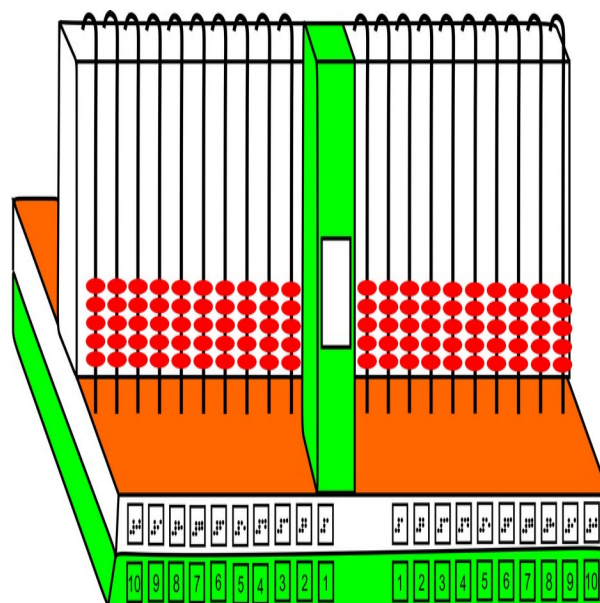


(20)	RI Permohonan Paten	(11)	No Pengumuman : 2022/S/02524	(13)	A
(19)	ID				
(51)	I.P.C : Int.Cl./				
(21)	No. Permohonan Paten : S00202209934	(71)	Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Sentra KI LPPM UNNES Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Indonesia		
(22)	Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 15 September 2022				
(30)	Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	(72)	Nama Inventor : Dr. Sugiman, B.Sc., M.Si,ID Dr. Amin Suyitno, M.Pd,ID Dr. Emi Pujiastuti, M.Pd,ID Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom. ,ID		
(43)	Tanggal Pengumuman Paten : 29 September 2022	(74)	Nama dan Alamat Konsultan Paten :		

(54) **Judul** ALAT BANTU HITUNG PECAHAN UNTUK TUNANETRA
Invensi :

(57) **Abstrak :**
 Invensi alat bantu hitung pecahan untuk tunanetra, memiliki komponen yang terdiri alas berbentuk balok, sekat pembatas pertama, dan sekat pembatas kedua. Pembatas pertama berfungsi untuk menutupi manik-manik sebelum digunakan dan sebagai penunjuk penyebut atau pembilang pecahan yang akan dioperasikan. Pembatas kedua berfungsi sebagai pembagi alat bantu hitung dalam dua bagian, yaitu sisi kiri dan kanan, dimana sisi kiri digunakan untuk mengoperasikan pecahan pertama dan sisi kanan untuk mengoperasikan pecahan kedua. Komponen lainnya berupa manik-manik berlubang ditengahnya yang dimasukkan kawat, kedua ujung kawat ditanam dibalok alas, melengkung vertikal dan melingkar atau melingkupi sekat pembatas pertama, sehingga manik-manik dapat digerakkan atau digeser-geser dari sisi depan sekat pembatas pertama ke belakang. Manik-manik berada di belakang sekat pertama sebelum digunakan. Komponen berikutnya adalah angka latin dan Braille yang ditulis atau ditempelkan tepat di depan kawat, berfungsi memudahkan siswa tunanetra dan siswa normal mengoperasikan alat bantu ini. Komponen berikutnya adalah kartu bilangan, berisi tulisan simbol bilangan pecahan dan Braille nya. Keunggulan invensi ini, mengatasi permasalahan kesulitan siswa tunanetra dalam melakukan perhitungan penjumlahan dan pengurangan pecahan. Invensi ini bagi tunanetra dapat berfungsi seperti sarana "corat-coret" seperti anak awas dalam mengerjakan perhitungan pecahan, yaitu melalui perabaan manik-manik yang sesuai dengan penyebut atau pembilang dari pecahan yang dioperasikan.



Deskripsi

ALAT BANTU HITUNG PECAHAN UNTUK TUNANETRA

Bidang Teknik Invensi

- 5 Invensi ini berhubungan dengan alat bantu hitung matematika, lebih khusus lagi alat bantu ini memiliki manik-manik yang ditusuk kawat di tengah-tengahnya sehingga tidak dapat lepas dari kawat pengikatnya sebagai alat bantu hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan bagi siswa tunanetra.

