

APLIKASI KALKULATOR FISIKA PENCERMINAN BERBASIS ANDROID

Tutik Khotimah^{1*}, F. Shoufika Hilyana²

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59327

² Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59327

Email: tutik.khotimah@umk.ac.id

Abstrak

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang menjadi momok bagi para pelajar dan mahasiswa karena memiliki banyak rumus. Seperti halnya pada materi pencerminan. Ada tiga macam cermin yang digunakan, yaitu cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. Untuk memudahkan perhitungan dalam materi pencerminan, dibangun aplikasi kalkulator Fisika pencerminan. Perancangan aplikasi menggunakan flowchart. Kalkulator Fisika pencerminan dibangun dengan menggunakan aplikasi Sketchware yang dapat berjalan pada platform Android sehingga memungkinkan pengguna untuk menggunakan aplikasi ini di mana pun dengan menggunakan Smartphone.

Kata kunci: Fisika, Pencerminan, Kalkulator, Android, Sketchware

1. PENDAHULUAN

Pada era *big data* saat ini, informasi menjadi hal yang sangat penting bagi masyarakat global. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi adalah dengan menggunakan *Smartphone*. Penggunaan *Smartphone* telah meluas hingga kalangan pelajar dan anak-anak. Menurut Prayudi (2014) ada 2 faktor utama yang menyebabkan fenomena penggunaan *Smartphone* pada pelajar yaitu faktor kebutuhan dan faktor gaya hidup. Adanya fenomena ini menyebabkan banyak peneliti mengembangkan media pembelajaran berbasis Android. Seperti penelitian Nurohimah dkk (2014) merancang media pembelajaran Fisika untuk pelajar SMP kelas VII berbasis Android. Astuti dkk (2015) juga mengembangkan media pembelajaran Fisika Gerak Obyek berbasis Android. Pathirathna dkk (2015) mengembangkan aplikasi grafik gerak untuk memudahkan pelajar SMA bereksperimen terhadap materi kinematika dalam mata pelajaran Fisika dengan *Smartphone* dan komputer tablet.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang menjadi momok bagi para pelajar dan mahasiswa karena memiliki banyak rumus. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti membangun alat komputasi yang dapat memudahkan dalam perhitungan Fisika. Seperti yang dilakukan oleh Sardjito (2016). Untuk memudahkan perhitungan yang rumit dan memecahkan masalah pada materi Fisika gerakan parabola dan getaran teredam, Sardjito (2016) membangun bantuan sistem komputasi aljabar bagi pembelajaran Fisika Terapan di Politeknik.

Materi pencerminan adalah salah satu materi yang ada pada Fisika. Ada beberapa rumus yang harus dihapal dan dipahami dalam materi pencerminan. Dalam pencerminan, ada 3 macam cermin yang digunakan, yaitu cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. Masing-masing memiliki rumus yang berbeda. Materi pencerminan tergolong susah karena harus membutuhkan pemahaman. Penelitian yang dilakukan oleh Miftah (2008) membangun program bantu pembelajaran optik geometri SLTP menggunakan multimedia untuk memudahkan pemahaman terhadap materi. Menurut Suniati dkk (2013) proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif lebih besar dari pada proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penulis tertarik untuk membangun aplikasi yang dapat memudahkan dalam perhitungan Fisika khususnya pada materi pencerminan. Aplikasi dibangun menggunakan aplikasi *Sketchware* yang dapat berjalan di *platform* Android sehingga memungkinkan pengguna untuk menggunakan aplikasi ini di mana pun dengan menggunakan *Smartphone*.

