahan $2+3=5$



Gambar 2.6. Pengurangan $2-3 = -1$

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 2.7. Peneliti mendampingi siswa tunanetra

D. Rencana Pengembangan

Dalam perencanaannya Abanetra Penjumlahan & Pengurangan Bilangan Bulat akan dikembangkan untuk anak berkebutuhan khusus tunagrahita, tuna rungu dengan dilengkapi petunjuk bahas isyarat.

3. Timbangan Bilangan

Nama Alat Peraga : Operasi Penjumlahan dan Pengurangan

Dibuat : Tahun 2019

Kegunaan : Untuk operasi penjumlahan dan pengurangan Bilangan Asli

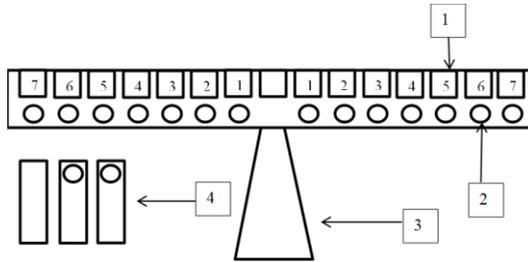
Sasaran Umum : Siswa SMPLB Penyandang Tunagrahita.

Dr. Sugiman, B.Sc., M.Si.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1. Mengenal operasi penjumlahan dan pengurangan dua angka maksimal 100	3.1.1. Memahami konsep penjumlahan dua angka yang hasilnya kurang dari 100. 3.1.2. Memahami konsep pengurangan dua angka yang hasilnya kurang dari 100.
4.1. Melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dua angka maksimal 100	4.1.1. Dapat menghitung penjumlahan dua angka yang hasilnya kurang 100. 4.1.2. Dapat menghitung pengurangan dua angka yang hasilnya kurang 100.
3.2. Mengenal operasi perkalian dan pembagian sampai 10	3.2.1. Memahami konsep perkalian dua angka yang hasilnya sampai 10. 3.2.2. Memahami konsep pembagian dua angka yang hasilnya sampai 10.
4.2. Melakukan operasi perkalian dan pembagian sampai 10	4.2.1. Dapat menghitung perkalian dua angka yang hasilnya sampai 10. 4.2.2. Dapat menghitung pembagian

dua angka yang hasilnya sampai 10.

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



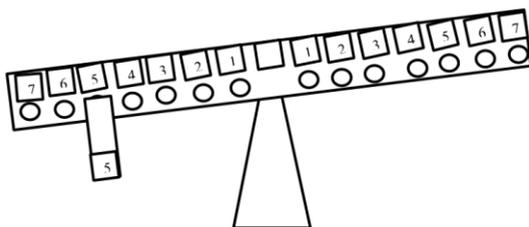
Gambar 3.1. Desain Alat Peraga Abanetra Penjumlahan

No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi
1	Papan bilangan	Kayu	Tempat untuk menghitung
2	Gantungan kayu	Kayu	Tempat untuk menggantung kayu bilangan
3	Poros Timbangan	Kayu	Poros alat peraga agar seimbang
4	Kayu bilangan	Kayu	Untuk menyatakan bilangan beserta hasilnya

B. Cara Penggunaan

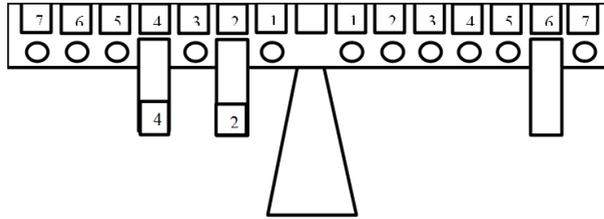
2. Untuk memperkenalkan lambang bilangan, cukup kita gunakan "KAYU BILANGAN". Misalnya kita akan

mengenalkan konsep bilangan 5, kita pasang "KAYU BILANGAN 5", . Seperti pada gambar di bawah.



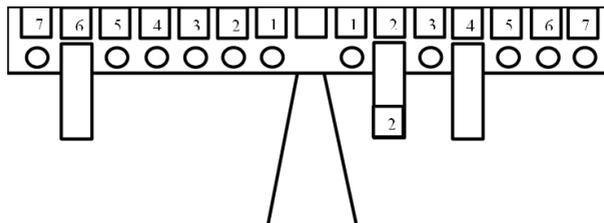
Gambar 3.2. Peragaan Bilangan 5

3. Untuk memperkenalkan operasi penjumlahan bilangan Asli, aturannya jika operasi penjumlahan maka kayu bilangan diletakkan pada ruas yang sama. Kita gunakan 3 "KAYU BILANGAN" yang terdiri dari 2 kayu bilangan berangka dan 1 kayu bilangan tanpa angka/ polos. Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $4+2=6$, kita pasang "KAYU BILANGAN 4 dan 2" gantungkan 2 kayu berangka pada papan bilangan dengan ruas yang sama. Selanjutnya, kita bisa melihat ruas kiri akan lebih berat daripada ruas kanan, maka hasilnya berada di ruas yang berbeda yaitu ruas kanan. Selanjutnya anak diminta untuk mencoba menggantungkan kayu bilangan pada papan bilangan, dan memilih "KAYU BILANGAN" yang sesuai/yang membuat seimbang antara kedua ruas, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 3.3. Peragaan Penjumlahan $4 + 2 = 6$

4. Untuk memperkenalkan operasi pengurangan bilangan Asli, aturannya jika operasi pengurangan maka kayu bilangan diletakkan pada ruas yang berbeda. Kita gunakan 3 "KAYU BILANGAN" yang terdiri dari 2 kayu bilangan berangka dan 1 kayu bilangan tanpa angka/ polos. Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $6 - 2 = 4$, kita pasang "KAYU BILANGAN 6 dan 2" gantungkan 2 kayu berangka pada papan bilangan dengan ruas yang berbeda. Selanjutnya, kita bisa melihat ruas kiri akan lebih berat daripada ruas kanan, maka hasilnya berada di ruas yang lebih ringan yaitu ruas kanan. Selanjutnya anak diminta untuk mencoba menggantungkan kayu bilangan pada papan bilangan, dan memilih "KAYU BILANGAN" yang sesuai/yang membuat seimbang antara kedua ruas, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 3.4. Peragaan Pengurangan $6 - 2 = 4$

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 3.5. Siswa Tunagrahita menggunakan alat peraga operasi penjumlahan dan pengurangan



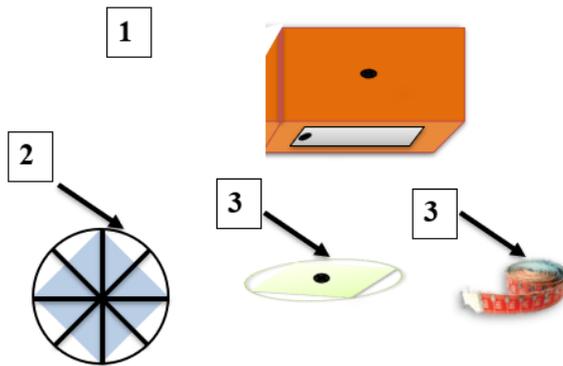
Gambar 3.6. Peneliti mendampingi siswa tunagrahita

4. Keliling dan Luas Lingkaran

- Nama Alat Peraga : Alat Peraga Keliling dan Luas Lingkaran
Dibuat : Tahun 2018
Kegunaan : Untuk menambahkan konsep keliling dan luas lingkaran
Sasaran Umum : Siswa SMPLB Penyandang Tunanetra

Kompetensi Dasar	Indikator
3.4. Menjelaskan percobaan dan melaporkan hasilnya untuk menemukan keliling dan luas lingkaran	3.4.1. Siswa dapat menghitung rumus keliling lingkaran.
4.4. Melakukan percobaan dan melaporkan hasilnya untuk menemukan keliling dan luas lingkaran serta menemukan rumus keliling dan luas lingkaran	4.4.1. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling lingkaran.

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



Gambar 4.1. Desain Alat Peraga Keliling dan Luas Lingkaran

No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi	Keterangan
1	Box	Kayu	Tempat untuk alas	Berukuran 40 x 40 x 7 cm. Terdapat kayu

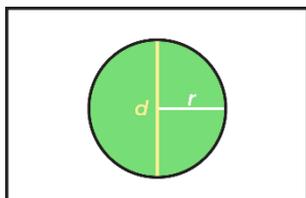
			menghitung lingkaran berbagai ukuran yang terdapat pada laci	untuk menopang lingkaran berbagai ukuran agar tidak berubah posisi saat pengukuran
2	Lingkaran	Kayu	Benda untuk menanamkan konsep luas lingkaran	Berdiameter 14 cm, dipotong-potong menjadi 8 juring, 1 juring diantaranya dipotong lagi menjadi 2 bagian
3	Lingkaran berbagai ukuran	Kayu	Benda untuk menanamkan konsep keliling lingkaran	Terdapat 5 lingkaran dengan ukuran 7 cm, 14 cm, 21 cm, 28 cm, dan 35 cm
4	Meteran braille	Plastik	Alat ukur untuk mengukur lingkaran berbagai ukuran pada saat membangun konsep keliling lingkaran	Alat ukur meteran braille agar siswa tunanetra mudah dalam melakukan pengukuran

B. Cara Penggunaan

KELILING LINGKARAN

Kegiatan Pendahuluan/ Peggalian Pengetahuan Prasyarat :

1. Guru menyiapkan alat peraga Keliling Lingkaran.
2. Guru menempelkan model bidang lingkaran pada papan, guru mengajukan pertanyaan:



- Berbentuk apakah bangun tersebut? (*lingkaran*)
- Disebut apakah titik tengah pada lingkaran? (titik pusat lingkaran)
- Disebut apakah bagian r ? (jari-jari)
- Disebut apakah bagian d ? (*diameter*)

Kegiatan Menemukan Prinsip/Konsep :

- 1) Guru menyiapkan 5 lingkaran dengan berbagai ukuran.
- 2) Guru mengajukan tantangan kepada siswa untuk dapat mengukur diameter dan keliling model bidang kelima

lingkaran menggunakan meteran braille di atas papan atau box alat peraga.