10 Latar Belakang Invensi

- Salah satu permasalahan yang dialami oleh siswa tunanetra, khususnya pada perhitungan penjumlahan atau pengurangan pecahan adalah siswa tunanetra tidak bisa "corat-coret" pada kertas kosong seperti siswa normal. Hal inilah
- 15 yang menyebabkan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan dirasakan "sulit" bagi siswa tunanetra. Permasalahan ini dapat dihindari jika siswa tunanetra dalam melakukan perhitungan khususnya melakukan penjumlahan dan pengurangan pecahan menggunakan invensi berupa "Alat Bantu Hitung
- 20 Pecahan". Invensi Alat Bantu Hitung Pecahan membantu siswa tunanetra dalam operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan melalui perabaan pada manik-manik sesuai dengan pembilang dan penyebut. Alat Bantu Hitung Pecahan bagi tunanetra dapat berfungsi seperti sarana "corat-coret"
- 25 seperti anak awas dalam mengerjakan perhitungan pecahan, yaitu melalui perabaan manik-manik yang sesuai dengan pembilang dan manik-manik yang sesuai dengan penyebutnya.

Hasil dari penelusuran berbagai sumber, diperoleh bahwa invensi yang berkaitan dengan abacus atau alat bantu hitung pecahan untuk siswa tunanetra belum ditemukan. Invensi alat bantu untuk tunanetra yang ditemukan tidak berkaitan dengan perhitungan matematika. Misalnya paten nomor S00201806587 tentang Ransel Asistif Tunanetra, invensi ini berhubungan dengan suatu ransel yang dibuat untuk penyandang tunanetra. Ransel ini berfungsi untuk memudahkan tunanetra berorientasi dalam aktivitasnya. Paten lainnya terkait dengan alat bantu untuk tunanetra, nomor S00202111014 tentang Alat Bantu Jalan untuk Tunanetra. Alat bantu jalan untuk tunanetra adalah invensi berupa tongkat yang dilengkapi dengan sistem bantu jalan yang dapat memberikan peringatan adanya halangan, lubang atau api di jalur jalan tunanetra.

Abakus sebagai alat bantu hitung telah banyak ditemukan pada daftar paten. Patent JP 2012-256036 A tentang invensi yang berhubungan dengan abacus program pembelajaran atau sempoa dan peralatan pembelajaran yang dapat membuat belajar sempoa dengan mudah bahkan untuk anak kecil berusia sekitar 3 sampai 7 tahun. Paten tersebut mengklaim terkait dengan Posisi tampilan, ukuran, koordinat tampilan, dan warna untuk menampilkan gambar sempoa termasuk manik-manik sempoa, bingkai, balok, dan gelagar pada sarana tampilan operasi. Penyimpanan data gambar sempoa termasuk nilai numerik yang sesuai. Penelusuran yang dilakukan melalui link <https://patents.google.com/?q=abacus&oq=abacus>.

Patent no. KR1020080053300A tentang Invensi yang berhubungan dengan sistem evaluasi Jusan Rock Mountain dan metode evaluasi menggunakan yang sama, dan lebih khusus lagi untuk memberikan penentuan akurasi proses pemecahan, pelacakan titik kesalahan, dan informasi pengujian dan pembelajaran terkait dengan menangkap gerakan terus menerus dari biji sempoa. Paten ini mengklaim terkait dengan perhitungan sempoa dan sistem penilaian mental aritmatika

dan metode penilaian menggunakan gerakan manik-manik. Penelusuran yang dilakukan melalui link <https://patents.google.com/?q=abacus&oq=abacus>.