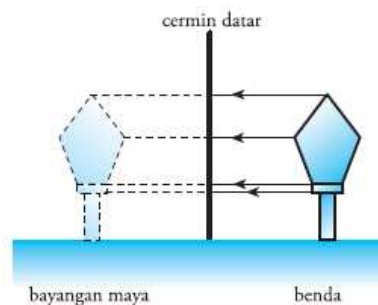
2. METODOLOGI

2.1. Pemantulan Cermin Datar

Cermin datar mempunyai permukaan yang datar. Pada cermin ini, bayangan yang terbentuk hampir sama dengan benda aslinya. Sifat bayangan adalah tegak dan maya. Tinggi benda selalu sama dengan tinggi bayangan dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, sehingga perbesaran bayangan sama dengan satu. Rumus dapat dilihat pada persamaan (1).

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} = 1 \quad (1)$$

Persamaan tersebut memberikan arti bahwa tinggi bayangan (h') sama dengan tinggi benda (h), dan jarak benda ke cermin (s) sama dengan jarak bayangan ke cermin (s'). Pemantulan cermin datar dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pemantulan cermin datar (Nufus & Furqon, 2009)

Jika sebuah benda berada di antara dua cermin atau lebih yang disusun sedemikian rupa, maka benda akan mempunyai bayangan lebih dari satu (n), dan dipengaruhi oleh sudut yang dibentuk oleh dua cermin α , dengan ketentuan m sama dengan 1 apabila $360^\circ/\alpha$ bernilai ganjil dan m sama dengan 0 apabila $360^\circ/\alpha$ bernilai genap. Lihat persamaan (2)

$$n = \frac{360}{\alpha} - m \quad (2)$$

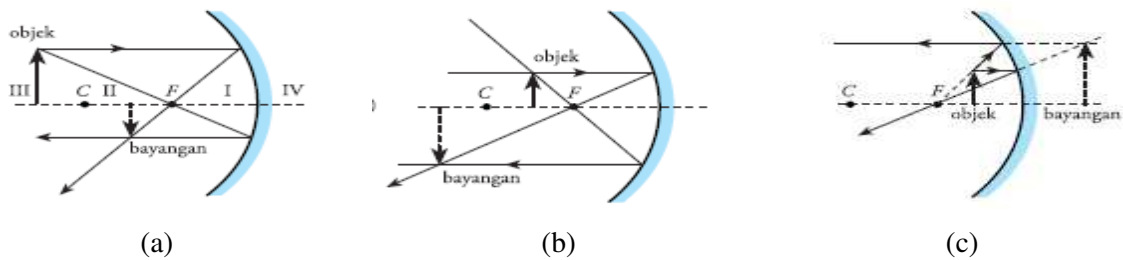
2.2. Pemantulan Cermin Cekung

Cermin cekung (*konkaf*) memantulkan cahaya pada permukaan bagian dalam. Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar yang datang padanya (*konvergen*). Untuk menghitung jarak bayangan benda dapat dirumuskan dengan persamaan (3). Sedangkan perbesarannya dapat dilihat pada persamaan (4).

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (3)$$

$$M = \left| \frac{h'}{h} \right| = \left| \frac{s'}{s} \right| \quad (4)$$

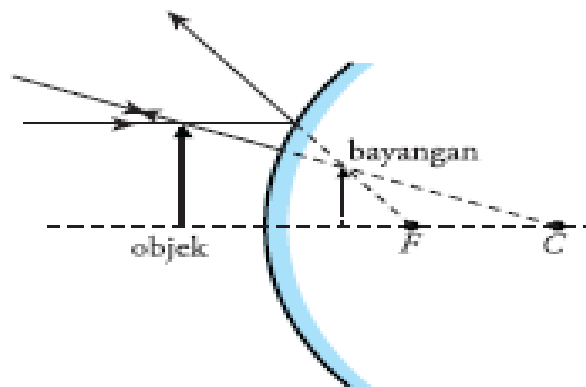
Bayangan yang dibentuk cermin cekung terdiri dari empat macam: (1) Jika benda berada di ruang II dan III (lebih besar dari jarak fokus), bayangan yang terbentuk bersifat nyata, terbalik, dan diperkecil. (2) Jika benda berada di ruang I (jaraknya lebih kecil dari jarak fokus), bayangan yang terbentuk bersifat maya, tegak, dan diperbesar. (3) Bila benda berada di tempat jauh tak terhingga, bayangan terletak pada titik fokus, dengan sifat nyata, terbalik, dan diperkecil. (4) Bayangan nyata terletak di depan cermin, dan bayangan maya terletak di belakang cermin. Pemantulan pada cermin cekung dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pemantulan cermin cekung (Nufus & Furqon, 2009)