Lingkaran	Diameter (d)	Keliling (K)	$\frac{K}{d}$
(i)	7 cm	22 cm	...
(ii)	14 cm	44 cm	...
(iii)	21 cm	66 cm	...
(iv)	28 cm	88 cm	...
(v)	35 cm	110 cm	...

3) Kemudian selanjutnya siswa diminta mengisi kolom $\left(\frac{K}{d}\right)$

Lingkaran	Diameter (d)	Keliling (K)	$\frac{K}{d}$
(i)	7 cm	22 cm	3,14
(ii)	14 cm	44 cm	3,14
(iii)	21 cm	66 cm	3,14
(iv)	28 cm	88 cm	3,14
(v)	35 cm	110 cm	3,14

a. Apakah hasilnya sama? (ya)

Ternyata $\frac{K}{d} = 3,14$ atau $\frac{K}{d} = \frac{22}{7}$

b. Bilangan $\frac{22}{7}$ atau 3,14 selanjutnya disebut π (pi).

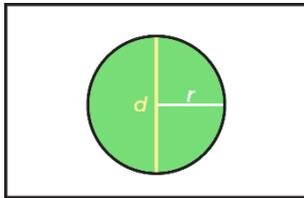
- 4) Guru membimbing siswa untuk menurunkan rumus keliling lingkaran dengan cara sebagai berikut.

$$\frac{K}{d} = 3,14 \Leftrightarrow K = 3,14 \times d$$

Karena $d = 2r$, maka dapat ditulis $K = 3,14 \times (2 \times r)$

Jadi, $K = \pi \times 2r$

Kegiatan Menyimpulkan/Penutup:



Jika lingkaran,

r = jari-jari

d = diameter

K = keliling

Maka, $K = \pi d$ atau

$K = 2\pi r$

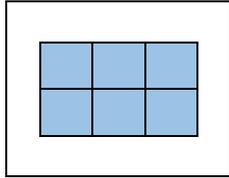
- 5) Guru mengemas kembali alat peraga setelah selesai digunakan.

“LUAS LINGKARAN”

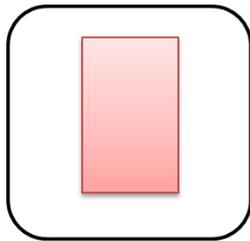
Kegiatan Pendahuluan/Penggalian Pengetahuan Prasyarat

- 1) Guru menyiapkan peraga Luas Lingkaran.

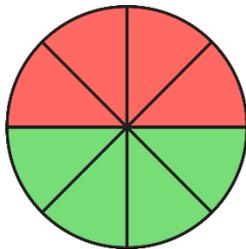
2) Guru menempelkan model bidang persegi panjang pada papan, guru mengajukan pertanyaan:



- Berbentuk apakah bangun tersebut?
(*persegi panjang*)
- Berapakah panjangnya? (*3*)
- Berapakah lebarnya?
(*2*)
- Berapakah luasnya?
(3×2 satuan)

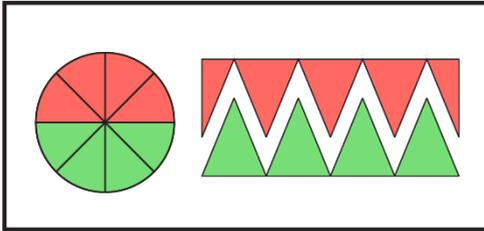


- Berapakah panjangnya? (*p*)
- Berapakah lebarnya?
(*l*)
- Berapakah luasnya?
($p \times l$)

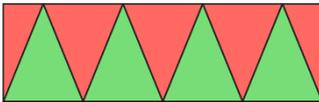


- Berbentuk apakah bangun tersebut?
(*lingkaran*)
- Berapakah jari-jarinya (*r*)
- Berapakah kelilingnya? ($2\pi r$)

Kegiatan Menemukan Prinsip/Konsep :



- 3) Guru menempelkan model bidang lingkaran pada papan.
- 4) Guru mengajukan tantangan kepada siswa, siapakah yang dapat mengubah model bidang lingkaran (i) menjadi bentuk persegi panjang di atas papan atau box alat peraga.



Kemudian selanjutnya guru mengajukan pertanyaan:

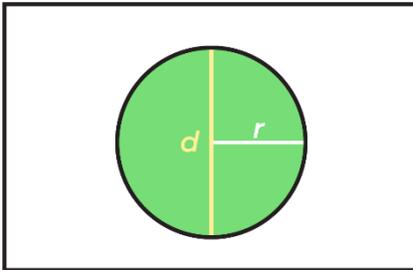
- Berbentuk apakah bangun tersebut? (*persegi panjang*)
- Berapakah panjangnya? (πr)
- Berapakah lebarnya? (r)
- Apakah luasnya sama dengan lingkaran? (*ya*)
- Jadi berapakah luasnya? ($\pi r \times r$)

- 5) Kemudian guru meminta siswa untuk menghitung luas lingkaran berbagai ukuran yang disediakan, siswa mengukur diameter / jari-jari terlebih dahulu menggunakan meteran *braille*.

Lingkaran	Diameter (d)	Jari-jari (r)	Luas (L)

(i)	...	...	...
(ii)	...	...	...
(iii)	...	...	...
(iv)	...	...	...
(v)	...	...	...

Kegiatan Menyimpulkan/Penutup :



Jika lingkaran,

r = jari-jari

d = diameter

L = Luas

Maka, $L = \pi r^2$ atau

$$L = \frac{1}{4} \pi d^2$$

6) Guru mengemas kembali alat peraga setelah selesai digunakan.

7)

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 4.2. Peneliti menjelaskan cara penggunaan alat peraga keliling dan luas lingkaran



Gambar 4.3. Siswa tunanetra menggunakan alat peraga keliling dan luas lingkaran



Gambar 4.4. Peneliti mendampingi siswa tunanetra

5. Mistar Bilangan

Nama Alat Peraga : Mistar Bilangan Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, dan Pembagian Bilangan Bulat

Dibuat : Tahun 2019

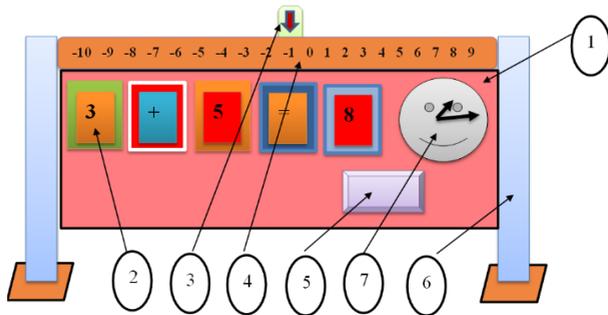
Kegunaan : Untuk menanamkan konsep bilangan dan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat

Sasaran Umum : Siswa SMALB Penyandang Tunarungu.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1. Mengenal operasi penjumlahan dan pengurangan dua angka maksimal 100	3.1.1. Memahami konsep penjumlahan dua angka yang hasilnya kurang dari 100. 3.1.2. Memahami konsep pengurangan dua angka yang hasilnya kurang dari 100.
4.1. Melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dua angka maksimal 100	4.1.1. Dapat menghitung penjumlahan dua angka yang hasilnya kurang 100. 4.1.2. Dapat menghitung pengurangan dua angka yang hasilnya kurang 100.
3.2. Mengenal operasi perkalian dan pembagian sampai 10	3.2.1. Memahami konsep perkalian dua angka yang hasilnya sampai 10. 3.2.2. Memahami konsep pembagian dua angka yang hasilnya sampai 10.