Paten no. US20080096169A1 tentang Invensi yang terkait dengan konsep baru yang mengganti alfabet dengan angka yang diterapkan dalam industri pendidikan, telekomunikasi, komputer dan mainan. Penemuan ini menyediakan metode substitusi di mana alfabet diganti dengan angka arab yang sesuai dengan kesamaan bentuk, pengucapan yang sama dengan angka, kesamaan dalam bahasa Romawi dan Cina. Dalam matematika (hitungan sempoa, aritmatika mental, perhitungan) pembelajar dapat mempelajari bahasa alfabet (Inggris, Prancis, Spanyol) tidak dalam pengulangan perhitungan yang membosankan tetapi dalam proses pembelajaran matematika. Klaim dari Paten tersebut adalah mengganti huruf alfabet dengan angka; sempoa untuk pembelajaran terpadu yang terdiri dari: alat bantu pengajaran matematika untuk memungkinkan pembelajaran terpadu alfabet dan matematika diganti dengan angka Arab arbitrer dalam rasio satu banding satu untuk perhitungan substitusi angka arab berdasarkan tabel substitusi abjad yang terdapat pada alat peraga matematika. Penelusuran yang dilakukan melalui link <https://patents.google.com/?q=abacus&oq=abacus>

Paten No. US 2021/0294372 A1, Invensi ini diarahkan pada sempoa yang ditingkatkan dan metode penghitungan terkait. Sempoa dan metode yang ditingkatkan disesuaikan untuk melakukan operasi matematika termasuk penambahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan pemfaktoran. Operasi matematika tambahan dapat dilakukan dengan menggunakan teknik yang dijelaskan. Paten tersebut mengklaim: 1. Sempoa untuk digunakan oleh seorang individu untuk membuat perhitungan matematis, sempoa yang ditingkatkan terdiri dari: sebuah bingkai; sejumlah batang vertikal yang

diposisikan sejajar satu sama lain melintasi bingkai, di mana setiap batang vertikal mewakili kolom angka; sejumlah manik-manik bergerak yang ditempatkan pada setiap batang, di mana manik-manik dibagi menjadi dua bagian yang tidak sama

5 oleh batang horizontal yang tegak lurus terhadap batang; dan indikator operasi matematika ditempatkan dalam bingkai, di mana indikator operasi matematika disesuaikan untuk mengekspos dan mencakup lebih dari satu tanda operasi matematika. Penelusuran yang dilakukan melalui link

10 **<https://patents.google.com/?q=abacus&og=abacus>**

Invensi tentang Alat Bantu hitung Pecahan untuk tunanetra, yang komponen-komponennya terdiri dari: Suatu alas berbentuk balok yang pada bagian tengah berdiri tegak lurus dengan alas suatu pembatas pertama berupa balok tipis sepanjang

15 alas, di atas alas posisi di tengah-tengah dan memotong pembatas pertama berdiri balok sebagai pembatas kedua yang berukuran panjangnya sama dengan lebarnya balok alas, lebarnya kurang lebih 5 cm, dan tingginya sama dengan tinggi pembatas pertama. Suatu kawat, kedua ujung kawat ditanam

20 pada alas balok, kawat melengkung vertikal melingkupi balok pembatas pertama, jumlahnya 20 biji, kawat dibagi menjadi dua bagian yang sama banyaknya, bagian sisi kiri berjumlah 10 biji dan sisi sebelah kanan berjumlah 10 biji. Suatu manik-manik bentuknya bulat dengan bagian tengahnya

25 berlubang yang fungsinya untuk masuknya kawat sehingga manik-manik dapat digeser dari belakang ke depan atau sebaliknya, manik-manik dimasukan ke kawat-kawat yang melingkar pembatas pertama, setiap kawat berisi manik-manik berjumlah 10, manik-manik seluruhnya berjumlah 200 biji, manik-manik yang

30 dipindahkan atau digeser ke depan menunjukkan angka penyebut dari pecahan yang dioperasikan. Pembatas pertama berfungsi sebagai penutup manik-manik, sebelum alat bantu hitung pecahan digunakan semua manik-manik diletakkan di bagian

belakang atau ditutup oleh pembatas atau sekat pertama. Pembatas kedua berfungsi sebagai pembagi alat bantu hitung menjadi dua bagian, yaitu sisi kiri dan sisi kanan, dan tempat menempel kartu bilangan yang akan dioperasikan, setiap kartu bilangan berisi angka latin dan angka Braille. Suatu Kartu Bilangan adalah kartu yang bertuliskan bilangan pecahan yang akan dioperasikan, dalam setiap kartu bilangan berisi angka latin dan angka pecahan.