2.3. Pemantulan Cermin Cembung

Cermin cembung (*konveks*) banyak digunakan pada spion mobil atau motor. Cermin cembung bisa digunakan untuk memonitor pembeli pada beberapa toko besar. Bayangan yang dibentuk cermin cembung tampak lebih kecil dari benda aslinya. Cermin cembung memantulkan cahaya pada permukaan bagian luar. Sifat cermin cembung adalah menyebarkan sinar yang datang (*divergen*). Letak titik fokus dan titik pusat kelengkungan berada di belakang cermin. Sehingga bayangan yang terbentuk selalu berada di belakang cermin (maya), tegak, dan diperkecil. Pemantulan cermin cembung dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pemantulan cermin cembung (Nufus & Furqon, 2009)

Persamaan bayangan pada cermin cembung sama dengan persamaan yang digunakan cermin cekung. Hanya saja, karena fokus pada cermin cembung di belakang cermin, maka jarak fokusnya bernilai negatif. Jadi, persamaan cermin cembung seperti pada persamaan (5).

$$\frac{1}{-f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \tag{5}$$

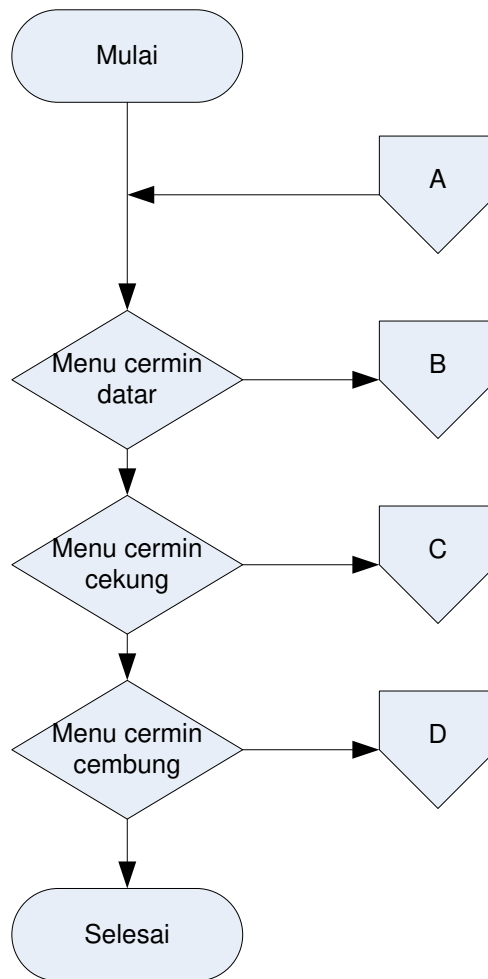
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Flowchart Sistem

Alur program aplikasi kalkulator Fisika pencerminan dirancang dengan menggunakan *flowchart*. *Flowchart* terbagi menjadi 4 macam, yaitu *flowchart* menu utama, *flowchart* menu cermin datar, *flowchart* menu cermin cekung, dan *flowchart* menu cermin cembung.