<p>4.2. Melakukan operasi perkalian dan pembagian sampai 10</p>	<p>4.2.1. Dapat menghitung perkalian dua angka yang hasilnya sampai 10.</p> <p>4.2.2. Dapat menghitung pembagian dua angka yang hasilnya sampai 10.</p>
---	---

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



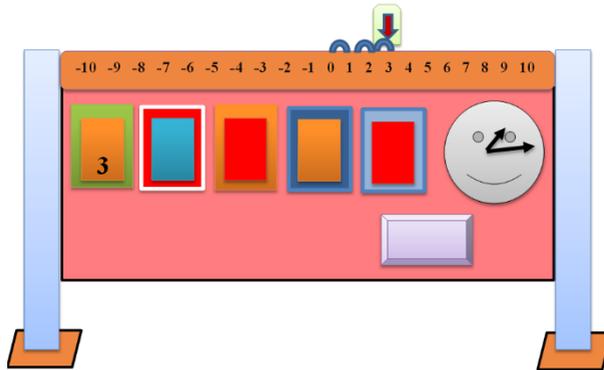
Gambar 5.1. Dessain Alat Peraga Mistar Bilangan Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, dan Pembagian Bilangan Bulat

No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi
1	Papan hitung	Kayu	Tempat untuk menghitung
2	Kartu bilangan	Kertas	Tempat untuk menuliskan/menempelkan lambang bilangan
3	Mobil	Kayu	Menyatakan banyak

	bilangan		benda
4	Poros hitung	Kayu	Tempat menggeser mobil bilangan
5	Kotak kartu bilangan	Kayu	Tempat kartu bilangan
6	Kayu penyangga	Kayu	Menyangga alat peraga agar tidak mudah jatuh
7	Jam Mainan	Kayu	Sebagai hiasan

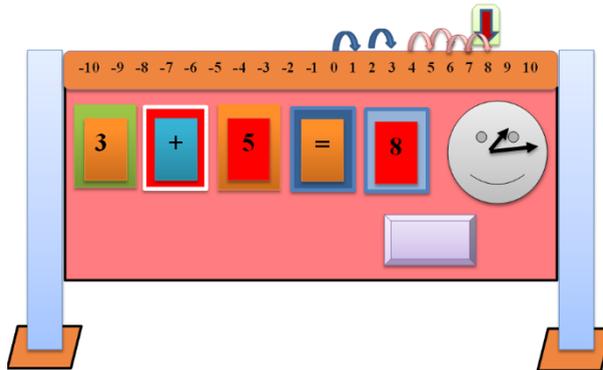
B. Cara Penggunaan

1. Untuk memperkenalkan lambang bilangan, cukup kita gunakan 1 "KARTU BILANGAN" dan 1 poros hitung. Misalnya kita akan mengenalkan konsep bilangan 3, kita pasang "KARTU BILANGAN 3", di poros hitung kita geser "MOBIL HITUNG" sebanyak tiga langkah. Seperti pada gambar di bawah



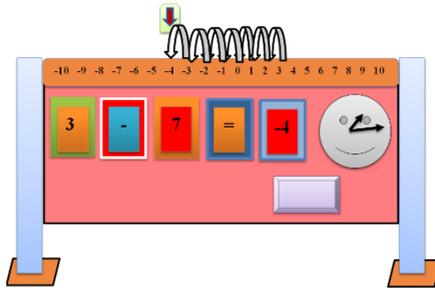
Gambar 5.2. Peragaan Bilangan 3

2. Untuk memperkenalkan operasi penjumlahan bilangan Bulat, kita gunakan 3 poros hitung dan 5 "KARTU BILANGAN". Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $3 + 5 = 8$, kita pasang "KARTU BILANGAN 3, 5, +, dan =" pada tempat kartu bilangan, pada papan hitung, untuk poros hitung pertama mobil hitung berada di posisi 0 menghadap ke kanan, kita geser mobil hitung sebanyak tiga yang sesuai dengan kartu bilangan di sebelah kirinya. Selanjutnya, pada poros hitung kedua kita geser mobil hitung sebanyak lima. Selanjutnya pada papan hitung anak diminta untuk menyebutkan hasilnya dan memilih "kartu bilangan" yang sesuai, seperti pada gambar di bawah.



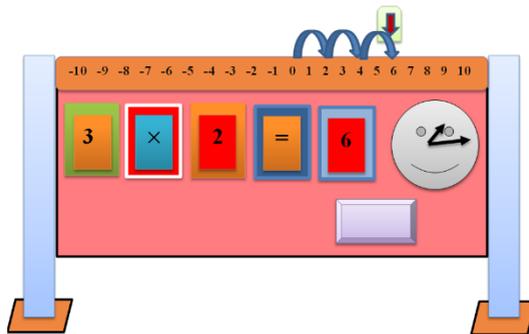
Gambar 5.3. Peragaan Penjumlahan: $3 + 5 = 8$

3. Untuk memperkenalkan operasi pengurangan bilangan Bulat, kita gunakan 3 poros hitung dan 5 "KARTU BILANGAN". Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $3-7=-4$, kita pasang "KARTU BILANGAN 3,7,-, dan =" pada tempat kartu bilangan, pada papan hitung, untuk poros hitung pertama posisi mobil hitung di 0 menghadap ke kanan, kita geser mobil hitung sebanyak tiga yang sesuai dengan kartu bilangan di sebelah kirinya. Selanjutnya, pada poros hitung kedua kita geser mundur mobil hitung sebanyak tujuh. Selanjutnya pada papan hitung anak diminta untuk menyebutkan hasilnya dan memilih "kartu bilangan" yang sesuai, seperti pada gambar di bawah.



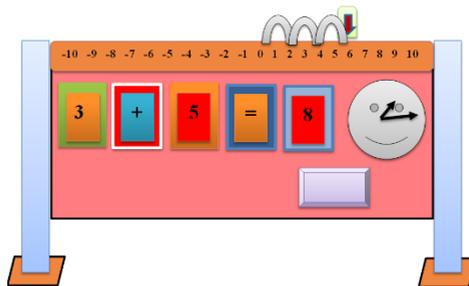
Gambar 5.4. Peragaan Pengurangan: $3 - 7 = -4$

4. Untuk memperkenalkan operasi perkalian bilangan Bulat, kita gunakan 3 poros hitung dan 5 "KARTU BILANGAN". Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $3 \times 2 = 6$, kita pasang "KARTU BILANGAN 3, 2, \times , dan $=$ " pada tempat kartu bilangan, pada papan hitung, untuk poros hitung pertama posisi mobil hitung di 0 dan menghadap ke kanan, kita geser maju mobil hitung sebanyak tiga kali, tiap gerakan 2 satuan yang sesuai dengan kartu bilangan. Selanjutnya pada papan hitung anak diminta untuk menyebutkan hasilnya dan memilih "kartu bilangan" yang sesuai, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 5.5. Peragaan Perkalian: $3 \times 2 = 6$

5. Untuk memperkenalkan operasi pembagian bilangan Bulat, kita gunakan 3 poros hitung dan 5 "KARTU BILANGAN". Misalkan kita akan mengenalkan konsep penjumlahan: $6 \div 2 = 3$, kita pasang "KARTU BILANGAN 6, 2, \div , dan = " pada tempat kartu bilangan, pada papan hitung, untuk poros hitung pertama posisi awal mobil hitung di 0, menghadap ke kanan, untuk sampai pada bilangan 6, mobil hitung bergerak maju 2 satuan setiap langkahnya. Selanjutnya pada papan hitung anak diminta untuk menghitung berapa banyak jumlah langkah maju mobil dan memilih "kartu bilangan" yang sesuai, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 5.6. Peragaan Pembagian: $6 \div 2 = 3$

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 5.7. Guru menjelaskan cara menggunakan alat peraga mistar bilangan



Gambar 5.8. Siswa Tunanetra menggunakan alat peraga mistar bilangan



Gambar 5.9. Guru mendampingi siswa tunarungu menggunakan alat peraga mistar bilangan

6. Abanetra FPB dan KPK 2 Bilangan

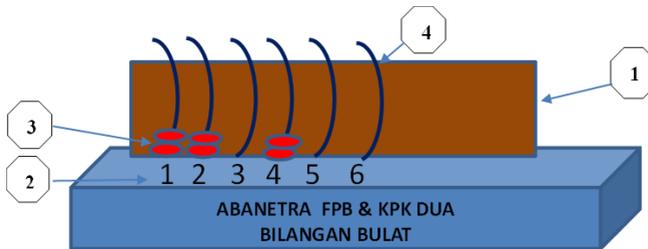
Nama Alat Peraga : Abanetra FPB dan KPK Dua Bilangan Bulat

Dibuat : Tahun 2016

Kegunaan : Untuk menanamkan konsep FPB dan KPK dua bilangan

Sasaran Umum : Siswa SDLB Penyandang Tunanetra dan Tunagrahita.

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



Gambar 6.1. Desain Alat Peraga Abanetra FPB dan KPK

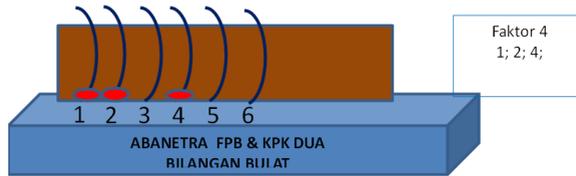
No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi
1	Papan hitung	Kayu	Tempat untuk menghitung
2	Papan Bilangan	Kertas	Tempat untuk menuliskan/menempelkan lambang bilangan
3	Biji hitung	Kayu/plastic	Menyatakan banyak benda
4	Poros hitung	Kawat	Tempat menggeser biji hitung

B. Cara Penggunaan

1. Menghitung FPB dua bilangan

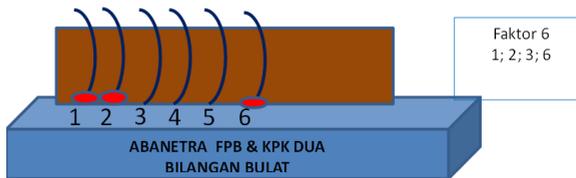
Misalnya kita akan menghitung FPB dari bilangan 4 dan 6, maka langkah perhitungannya sebagai berikut.