10 Uraian Singkat Invensi

Invensi yang diusulkan ini pada prinsipnya adalah membantu siswa tunanetra dalam melakukan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan. Dengan kata lain, alat bantu hitung pecahan ini untuk mengonkretkan proses perhitungan penjumlahan dan pengurangan pecahan, yang hasilnya nyata dan dapat diraba oleh tunanetra, sehingga operasi matematika khususnya penjumlahan dan pengurangan menjadi mudah dan menyenangkan bagi tunanetra.

Invensi Alat Bantu Hitung Pecahan terdiri dari dua cara atau proses, yaitu: (a) pecahan berpenyebut sama dan (b) pecahan berpenyebut tidak sama.

(a) Cara **pecahan berpenyebut sama**, langkah-langkahnya sebagai berikut. (1) Menentukan ruas atau sisi kanan atau kiri dari alat bantu hitung pecahan. (2) Ruas kiri digunakan untuk pecahan pertama sebaliknya ruas kanan untuk pecahan kedua. (3) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri maupun kanan ke depan sesuai dengan **penyebut** yang diminta, dimulai dari kawat nomor urutan satu yaitu kawat yang paling dekat dengan sekat pembatas bilangan sampai dengan nomor-nomor berikutnya. (4) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri atau sisi kanan ke depan sesuai dengan **pembilang** yang diminta, dimulai dari kawat nomor urutan nomor satu sampai dengan

nomor berikutnya. Manik-manik tersebut diletakan pada kawat atau kolom yang sudah ada manik-manik sebagai penyebut pada langkah (3). (5) Hitunglah jumlah kawat yang diisi manik-manik pada setiap sisi baik sisi kiri atau sisi kanan, jumlah kawat tersebut akan menjadi hasil dari nilai penyebut pada perhitungan pecahan. (6) Setiap kawat pada kedua sisi dihitung jumlah manik-maniknya lalu dikurangi satu, jumlah kawat tersebut menunjukkan pembilang pada perhitungan pecahan. (7) Jika langkah 1 sampai dengan 6 telah dilakukan, maka proses perhitungan pecahan dengan menggunakan alat bantu hitung pecahan matematika telah selesai.

(b) cara **pecahan berpenyebut tidak Sama**, langkah-langkahnya sebagai berikut. (1) Menentukan ruas atau sisi kanan atau kiri dari alat bantu hitung pecahan. (2) Ruas kiri digunakan untuk pecahan pertama sebaliknya ruas kanan untuk pecahan kedua. (3) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri maupun kanan ke depan sesuai dengan **penyebut** yang diminta, dimulai dari kawat nomor urutan satu yaitu kawat yang paling dekat dengan sekat pembatas bilangan sampai dengan nomor-nomor berikutnya. (4) Pindahkan manik-manik pada sisi kiri atau sisi kanan ke depan sesuai dengan **pembilang** yang diminta, dimulai dari kawat nomor urutan nomor satu sampai dengan nomor berikutnya. Manik-manik tersebut diletakan pada kawat atau kolom yang sudah ada manik-manik sebagai penyebut pada langkah (3). (5) Pilih sisi yang memiliki jumlah manik-manik terbanyak, lalu genapkan sisi tersebut dengan menambahkan manik-manik pada kawat yang memiliki manik-manik tunggal. (6) Pilih sisi yang memiliki jumlah manik-manik sedikit, lalu tambahkan manik-manik pada sisi tersebut agar jumlah manik-maniknya sama dengan sisi di sebelahnya. (7) Jika ada sisi yang jumlah manik-manik pada kolom atau kawat tidak sama, maka kolom atau kawat tersebut harus disamakan jumlah manik-maniknya. Langkahnya dengan menambahkan manik-manik pada kolom atau kawat yang terisi manik-manik yang lebih

sedikit untuk disamakan dengan banyaknya manik-manik pada kawat atau kolom yang berisi lebih banyak. Langkah ini bisa berulang dilakukan jika masih ada kolom atau kawat pada setiap sisi yang jumlahnya tidak sama. (8) Jika setiap sisi dan kolomnya memiliki manik-manik dengan jumlah yang sama maka akan dilanjutkan pada langkah berikutnya. (9) 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. (10) Hitung jumlah manik-manik pada kolom atau kawat yang diminta dari soal pada setiap sisi, jumlah tersebut akan dijadikan **pembilang** pada perhitungan pecahan ini.