3.1.1 Flowchart Menu Utama

Pada menu utama terdapat 3 pilihan menu, yaitu: cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. Alur program menu utama dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart menu utama

3.1.2 Flowchart Menu Cermin Datar

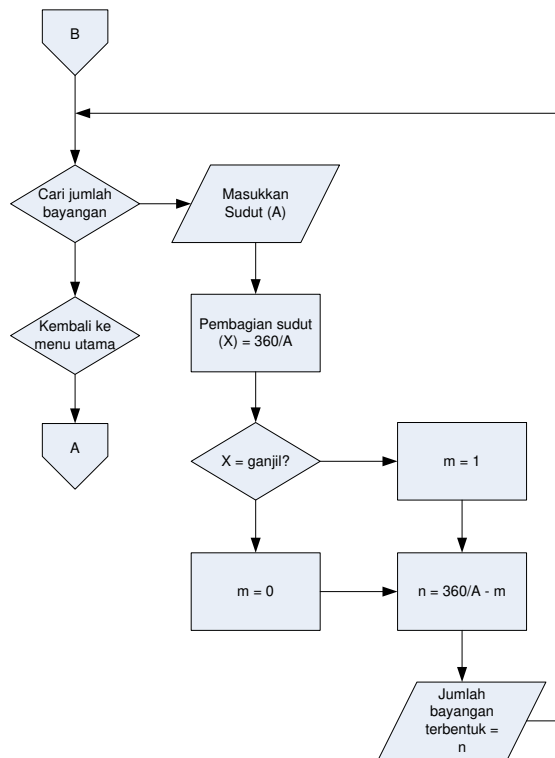
Pada menu cermin datar, pengguna dapat memilih untuk mencari jumlah bayangan yang dihasilkan dari dua cermin datar. Rumus yang digunakan berasal dari persamaan (2). Sistem meminta inputan berupa besar sudut yang dihasilkan oleh dua cermin datar. Dari inputan tersebut akan dihasilkan keluaran berupa jumlah bayangan terbentuk. Alur menu cermin datar secara lengkap dapat dilihat pada gambar 5.

3.1.3 Flowchart Menu Cermin Cekung

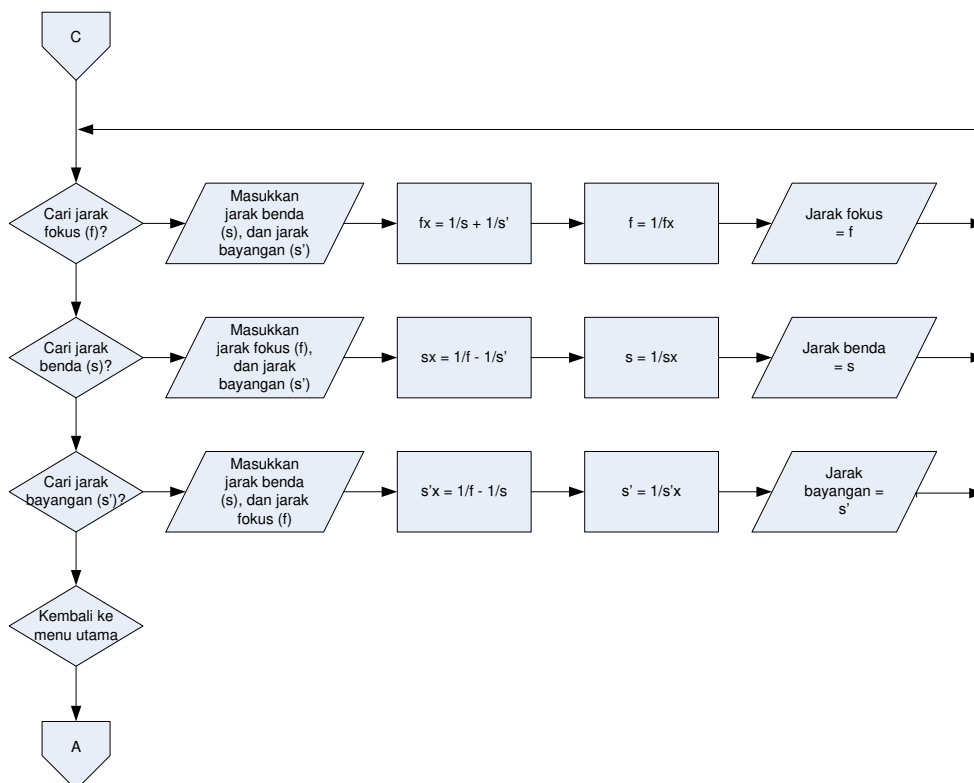
Pada menu cermin cekung, pengguna dapat memilih untuk mencari jarak fokus, jarak benda, atau jarak bayangan. Rumus yang digunakan berasal dari persamaan (3). Masukan yang diminta oleh sistem akan menyesuaikan terhadap pilihan pengguna. Alur menu cermin cekung secara lengkap dapat dilihat pada gambar 6.