- a. Faktor 4 adalah 1; 2; dan 4 maka kita pindahkan "biji hitung" sesuai dengan bilangan 1, 2, dan 4 ke depan, seperti gambar di bawah.



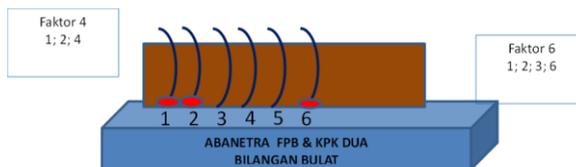
Gambar 6.2. Abanetra FPB yang menunjukkan faktor 4

- b. Faktor 6 adalah 1, 2, 3, dan 6 maka kita pindahkan "biji hitung" sesuai dengan bilangan 1, 2, 3, dan 6 ke depan, seperti gambar di bawah.



Gambar 6.3. Abanetra FPB yang menunjukkan faktor 6

Gabungan dari langkah 1 dan langkah 2, diperoleh hasil seperti gambar di bawah.



Gambar 6.4. Abanetra FPB yang menunjukkan FPB bilangan 4 dan 6

FPB (4 dan 6) adalah 2.

2. Menghitung KPK dua bilangan

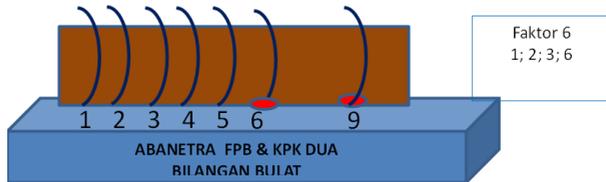
Misalnya kita akan menghitung KPK dari bilangan 2 dan 3, maka langkah perhitungannya sebagai berikut.

- a. Kelipatan 2 adalah 2, 4, 6, ... maka kita pindahkan “biji hitung” sesuai dengan bilangan 2, 4, 6, ke depan, seperti gambar di bawah.



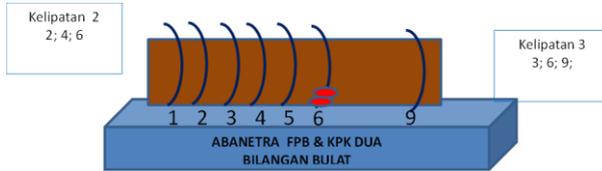
Gambar 6.5. Abanetra FPB yang menunjukkan kelipatan 2

- b. Kelipatan 3 adalah 3, 6, 9, ... maka kita pindahkan “biji hitung” sesuai dengan bilangan 3, 6, 9, ke depan, seperti gambar di bawah.



Gambar 6.6. Abanetra KPK yang menunjukkan kelipatan 3

Gabungan dari langkah 1 dan langkah 2, diperoleh hasil seperti gambar di bawah.



Gambar 6.7. Abanetra KPK yang menunjukkan KPK dari 2 dan 3 adalah 6

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 6.8. Guru menjelaskan cara penggunaan ABANETRA FPB dan KPK



Gambar 6.9. Siswa Tunanetra menggunakan Abanetra FPB dan KPK

D. Rencana Pengembangan

Dalam perencanaannya Abanetra FPB dan KPK dua Bilangan Bulat kan dikembangkan untuk anak berkebutuhan khusus tunagrahita. Adapun pengembangannya kartu bilangan ditulis dengan huruf braille dan huruf biasa , seperti gambar di bawah.



Gambar 6.10. Contoh Kartu Bilangan dengan tulisan Braille

7. Permainan Pecahan

Nama Alat Peraga : Permainan Pecahan

Dibuat : Tahun 2019

Kegunaan : Untuk membantu memahami konsep bilangan pecahan

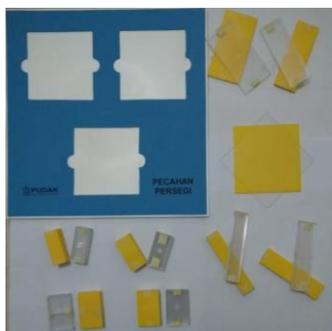
Sasaran Umum : SDLB penyandang tunarungu dan tunagrahita

A. Bentuk dan Bagian-Bagian

Alat peraga ini terdiri dari pecahan lingkaran, pecahan persegi, dan model statistika. Pecahan lingkaran dan pecahan persegi terdiri dari papan dan blok pecahan dimana papan pecahan berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan blok pecahannya. Masing-masing blok terdiri atas blok pecahan utuh, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$, dan $\frac{1}{12}$.



Gambar 7.1. Papan dan Blok pecahan lingkaran



Gambar 7.2. Papan dan blok pecahan persegi

Model statistika terdiri dari papan diagram lingkaran dan satu set blok logika. Satu set blok logika terdiri dari berbagai macam bentuk bangun datar segitiga dan segiempat. Masing-masing bangun datar terdiri dari tiga macam warna yaitu merah, kuning, dan biru. Papan diagram lingkaran digunakan untuk menyajikan data atau juga dapat digunakan untuk menjelaskan bilangan pecahan kepada siswa.



Gambar 7.3. Papan diagram lingkaran dan satu set blok logika



Gambar 7.4. Blok logika warna biru

B. Cara Penggunaan

1. Pecahan Lingkaran

Mengenalkan bilangan pecahan

Pecahan lingkaran digunakan sebagai awal untuk mengenalkan konsep bilangan pecahan. Awali dengan blok pecahan lingkaran utuh untuk mengenalkan bilangan 1. Kemudian lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi dua bagian, masing-masing bagian melambangkan bilangan $\frac{1}{2}$. Sama halnya untuk mengenalkan bilangan $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \frac{1}{10}$, dan $\frac{1}{12}$.

Untuk mengenalkan bilangan $\frac{3}{4}$ gunakan lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 4 bagian, lalu ambil 3 bagian dan letakkan pada papan pecahan. Tunjukkan pada siswa bahwa itu adalah bilangan $\frac{3}{4}$ kemudian jelaskan bahwa bilangan yang di atas disebut sebagai pembilang dan bilangan yang di bawah disebut sebagai penyebut.



Gambar 7.5. Mengenalkan bilangan 1 , $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$

Membandingkan Dua Bilangan Pecahan

Contohnya membandingkan bilangan $\frac{3}{6}$ dan $\frac{5}{10}$.

Langkah-langkahnya:

- 1) ambil lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 6 bagian. Ambil 3 bagian dan letakkan ke papan pecahan lingkaran.
- 2) ambil lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 10 bagian. Ambil 5 bagian dan letakkan ke papan pecahan lingkaran di sisi yang lainnya.
- 3) kemudian amati dan bandingkan manakah yang lebih besar.



Gambar 7.6. Membandingkan bilangan $\frac{3}{6}$ dan $\frac{5}{10}$

Setelah dibandingkan ternyata keduanya memiliki besar yang sama maka dapat disimpulkan bahwa $\frac{3}{6} = \frac{5}{10}$.

Contoh lain: membandingkan bilangan $\frac{2}{6}$ dan $\frac{1}{10}$.

Langkah-langkahnya:

- 1) menunjukkan bilangan $\frac{2}{6}$, ambil lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 6 bagian. Ambil 2 bagian dan letakkan ke papan pecahan lingkaran.
- 2) menunjukkan bilangan $\frac{1}{10}$, ambil lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 10 bagian. Ambil 1 bagian dan letakkan ke papan pecahan lingkaran di sisi yang lainnya.
- 3) kemudian amati dan bandingkan manakah yang lebih besar.



Gambar 7.7. Membandingkan bilangan $\frac{2}{6}$ dan $\frac{1}{10}$

Setelah dibandingkan ternyata $\frac{2}{6}$ ukurannya lebih besar dari pada $\frac{1}{10}$ maka dapat disimpulkan bahwa $\frac{3}{6} > \frac{1}{10}$.

Melakukan operasi penjumlahan pada bilangan pecahan

Contoh: $\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$

Langkah-langkahnya:

- 1) Menunjukkan bilangan $\frac{3}{8}$. Ambil blok lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 8. Ambil 3 bagian dan letakkan di papan pecahan.
- 2) Menunjukkan bilangan $\frac{5}{8}$. Ambil blok lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 8. Ambil 5 bagian dan letakkan di papan pecahan pada sisi yang lainnya. (lihat Gambar 7.8.)



Gambar 7.8. Menunjukkan bilangan $\frac{5}{8}$

- 3) Menunjukkan hasil $\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$. Pindahkan seluruh blok pecahan yang berada di kedua sisi ke sisi yang lainnya lagi. (lihat gambar 7.9.). Kemudian hitung banyaknya blok pecahan. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil hasil penjumlahan adalah $\frac{8}{8}$ atau senilai dengan 1.



Gambar 7.9. Menunjukkan hasil $\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$

Melakukan operasi pengurangan pada bilangan pecahan

Contoh: $\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$

Langkah-langkahnya:

- 1) Menunjukkan bilangan $\frac{3}{4}$. Ambil blok lingkaran yang awalnya adalah lingkaran utuh yang dipotong menjadi 4. Ambil 3 bagian dan letakkan di papan pecahan. (lihat gambar 7.10.)