Uraian Singkat Gambar

15 Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir.

Gambar 1, adalah diagram alur proses perhitungan penjumlahan dan pengurangan pecahan menggunakan Invensi Alat Bantu Hitung Pecahan.

Gambar 2, adalah gambar desain Alat Bantu Hitung Pecahan. Gambar 3, adalah gambar desain Alat Bantu Hitung Pecahan yang menunjukkan pecahan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{3}$.

Gambar 4, adalah gambar desain Alat Bantu Hitung Pecahan yang menunjukkan pecahan $\frac{3}{6}$ dan $\frac{4}{6}$.

Gambar 5, adalah gambar kartu bilangan, yang menunjukkan pecahan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{3}$.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi Alat Bantu Hitung pecahan ini merupakan teknologi asistif di bidang matematika yang berfungsi untuk membantu siswa Tunanetra untuk menghitung penjumlahan dan pengurangan pecahan. Invensi ini sangat membantu siswa

5 tunanetra untuk menyelesaikan soal-soal matematika khususnya penjumlahan dan pengurangan pecahan. Dengan Invensi berupa Alat Bantu Hitung Pecahan ini, untuk penggunaannya siswa tunanetra dapat mengikuti langkah-langkahnya secara urut sehingga siswa tunanetra secara nyata melalui perabaan dapat

10 menghitung penjumlahan atau pengurangan pecahan seperti siswa awas yang menghitung penjumlahan pecahan melalui 'corat-coret" dikertas kosong. Mengacu pada Gambar 1, menjelaskan alur penjumlahan dan pengurangan pecahan, baik untuk pecahan berpenyebut sama maupun pecahan berpenyebut

15 tidak sama. Sedangkan pada gambar 2, desain Alat Bantu Hitung Pecahan, memiliki komponen sebagai berikut: landasan atau alas yang berbentuk balok (1), pada alas bagian tengah berdiri tegak lurus dengan alas (1) suatu pembatas pertama (2) berupa balok tipis sepanjang alas (1), di atas alas (1)

20 posisi di tengah-tengah dan memotong pembatas pertama (2) berdiri balok sebagai pembatas kedua (3) yang berukuran panjangnya sama dengan lebarnya balok alas (1), lebarnya kurang lebih 5 cm, dan tingginya sama dengan tinggi pembatas pertama (2); Suatu kawat(4), kedua ujung kawat ditanam pada

25 alas balok (1), kawat (4) melengkung vertikal melingkupi balok pembatas pertama (2), jumlahnya 20 biji, kawat (4) dibagi menjadi dua bagian yang sama banyaknya, bagian sisi kiri (5) berjumlah 10 biji dan sisi kanan (6) berjumlah 10 biji, Setiap kawat (4) ditandai dengan nomor atau angka

30 latin (7) dan Braille (8) mulai dari 1 sampai 10, penomoran angka latin(7) dan angka Braille (8) dimulai dari kawat (4) yang dekat dengan sekat pembatas kedua (3), penomoran angka latin (7) diletakkan pada balok alas (1) sesuai dengan urutan kawat (4) sehingga dengan mudah dibaca siswa awas, angka

Braille (8) diletakkan pada permukaan balok alas (1) sesuai dengan nomor urutan kawat (4), ini diperuntukkan bagi siswa tunanetra; Suatu manik-manik (9) bentuknya bulat dengan bagian tengahnya berlubang yang fungsinya untuk masuknya kawat (4) sehingga manik-manik (9) dapat digeser dari belakang (10) ke depan (11) atau sebaliknya, manik-manik (9) dimasukkan ke kawat-kawat (4) yang melingkar pembatas pertama (2), setiap kawat (4) berisi manik-manik (9) berjumlah 10, manik-manik (9) seluruhnya berjumlah 200 biji, manik-manik (9) yang dipindahkan atau digeser ke depan (11) menunjukkan bilangan penyebut dari pecahan yang dioperasikan; Pembatas pertama (2) berfungsi sebagai penutup manik-manik (9), sebelum alat bantu hitung pecahan digunakan semua manik-manik (9) diletakkan di bagian belakang (10) atau ditutup oleh pembatas atau sekat pertama (2), sehingga tampak dari depan kawat-kawat (4) kosong tidak ada manik-maniknya (9), pembatas kedua (3) berfungsi sebagai pembagi alat bantu hitung menjadi dua bagian, yaitu sisi kiri (5) dan sisi kanan (6), dan tempat menempel kartu bilangan (12) yang akan dioperasikan, setiap kartu bilangan berisi angka latin dan angka Braille; Suatu Kartu Bilangan (12) adalah kartu yang bertuliskan bilangan pecahan yang akan dioperasikan, dalam setiap kartu bilangan (12) berisi angka latin dan angka pecahan.