3.1.4 Flowchart Menu Cermin Cembung

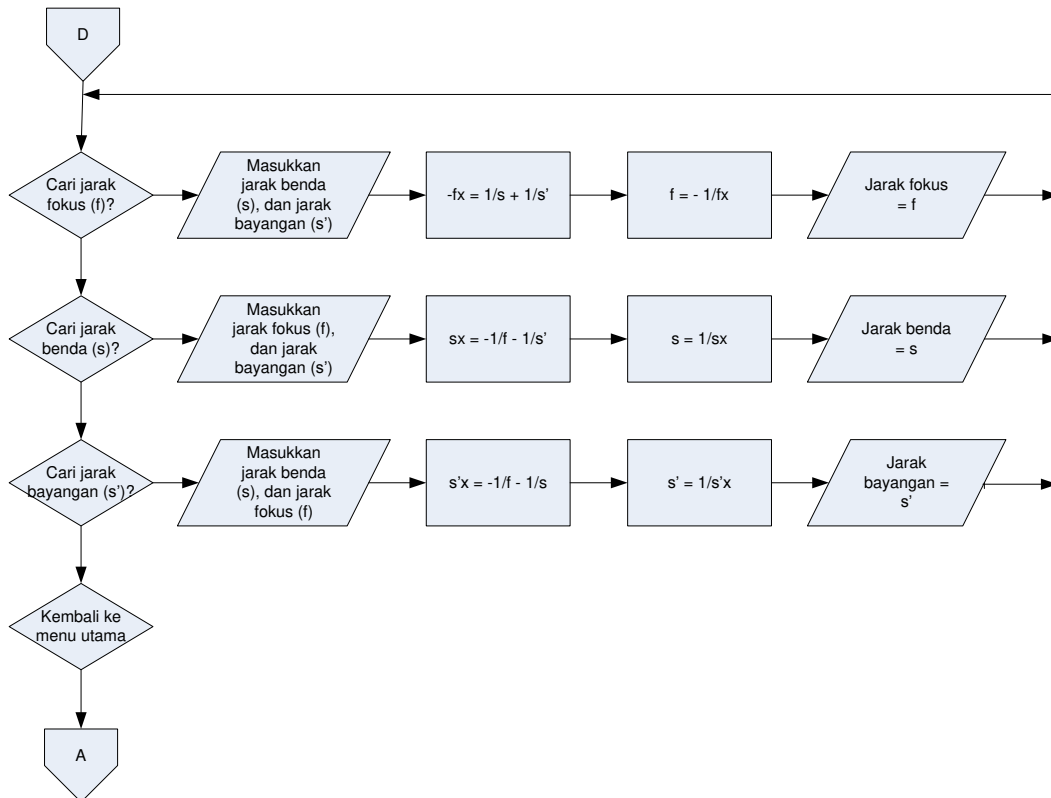
Pada menu cermin cembung, pengguna dapat memilih untuk mencari jarak fokus, jarak benda, atau jarak bayangan. Rumus yang digunakan berasal dari persamaan (5). Alur menu cermin cembung secara lengkap dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 5. Flowchart menu cermin datar