Gambar 7.10. Menunjukkan bilangan $\frac{3}{4}$

- 2) Karena bilangan $\frac{3}{4}$ dikurangi $\frac{1}{4}$ maka ambil satu blok pecahan tersebut (nilainya $\frac{1}{4}$) dan pindahkan ke sisi yang lainnya. (lihat gambar 7.11.)



Gambar 7.11. Pengurangan bilangan $\frac{3}{4}$ dengan $\frac{1}{4}$

- 3) Hitung blok pecahan yang tersisa. Blok pecahan yang tersisa adalah hasil pengurangan yang dicari. Dari hasil penghitungan diperoleh hasil pengurangan adalah $\frac{2}{4}$ atau senilai dengan $\frac{1}{2}$.

2. Pecahan Persegi

Penggunaan pecahan persegi sama persis dengan pecahan lingkaran. Pecahan persegi digunakan pada tahaan selanjutnya dimana siswa sudah menguasai konsep bilangan pecahan pada pecahan lingkaran. Blok pecahan persegi terdiri dari 2 macam yaitu yang berwarna dan transparan. Ini akan memudahkan siswa dalam melakukan perbandingan.



*Gambar 7.12.
Pecahan persegi*



*Gambar 7.13. Pecahan
persegi*

3. Model Statistika

Model statistika berupa papan diagram lingkaran yang dilengkapi dengan satu set blok logika. Alat ini dapat digunakan untuk mengelompokkan bangun datar,

mengumpulkan dan membaca data, dan menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran.

Mengelompokkan bangun datar

Blok logika terdiri dari berbagai macam bentuk segitiga dan segiempat yang memiliki 3 warna yang berbeda sehingga siswa dapat mengelompokkan bangun datar pada blok logika tersebut berdasarkan warna atau bentuknya.

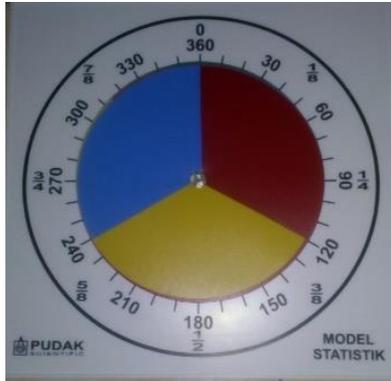
Mengumpulkan dan membaca data

Contohnya mengelompokkan bangun datar pada blok logika berdasarkan warnanya yaitu merah, kuning, dan biru. Kemudian hitung banyak bangun datar pada masing-masing kelompok. Hasil pengelompokkan dapat disajikan dalam bentuk tabel. Dengan begitu siswa akan mengenal cara membuat dan membaca tabel.

No	Warna	Jumlah
1.	Merah	10
2.	Biru	10
3.	Kuning	10
Total		30

Menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran

Selain dengan tabel, data juga dapat disajikan dalam diagram lingkaran. Hasil pengelompokkan untuk masing-masing kelompok adalah sama yaitu $\frac{10}{30}$ atau senilai dengan $\frac{1}{3}$ bagian. Karena ada 3 kelompok maka kita memerlukan 3 buah kepingan untuk mewakili masing-masing kelompok. Agar lebih mudah dalam menyajikan data pada diagram lingkaran, masing-masing kepingan dihitung besar sudutnya yaitu $\frac{1}{3} \times 360^\circ = 120^\circ$. (lihat gambar 7.14.)



Gambar 7.14 Diagram lingkaran

C. Rencana Pengembangan

Dalam perencanaanya Permainan Pecahan ini dapat dikembangkan untuk anak berkebutuhan khusus tunanetra. Pengembangan tersebut berupa penulisan bilangan pada papan diagram lingkaran dan blok pecahan dibuat dalam huruf braille.

8. Luas bangun Datar

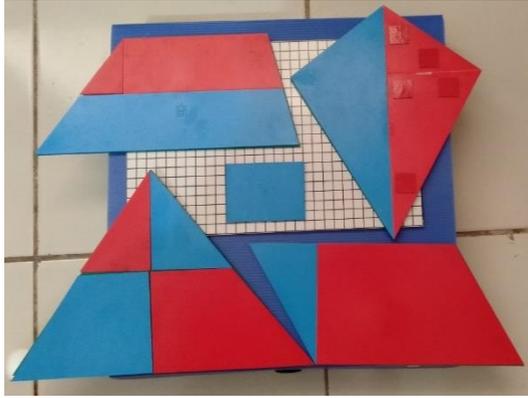
Nama Alat Peraga : Luas Bangun Datar ABK

Dibuat : Tahun 2019

Kegunaan : Untuk menemukan konsep luas bangun datar yaitu segitiga, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang

Sasaran Umum : Tunagrahita

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



Gambar 8.1. Desain alat peraga Luas Bangun Datar ABK

B. Cara Penggunaan

Untuk dapat menemukan luas bangun datar berdasarkan konsep luas persegi panjang segitiga, maka diberikan apersepsi kepada siswa konsep mencari luas bangun datar persegi panjang melalui papan kotak-kotak bermagnet dan bangun datar persegi yang sudah dibuat

a. Segitiga

- Tempelkan bangun datar segitiga utuh yang berwarna hijau ke papan bermagnet
- Susunlah potongan-potongan bangun datar segitiga sehingga terbentuk utuh bangun segitiga
- Himpitkan kedua bangun tersebut, jika berhimpit, maka dapat di katakan bahwa kedua bangun tersebut juga memiliki luas yang sama
- Potongan 2 segitiga kecil yang berwarna biru dan merah jika di lekukkan ke bawah, maka merupakan setengan dari segitiga utuh

- Kita mislkan panjang alas dari segitiga dengan a , dan tinggi segitiga adalah t
- Susunlah potongan-potongan segitiga menjadi bentuk persegi panjang
- Setelah bangun baru yang berbentuk persegi panjang, maka dapat terlihat bahwa panjang dari persegi kita lambangkan dengan p , sama dengan panjang alas dari segitiga yang utuh (warna hijau), dan lebar dari persegi sama dengan setengah dari tinggi segitiga hijau
- Sehingga dapat ditemukan bahwa rumus dari segitiga adalah $p \times l = a \times \frac{1}{2} t$
- Dan dapat dituliskan luas segitiga adalah $a \times \frac{1}{2} t$ atau $\frac{1}{2} \times a \times t$ atau $\frac{a \times t}{2}$

b. Jajargenjang

- Tempelkan bangun datar jajargenjang utuh yang berwarna hijau ke papan bermagnet
- Susunlah potongan-potongan bangun datar jajargenjang sehingga terbentuk utuh bangun segitiga
- Himpitkan kedua bangun tersebut, jika berhimpit, maka dapat di katakan bahwa kedua bangun tersebut juga memiliki luas yang sama
- Kita mislkan panjang alas dari jajargenjang yang utuh (berwarna hijau) dengan a , dan tinggi jajargenjang adalah t
- Susunlah potongan-potongan jajargenjang menjadi bentuk persegi panjang
- Setelah bangun baru berbentuk persegi panjang, maka dapat terlihat bahwa panjang dari persegi yang dilambangkan dengan p , sama dengan panjang alas dari

jajargenjang yang utuh (warna hijau), dan lebar dari persegi panjang sama dengan tinggi dari jajargenjang

- Sehingga dapat ditemukan bahwa rumus dari jajargenjang adalah $p \times l = a \times t$
- Dan dapat dituliskan luas segitiga adalah $a \times t$

c. Trapesium

- Tempelkan bangun datar trapesium utuh yang berwarna hijau ke papan bermagnet
- Susunlah potongan-potongan bangun datar trapesium sehingga terbentuk utuh bangun trapesium
- Himpitkan kedua bangun tersebut, jika berhimpit, maka dapat di katakan bahwa kedua bangun tersebut juga memiliki luas yang sama
- Kita mislkan panjang sisi yang terpanjang dari trapesium dengan S_1 , dan sisi terpendeknya dengan nama S_2 , serta tinggi dari trapesium adalah t
- Susunlah potongan-potongan trapesium tersebut menjadi bentuk persegi panjang
- Setelah bangun baru berbentuk persegi panjang, maka dapat terlihat bahwa panjang dari persegi yang kita lambangkan dengan p , sama dengan jumlah panjang sisi dari trapesium yang utuh (warna hijau), dan lebar dari persegi panjang sama dengan $\frac{1}{2}$ tinggi trapesium
- Sehingga dapat ditemukan bahwa rumus dari trapesium adalah

$$p \times l = \text{jumlah sisi terpanjang dan terpendek} \times \frac{1}{2} \text{ tinggi}$$