Desain dan bagian-bagian alat bantu hitung pecahan untuk tunanetra seperti pada gambar 2. Secara terinci, invensi Alat Bantu Hitung Pecahan untuk tunanetra, yang komponen-komponennya terdiri dari:

Suatu alas berbentuk balok yang pada bagian tengah berdiri tegak lurus dengan alas suatu pembatas pertama berupa balok tipis sepanjang alas, di atas alas posisi di tengah-tengah dan memotong pembatas pertama berdiri balok sebagai pembatas kedua yang berukuran panjangnya sama dengan lebarnya balok alas, lebarnya kurang lebih 5 cm, dan

tingginya sama dengan tinggi pembatas pertama. Pembatas pertama berfungsi sebagai penutup manik-manik, sebelum alat bantu hitung pecahan digunakan semua manik-manik diletakkan di bagian belakang atau ditutup oleh pembatas atau sekat pertama. Pembatas kedua berfungsi sebagai pembagi alat bantu hitung menjadi dua bagian, yaitu sisi kiri dan sisi kanan, dan tempat menempel kartu bilangan yang akan dioperasikan, setiap kartu bilangan berisi angka latin dan angka Braille.

Suatu kawat, kedua ujung kawat ditanam pada alas balok, kawat melengkung vertikal melingkupi balok pembatas pertama, jumlahnya 20 biji, kawat dibagi menjadi dua bagian yang sama banyaknya, bagian sisi kiri berjumlah 10 biji dan sisi sebelah kanan berjumlah 10 biji.

Suatu manik-manik bentuknya bulat dengan bagian tengahnya berlubang yang fungsinya untuk masuknya kawat sehingga manik-manik dapat digeser dari belakang ke depan atau sebaliknya, manik-manik dimasukkan ke kawat-kawat yang melingkar pembatas pertama, setiap kawat berisi manik-manik berjumlah 10, manik-manik seluruhnya berjumlah 200 biji, manik-manik yang dipindahkan atau digeser ke depan menunjukkan angka penyebut dari pecahan yang dioperasikan.

Suatu Kartu Bilangan adalah kartu yang bertuliskan bilangan pecahan yang akan dioperasikan, dalam setiap kartu bilangan berisi angka latin dan angka pecahan.

Berikut ini diberikan contoh penggunaan alat bantu hitung pecahan untuk operasi penjumlahan dua pecahan berpenyebut sama. Adapun langkahnya seperti pada Gambar 1.

Langkah-langkah Penggunaan Alat Bantu Hitung pada Pecahan Berpenyebut Sama, sebagai berikut.

a. Pada tahap persiapan, posisikan terlebih dahulu semua manik-manik (9) di kawat (4) bagian belakang (10), tampak seperti pada gambar 5.

- b. Pindahkan manik-manik (9) pada sisikiri (5) maupun sisi kanan (6) ke depan (11) sesuai dengan **penyebut** yang diminta. Sisi kiri (5) untuk pecahan pertama dan sisi kanan (6) untuk pecahan kedua. Dimulai dari kawat (4) nomor satu, kawat (4) yang dekat dengan sekat pembatas kedua (3) sampai nomor seterusnya. Pada contoh $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \dots$,
- penyebut pecahan pertama dan kedua adalah 5, maka penyajian pada alat bantu hitung pecahan atau abakus pecahan digambarkan pada Gambar 6.
- 10 c. Pindahkan manik-manik (9) pada sisi kiri (5) maupun sisi kanan (6) ke depan (11) sesuai dengan pembilang yang diminta, dimulai dari kawat (4) nomor satu sampai dengan nomor selanjutnya dan hanya dipindahkan di atas kawat yang sudah ada manik-manik (9) penyebut di awal. Pada
- 15 contoh $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \dots$, maka penyajian pada Alat Bantu hitung
- Pecahan digambarkan pada Gambar 7.
- d. Penyebut hasil penjumlahan dari pecahan yang berpenyebut sama adalah banyak kawat (4) pada sisi kiri (5) atau sisi kanan (6) yang diisi manik-manik (9).
- 20 e. Pembilang hasil penjumlahan dari pecahan yang berpenyebut sama adalah banyaknya manik-manik (9) yang ditambahkan sesuai dengan pembilang dari pecahan yang ditambahkan.
- Jadi yang diminta adalah penjumlahan $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$, maka proses
- perhitungan pecahan dengan alat bantu hitung pecahan
- 25 seperti gambar 7, $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2+1}{5} = \frac{3}{5}$.

Langkah-langkah Penggunaan Abakus Pecahan Matematika Pecahan Berpenyebut Tidak Sama, sebagai berikut.

- 5 a. Pada tahap persiapan, posisikan terlebih dahulu semua manik-manik(9) pada kawat bagian belakang (10), tampak seperti pada gambar 5.
- b. Pindahkan manik-manik (9) pada sisi kiri(5) maupun sisi kanan (6) ke depan sesuai dengan **penyebut** yang diminta.

Sisi kiri (5) untuk pecahan pertama dan sisi kanan (6) untuk pecahan kedua. Dimulai dari kawat (4) nomor satu yaitu kawat yang dekat dengan sekat pembatas kedua (3) sampai nomor seterusnya. Pada contoh $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \dots$ penyebut

- 10 pecahan pertama adalah 3 dan kedua adalah 2, maka penyajian pada Alat Bantu hitung Pecahan digambarkan pada Gambar 8.

- 15 c. Pindahkan manik-manik (9) pada sisi kiri (5) maupun sisi kanan (6) ke depan (11) sesuai dengan **pembilang** yang diminta, dimulai dari kawat (4) nomor satu sampai dengan nomor selanjutnya dan hanya dipindahkan di atas kawat yang sudah ada manik-manik (9) penyebut di awal. Pada contoh $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \dots$, maka tambahkan 2 manik-manik (9) ke sisi

2

- (5) untuk menyatakan pecahan $\frac{2}{3}$, dan tambahkan 1 manik-manik ke sisi (6) untuk menyatakan pecahan $\frac{1}{2}$. Hasilnya digambarkan pada Gambar 9.
- 20

- d. Penyebut hasil penjumlahan dari pecahan didapatkan dengan cara pilih sisi yang memiliki jumlah manik-manik (9) terbanyak, lalu genapkan pada kawat (4) dengan menambahkan manik-manik (9) pada kawat (4) yang memiliki manik-manik (9) yang tidak sama, jika belum sama isi manik-manik (9) pada setiap kawatnya (4). Pada contoh $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \dots$, maka pilih sisi kiri (5) karena manik-maniknya berjumlah 5 yang lebih besar daripada jumlah manik-manik (9) di sisi kanan (6), yaitu 3. Langkah berikutnya adalah menggenapkan banyak manik-manik (9) untuk setiap kawat (4). Pada contoh ini, sebelah kiri (5) terdapat 1 kawat (4) yang banyaknya manik-manik (9) tidak sama, maka digenapkan dengan menambah 1 manik-manik (9), hasilnya digambarkan pada Gambar 10a. Langkah selanjutnya adalah menyamakan banyaknya manik-manik (9) pada sisi (5) disesuaikan dengan banyaknya manik-manik (9) pada sisi (5), dengan cara menambah manik-manik (9) pada setiap kawat (4) yang telah terisi sebelumnya sampai banyaknya manik-manik (9) sama dengan sebelah kiri (5). Hasilnya seperti pada Gambar 10b. Banyaknya manik-manik (9) pada sisi kiri (5) dan sisi kanan (6) sudah sama dan setiap kawat (4) di masing-masing sisi, baik sisi kiri (5) dan sisi kanan (6) berisi manik-manik (9) yang jumlahnya sama, maka banyak manik-manik (9) ini menunjukkan penyebut dari pecahan hasil penjumlahan dua pecahan. Hasilnya seperti pada Gambar 10c.
- e. Pembilang hasil penjumlahan dua pecahan ditunjukkan oleh banyaknya manik-manik (9) pada kawat (4) yang sesuai. Jika yang diminta adalah penjumlahan $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$, maka pembilang hasil penjumlahan adalah banyaknya manik-manik (9) pada 2 kawat (4) pada sisi kiri (5), (dipilih 2 karena pecahan sebelah kiri pembilangnya 2) ditambah banyaknya manik-manik (9) pada 1 kawat (4) sisi kanan (6) Alat Bantu hitung pecahan (karena pecahan sebelah kanan pembilangnya 1), yaitu $4+3=7$, seperti pada gambar 11.
- Dari gambar 11 dapat dijelaskan bahwa $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$ menggunakan hasil,