- Dan dapat dituliskan luas trapesium adalah $\frac{1}{2} \times ((s_1 + s_2) \times t)$ atau $\frac{(s_1 + s_2) \times t}{2}$

d. Layang-layang

- Tempelkan bangun datar layang-layang utuh yang berwarna hijau ke papan bermagnet
- Susunlah potongan-potongan bangun datar layang-layang sehingga terbentuk utuh bangun layang-layang
- Himpitkan kedua bangun tersebut, jika berhimpit, maka dapat di katakan bahwa kedua bangun tersebut juga memiliki luas yang sama
- Kita mislkan panjang diagonal dari layang-layang yag panjang tersebut dengan nama d_1 , dan diagonal yang pendek dengan nama d_2
- Susunlah potongan-potongan layang-layang menjadi bentuk persegi panjang
- Setelah bangun baru berbentuk persegi panjang, maka dapat terlihat bahwa panjang dari persegipanjang yang kita lambangkan dengan p , sama dengan panjang diagoanal terpanjang dari layang-layang yang utuh (warna hijau), dan lebar dari persegipanjang sama dengan setengah dari panjang diagonal terpendek pada layang – layang atau setengah dari d_2 layang-layang utuh
- Sehingga dapat ditemukan bahwa rumus dari layang-layang adalah $p \times l = d_1 \times \frac{1}{2} d_2$
- Dapat dituliskan luas layang-layang adalah $d_1 \times \frac{1}{2} d_2$
atau $\frac{d_1 \times d_2}{2}$

9. Media Audio Geobraille

Nama Alat Peraga : Media Audio Geobraille

Dibuat : Tahun 2021

Kegunaan : Untuk memahami sifat serta rumus luas bangun datar

Sasaran Umum : Tunagrahita

Kompetensi Dasar	Indikator
3.1. Memahami Konsep Bangun Datar (Persegi, Persegi Panjang, Segitiga, Jajargenjang, Trapesium, Belah Ketupat, Layang-Layang, Segi-n)	3.1.1. Mengetahui pengertian bangun datar (jajar genjang, persegi panjang, belah ketupat, persegi, layang-layang, dan segi-n). 3.1.2. Mengetahui dan dapat membedakan sifat-sifat bangun datar.
4.1. Mengklasifikasi bangun-bangun datar	4.1.1. Dapat mengelompokkan bangun datar menurut sifat-sifatnya.
3.2. Memahami luas gabungan bangun datar	3.2.1. Mengetahui rumus luas gabungan bangun datar.
4.2. Menghitung luas permukaan bangun datar gabungan	4.2.1. Dapat menghitung luas permukaan bangun datar gabungan.

A. Bentuk dan Bagian-Bagian



Gambar 9.1. Desain Media Audio Geobraille

Komponen dalam pembuatan media *Audio Geobraille* ini meliputi: (1) *Push button* atau tombol tekan, digunakan sebagai masukan (*input*); (2) *microcontroller arduino mega*, digunakan untuk proses utama pada tombol; (3) *memory card*, digunakan untuk menyimpan *audio* pada masing-masing bangun datar segiempat; (4) *modul sd card*, digunakan untuk memainkan *file* suara (*audio*); (5) *speaker*, digunakan sebagai *output audio*, dan (6) *power bank*, digunakan sebagai tegangan listrik.

B. Cara Penggunaan

- 1) Siswa menekan tombol ON untuk mengaktifkan program pada *microcontroller arduino mega*. Ketika tombol ON ditekan, akan mengeluarkan *audio* yang berupa sapaan menanyakan kabar pada siswa tunanetra, penjelasan tentang cara penggunaan media *Audio Geobraille*, dan ucapan selamat belajar. *Audio* pada tombol ON ini dilengkapi dengan musik penyemangat agar meningkatkan perasaan senang dan ketertarikan pada materi yang akan dipelajari.
- 2) Secara berurutan siswa dapat mempelajari bangun datar segiempat yang terdiri dari: jajargenjang, persegi panjang,

persegi, trapesium, belah ketupat, dan layang-layang. Setiap jenis segiempat terdiri atas 4 bangun datar dan 4 tombol pada masing-masing bangun datar.

- (a) Bangun datar yang pertama, berupa penjelasan tentang sifat-sifat umum bangun datar segiempat, yaitu banyaknya sisi, banyaknya titik sudut, dan karakteristik khusus pada segiempat yang dimaksud.
 - (b) Bangun datar yang kedua, berupa penjelasan tentang karakteristik sudut pada segiempat yang dimaksud.
 - (c) Bangun datar yang ketiga, berupa penjelasan tentang diagonal dan sumbu simetri pada segiempat yang dimaksud.
 - (d) Bangun datar yang keempat, berupa penjelasan tentang konsep luas dan rumus luas pada segiempat yang dimaksud.
- 3) Selama kegiatan pembelajaran diperlukan pendampingan dari guru agar dapat membantu memberikan penjelasan lebih lanjut apabila siswa tunanetra mengalami kesulitan memahami materi.
 - 4) Setelah selesai kegiatan pembelajaran, siswa menekan tombol OFF untuk menonaktifkan program pada *microcontroller arduino mega*.

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 9.2. Penggunaan Audio Geobraille dalam Pembelajaran



Gambar 9.3. Penggunaan Audio Geobraille dalam Pembelajaran



Gambar 9.4. Penggunaan Audio Geobraille dalam Pembelajaran

10. Abakus Pecahan Matematika

Nama Alat Peraga : Abakus Pecahan Matematika

Dibuat : Tahun 20

Kegunaan : Untuk menanamkan konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan

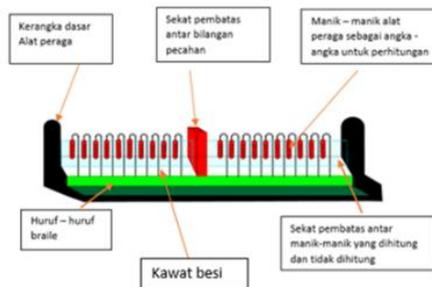
Sasaran Umum : Siswa SLB Penyandang Tunanetra

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5. Menjelaskan berbagai bentuk pecahan	3.5.1. Mengetahui bentuk pecahan biasa.

(biasa, campuran, desimal, dan persen) dan hubungan di antaranya.	<p>3.5.2. Mengetahui bentuk pecahan campuran.</p> <p>3.5.3. Mengetahui bentuk desimal.</p> <p>3.5.4. Mengetahui bentuk persen.</p> <p>3.5.5. Menjelaskan hubungan antara bentuk-bentuk pecahan.</p>
4.5. Mengidentifikasi berbagai bentuk pecahan (biasa, campuran, desimal, dan persen) dan hubungan di antaranya.	4.5.1. Mengidentifikasi bentuk-bentuk pecahan dan menentukan hubungan antara berbagai bentuk pecahan.
3.6. Menjelaskan penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan berpenyebut sama.	<p>3.6.1. Melakukan operasi penjumlahan bilangan pecahan berpenyebut sama.</p> <p>3.6.2. Melakukan operasi pengurangan bilangan pecahan berpenyebut sama.</p>
4.6. Menjelaskan penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan berpenyebut beda.	<p>4.6.1. Melakukan operasi penjumlahan bilangan pecahan berpenyebut sama.</p> <p>4.6.2. Melakukan operasi pengurangan bilangan pecahan berpenyebut sama.</p>

A. Bentuk dan Bagian-Bagian

Abakus Pecahan Matematika memiliki 2 sisi (kanan dan kiri) yang dibatasi oleh sekat pembatas, setiap sisi memiliki 10 kawat dan setiap kawat diisi 10 manik-manik, sehingga setiap sisi tersebut memiliki total manik-manik berjumlah 100 dan total manik-manik pada Abakus Pecahan Matematika berjumlah 200. Setiap kawat diberi atau ditandai dengan nomor atau angka mulai dari 1 sampai 10, dimulai dari kawat yang dekat dengan sekat pembatas. Penomoran huruf-huruf Braille terletak pada bagian depan alat sesuai dengan nomor kawat ini diperuntukkan bagi siswa tunanetra. Huruf-huruf braille tersebut berbentuk angka 1 sampai dengan 10, yang ditujukan untuk memudahkan siswa dalam memulai perhitungan pecahan yang dimulai dari penomoran awal. Desain dan bagian-bagian abakus pecahan matematika seperti pada gambar 10.1.



Gambar 10.1. Desain Alat Peraga Abakus Pecahan Matematika

Bagian, bahan, dan fungsi dari desain alat peraga Abakus Pecahan Matematika disajikan pada tabel.

No	Nama Bagian	Bahan	Fungsi
1.	Kerangka dasar	Kayu	Tempat atau landasan abakus pecahan matematika.
2.	Sekat pembatas antar bilangan	Kayu	Pembatas bilangan yang akan dioperasikan. Sisi-sisi untuk pecahan pertama dan sisi kanan untuk pecahan kedua.
3.	Sekat pembatas antar manik-manik	Kayu	Sebagai penutup/pembatas manik-manik. Sebelum dimulainya penggunaan abakus, manik-manik diletakkan di belakang sekat.
4.	Manik-manik	Kayu/plastik	Jumlah manik-manik yang dipindahkan ke depan sekat, menunjukkan angka penyebut dari pecahan yang akan dioperasikan. Sisi kiri untuk pecahan pertama dan sisi kanan untuk pecahan kedua.
5.	Kawat/kolom	Kawat	Banyak kawat yang digunakan (terisi manik-manik di depan) menunjukkan penyebut dari pecahan. Sisi kiri merupakan penyebut pecahan

			pertama dan sisi kanan penyebut kedua.
--	--	--	---

B. Cara Penggunaan

1. Pecahan Berpenyebut Sama

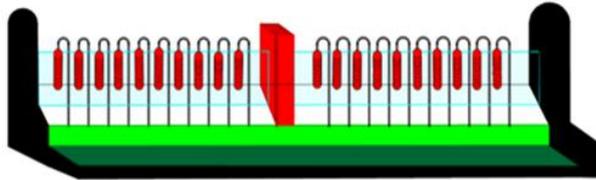
Penggunaan abakus pecahan matematika pada perhitungan pecahan berpenyebut sama, langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut.