alat bantu hitung pecahan menghasilkan penyebut berjumlah 6, lihat gambar 10 b. Sedangkan pembilangnya adalah jumlah 4 pada sisi kiri (5) dan 3 pada sisi kanan (6), dan dapat ditulis sebagai berikut.

$$25 \quad \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6} + \frac{3}{6} = \frac{7}{6}.$$

Alat Bantu Hitung Pecahan dapat digunakan untuk membantu menghitung pengurangan pecahan. Dari gambar 11 dapat digunakan untuk menjelaskan $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$ menggunakan alat bantu

hitung pecahan menghasilkan penyebut berjumlah 6, dan 10 pembilang berjumlah 4 pada sisi kiri (5) dan 3 pada sisi kanan (6), dan dapat ditulis hasilnya sebagai berikut.

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{4}{6} - \frac{3}{6} = \frac{1}{6}.$$

Klaim

5
1. Suatu alat bantu hitung pecahan bagi siswa tunanetra yang
komponen-komponennya terdiri dari: suatu alas berbentuk balok
(1) yang pada bagian tengah berdiri tegak lurus dengan alas
suatu pembatas pertama (2) berupa balok tipis sepanjang alas
10 (1), di atas alas (1) posisi di tengah-tengah dan memotong
pembatas pertama (2) berdiri balok sebagai pembatas kedua (3)
yang berukuran panjangnya sama dengan lebarnya balok alas (1),
lebarnya kurang lebih 5 cm, dan tingginya sama dengan tinggi
pembatas pertama (2), pembatas pertama (2) berfungsi sebagai
15 penutup manik-manik (9), sebelum alat bantu hitung pecahan
digunakan semua manik-manik (9) diletakkan di bagian belakang
(10) atau ditutup oleh pembatas atau sekat pertama (2), pembatas
kedua (3) berfungsi sebagai pembagi alat bantu hitung menjadi
dua bagian, yaitu sisi kiri (5) dan sisi kanan (6), dan tempat
20 menempel kartu bilangan (12) yang akan dioperasikan, setiap
kartu bilangan (12) berisi angka latin (7) dan angka Braille
(8); Suatu kawat (4), kedua ujung kawat (4) ditanam pada alas
balok (1), kawat (4) melengkung vertikal melingkupi balok
pembatas pertama (2), jumlahnya 20 biji, kawat (4) dibagi
25 menjadi dua bagian yang sama banyaknya, bagian sisi kiri (5)
berjumlah 10 buah dan sisi sebelah kanan (6) berjumlah 10 buah;
Suatu manik-manik (4) bentuknya bulat dengan bagian tengahnya
berlubang yang fungsinya untuk masuknya kawat (4) sehingga manik-
manik (4) dapat digeser dari belakang (10) ke depan (11) atau
30 sebaliknya, manik-manik (9) dimasukkan ke kawat-kawat (4) yang
melingkar pembatas pertama (2), setiap kawat (4) berisi manik-
manik (9) berjumlah 10, manik-manik (9) seluruhnya berjumlah
200 biji, manik-manik (9) yang dipindahkan atau digeser ke depan
35 (11) menunjukkan angka penyebut dari pecahan yang dioperasikan;

suatu Kartu Bilangan (12) adalah kartu yang bertuliskan bilangan pecahan yang akan dioperasikan, dalam setiap kartu bilangan (12) berisi angka latin (7) dan angka pecahan.