- a) Posisikan terlebih dahulu semua manik-manik di kawat bagian belakang.
- b) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri maupun kanan ke depan sesuai dengan penyebut yang diminta. Sisi kiri untuk pecahan pertama dan sisi kanan untuk pecahan kedua. Dimulai dari kawat/kolom nomor satu (dekat dengan sekat pembatas) sampai nomor seterusnya.
- c) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri maupun sisi kanan ke depan sesuai dengan pembilang yang diminta, dimulai dari kawat nomor satu sampai dengan nomor selanjutnya dan hanya dipindahkan di atas kolom yang sudah ada manik-manik penyebut di awal.
- d) Hitunglah jumlah kawat/kolom yang diisi manik-manik pada setiap sisi, sisi kiri atau sisi kanan, jumlah kawat/kolom yang terisi manik-manik tersebut akan menjadi penyebut pada perhitungan pecahan.
- e) Setiap kawat/kolom pada kedua sisi dihitung jumlah manik-maniknya lalu dikurangi satu, jumlah kolom tersebut akan menjadi hasil dari pembilang pada perhitungan pecahan.
- f) Jika langkah 1 sampai dengan 5 telah dilakukan, maka proses perhitungan pecahan dengan menggunakan abakus pecahan matematika telah selesai.

Contoh: $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \dots$

Langkah pertama

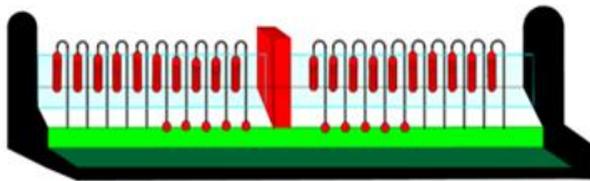
Posisikan semua manik-manik berada di belakang, seperti gambar 10.2.



Gambar 10.2. Posisi awal penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah kedua

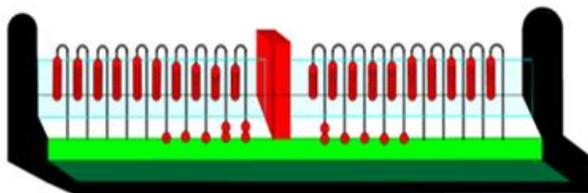
Pindahkan manik-manik sebanyak 5 pada sisi kiri dan 5 pada sisi kanan, dari nomor satu dan seterusnya, seperti gambar 10.3.



Gambar 10.3. Posisi langkah kedua Penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah ketiga

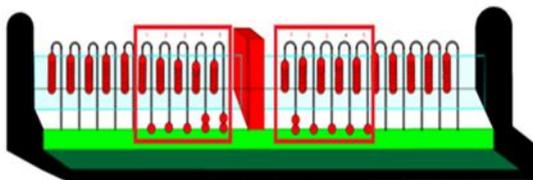
Pindahkan manik-manik sebanyak 2 pada sisi kiri dan 1 pada sisi kanan, dari nomor satu dan seterusnya, hanya pindahkan ke atas kolom yang sudah ada manik-manik penyebut di awal, seperti gambar 10.4.



Gambar 10.4. Posisi langkah ketiga Penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah keempat

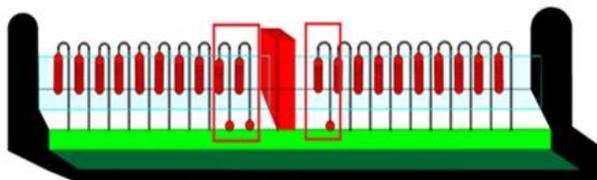
Hitung jumlah kolom/kawat pada sisi kiri atau sisi kanan yang diisi manik-manik, jumlahnya dijadikan sebagai penyebut, diperoleh jumlah sisi kiri ada 5 kolom, jumlah sisi kanan ada 5 kolom, seperti gambar 10.5.



Gambar 10.5. Posisi langkah keempat Penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah kelima

Setiap manik-manik pada setiap kolom di kedua sisi dihitung lalu dikurangi 1, jika kedua sisi telah ditemukan hasilnya, maka jumlah manik-manik kedua sisi dapat dihitung, diperoleh pada sisi kiri memiliki 2 manik-manik, pada sisi kanan memiliki 1 manik-manik, seperti gambar 10.6.



Gambar 10.6. Posisi langkah kelima Penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Maka hasil dari langkah empat dan lima dapat disimpulkan, perhitungan pecahan ini menghasilkan penyebut berjumlah 5, dan pembilang berjumlah 2 pada sisi kiri dan 1 pada sisi kanan, dan dapat ditulis sebagai berikut.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$$

2. Pecahan Berpenyebut Beda

Perhitungan pecahan berpenyebut beda (tidak sama) menggunakan abakus pecahan matematika langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut.

- Posisikan terlebih dahulu semua manik-manik di kawat bagian belakang.

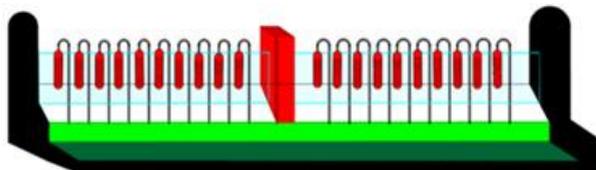
- b) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri maupun kanan ke depan sesuai dengan penyebut yang diminta. Sisi kiri untuk pecahan pertama dan sisi kanan untuk pecahan kedua. Dimulai dari kawat/kolom nomor satu sampai dengan nomor selanjutnya.
- c) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri maupun sisi kanan ke depan sesuai dengan pembilang yang diminta, dimulai dari nomor satu sampai dengan seterusnya. Dan diletakan di atas kolom yang sudah ada manik-manik penyebut di awal.
- d) Pilih sisi yang memiliki jumlah manik-manik terbanyak, lalu genapkan sisi tersebut dengan menambahkan manik-manik pada kawat yang memiliki manik-manik tunggal.
- e) Pilih sisi yang memiliki jumlah manik-manik sedikit, lalu tambahkan manik-manik pada sisi tersebut agar jumlah manik-maniknya sama dengan sisi di sebelahnya.
- f) Jika ada sisi yang jumlah manik-manik pada kolom berbeda, maka kolom tersebut harus disamakan jumlah manik-maniknya, langkahnya dengan menambahkan sisi di sebelahnya 1 manik-manik sebanyak kolom yang terisi manik-manik, langkah ini bisa berulang dilakukan jika masih ada kolom pada setiap sisi yang jumlahnya berbeda.
- g) Jika setiap sisi dan kolomnya memiliki manik-manik dengan jumlah yang sama maka akan dilanjutkan pada langkah berikutnya.
- h) Hitung jumlah manik-manik pada satu sisi, sisi kanan atau sisi kiri, jumlah manik-manik tersebut akan digunakan sebagai penyebut pada hasil perhitungan pecahan tersebut.

- i) Hitung jumlah manik-manik pada kolom/kawat yang diminta di soal pada setiap sisi, jumlah tersebut akan dijadikan pembilang pada perhitungan pecahan ini.
- j) Jika pada kasus pembilang lebih besar dari penyebut maka proses perhitungannya adalah dengan menambahkan manik-manik pada kolom sebanyak pembilang yang diminta di soal.
- k) Jika langkah 1 sampai dengan 9 telah dilakukan, maka proses perhitungan pecahan dengan menggunakan abakus pecahan matematika telah selesai.

Contoh: $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \dots$

Langkah pertama

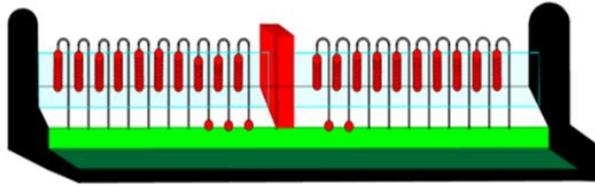
Posisikan semua manik-manik berada di belakang, seperti gambar 10.7.



Gambar 10.7. Posisi pertama penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah kedua

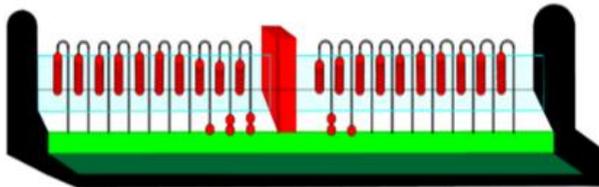
Pindahkan manik-manik sebanyak 3 pada sisi kiri dan 2 pada sisi kanan, dari nomor satu dan seterusnya, seperti gambar 10.8.



Gambar 10.8. Posisi langkah kedua penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah ketiga

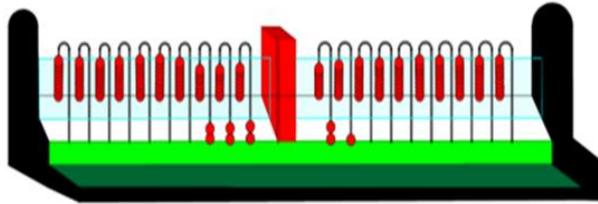
Pindahkan manik-manik sebanyak 2 pada sisi kiri dan 1 pada sisi kanan, dari nomor satu sampai seterusnya, hanya dipindahkan ke atas kolom yang sudah ada manik-manik penyebut di awal, seperti pada gambar 10.9.



Gambar 10.9. Posisi langkah ketiga penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah keempat

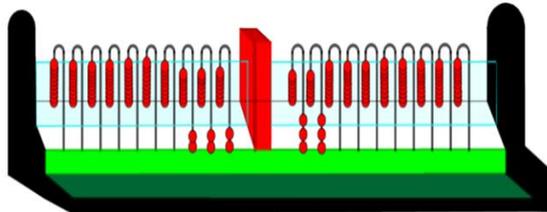
Pilih sisi yang memiliki jumlah manik-manik terbanyak, sisi kiri memiliki jumlah manik-manik terbanyak, lalu genapkan sisi kiri dengan menambahkan manik-manik pada kawat yang memiliki manik-manik tunggal, seperti gambar 10.10.



Gambar 10.10. Posisi langkah keempat penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah kelima

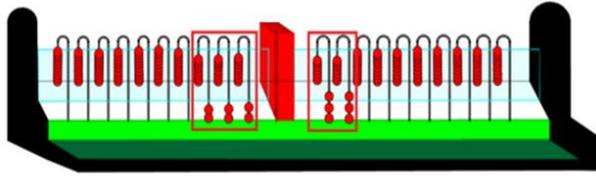
Pilih sisi kanan yang memiliki jumlah manik-manik sedikit, lalu tambahkan sisi tersebut manik-manik agar jumlahnya sama dengan sisi kiri, seperti gambar 10.11.



Gambar 10.11. Posisi langkah kelima penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah keenam

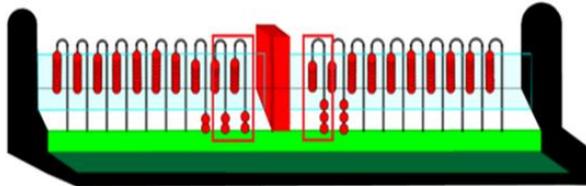
Hitung jumlah manik-manik pada sisi kiri atau sisi kanan, jumlah manik-manik pada sisi kiri ada 6 , dan jumlah manik-manik pada sisi kanan ada 6, maka hasil ini akan dijadikan sebagai penyebutnya, seperti gambar 10.12.



Gambar 10.12. Posisi langkah keenam penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Langkah ketujuh

Hitung jumlah manik-manik pada kolom yang diminta di soal pada setiap sisi, jumlah tersebut akan dijadikan pembilang pada perhitungan pecahan ini, di sisi kiri terdapat 4 manik-manik, dan sisi kanan terdapat 3 manik-manik, seperti gambar 10.13.



Gambar 10.13. Posisi langkah ketujuh penggunaan Abakus Pecahan Matematika

Maka hasil dari langkah empat dan lima dapat disimpulkan, perhitungan pecahan ini menghasilkan penyebut berjumlah 6, dan pembilang berjumlah 4 pada sisi kiri dan 3 pada sisi kanan, dan dapat ditulis sebagai berikut.

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6} + \frac{3}{6} = \frac{7}{6}$$

C. Penggunaan dalam Pembelajaran



Gambar 10.14. Penggunaan Abakus Pecahan Matematika dalam Pembelajaran



Gambar 10.15. Penggunaan Abakus Pecahan Matematika dalam Pembelajaran

BAB 4

Penutup

Buku pembelajaran pemanfaatan alat peraga matematika bagi anak berkebutuhan khusus yang ditujukan untuk membantu guru dan siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan media pembelajaran untuk mempermudah pemahaman konsep ke siswa anak berkebutuhan khusus. Buku ini dirancang sedemikian rupa agar mudah dipelajari dan diterapkan, namun demikian penulis mempunyai keterbatasan-keterbatasan sehingga dalam penulisan belum sempurna. Buku teks ini memuat mengenai kajian teori pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus, macam macam media pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus yang berisi mengenai deskripsi alat peraga, bentuk dan bagian alat peraga, dan cara penggunaan alat peraga tersebut.

Selanjutnya kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak atas kontribusi dalam pembuatan isi buku ini. Akhir kata, kami penulis buku panduan pemanfaatan alat peraga bagi anak berkebutuhan khusus ini, berharap semoga buku dapat diterima dan dimanfaatkan untuk kemaslahatan dan kemajuan dunia pendidikan.

DAFTAR ISI

- Dermawan, O. (2013). Strategi Pembelajaran Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Di Slb. *Psymphatic : Jurnal Ilmiah Psikologi*, 6(2), 886–897. <https://doi.org/10.15575/psy.v6i2.2206>
- Efda, Y. (2013). Upaya Meningkatkan Kemampuan Nilai Tempat Pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Maze Bagi Anak Tunagrahita Ringan Kelas Div/C. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*, 1(1), 384–395. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jupekhu>
- H, H. F., & Sopandi, A. A. (2013). *Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunagrahita Ringan Kelas IX di Slb Negeri 1 Lima Kaum , Kabupaten Tanah Datar*. 93–103.
- Halimah, M., Solfarina, & Langitasari, I. (2019). PENINGKATAN HASIL BELAJAR PERKALIAN MELALUI PENGGUNAAN SEMPOA PADA SISWA TUNADAKSA KELAS IV DI SDLB PRI PEKALONGAN. *Jurnal Profesi Keguruan*, 5(1), 15–22.
- Hidayati, H. (2012). Strategi Guru Dalam Membelajarkan Matematika Pada Sub Pokok Bahasan Sifat-Sifat Bangun Datar Kepada Anak Tunarungu. *Journal of Mathematics and*

Mathematics Education, 2(1), 81–92.
<https://doi.org/10.20961/jmme.v2i1.9952>

- Irawan, A., & Febriyanti, C. (2018). Pembelajaran Matematika pada Siswa Berkebutuhan Khusus di Sekolah Inklusi. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(1), 99. <https://doi.org/10.31331/medives.v2i1.509>
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. W. (2016). Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu melalui model pembelajaran berbasis masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 672–688. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21686>
- Natasya, D. P., & Meidawati, S. (2019). *FORMULASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BAGI ANAK TUNAGRAHITA Universitas Veteran Bangun Nusantara Email ; Natasyadianpermata18@gmail.com*. 1(2), 1–9.
- Rumantiningsih, D. K., Astuti, E. P., & Purwoko, R. Y. (2019). Mengatasi kesulitan belajar matematika pada siswa tunanetra melalui pengembangan media pandikar berkode braille. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(2020), 105–114. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/4880/4812>
- Rusilowati, A. S. A. (2017). Dampak Strategi Problem Posing terhadap Critical Literacy Siswa SLB. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(1), 22–29. <https://doi.org/10.21580/phen.2017.7.1.1491>
- Salim, A. (2016). Multikomunikasi untuk Siswa Kelas IV SDLB-B. *Jurnal Informatika*, 3(1), 9–21.
- Sandewita, N. (2015). Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Oleh

Guru Kelas Terhadap Siswa Autisme. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus (E-JUPEKhu)*, 4(September), 319–333.

Suherman, Damayanti, E., & Seputri. (2019). PENGETAHUAN DEKLARATIF SISWA TUNANETRA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *Journal Balitbang Lampung*, 7(2), 173–180.
<https://journalbalitbangdalampung.org/index.php/jip/article/view/132/113>

Subagya. 2020. *Pembelajaran Matematika & IPA Untuk Anak Berkebutuhan Khusus*. Surakarta: Sebelas Maret University Press

Suryati, S. (2021). Penggunaan Model Pembelajaran Picture and Picture untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Anak Tunadaksa Kelas II SDLB. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 5(2), 158–163. <https://doi.org/10.24036/jpkk.v5i2.603>

Syafrudin, T., & Sujarwo, S. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Untuk Pembelajaran Matematika Bagi Siswa Tunarungu. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.8170>

Syarifah, L. L. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran dan belief Matematika terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 2.

Ulva, M., & Amalia, R. (2020). Proses Pembelajaran Matematika Pada Anak Berkebutuhan Khusus (Autisme) Di Sekolah Inklusif. *Journal on Teacher Education*, 1(2), 9–19. <https://doi.org/10.31004/jote.v1i2.512>

Utami, A. D., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Strategi Guru dalam Membelajarkan Matematika pada Materi Lingkaran Kepada

Anak Tunagrahita. *Jurnal Elektronik Pembejajaran Matematika*, 2(8), 853–864.

Utami, A., & Suriyah, P. (2015). Strategi Guru Dalam Membelajarkan Matematika Terkait Pengetahuan Konseptual Kepada Anak Tunanetra. *Jurnal Derivat*, 2(1), 11–23.

Yulianto, A., Nopitasari, D., Qolbi, I. P., & Aprilia, R. (2020). Pengaruh Model Role Playing terhadap Kepercayaan Diri Siswa pada Pembelajaran Matematika SMP. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 3(1), 97–102. <https://e-journal.my.id/jsgp/article/view/173>

BIOGRAFI PENULIS