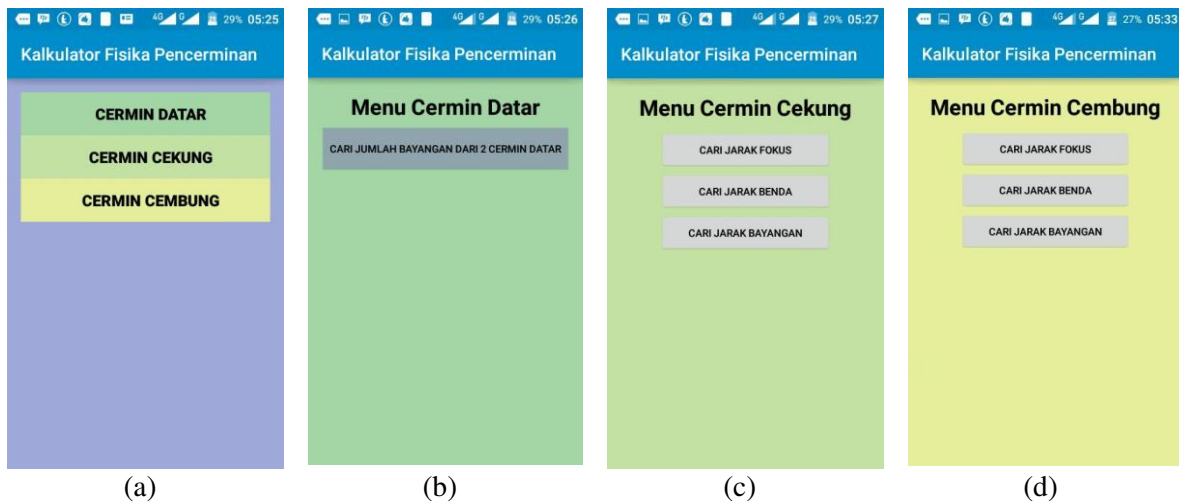
Gambar 6. Flowchart menu cermin cekung



Gambar 7. Flowchart menu cermin cembung

3.2. Hasil Implementasi

Aplikasi kalkulator Fisika pencerminan dibangun menggunakan aplikasi *Sketchware*. *Sketchware* digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android dengan menggunakan *block language*, langsung pada perangkat Android. Dalam kalkulator Fisika pencerminan ini, ada 4 macam menu yang dihasilkan, yaitu: menu utama, menu cermin datar, menu cermin cekung, dan menu cermin cembung. Masing-masing menu dapat dilihat pada gambar 8.



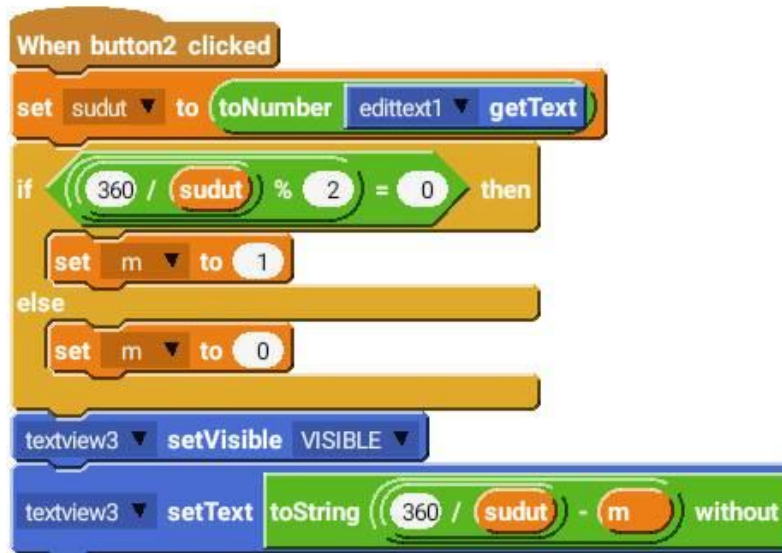
Gambar 8. Menu aplikasi kalkulator Fisika pencerminan

Pada menu cermin datar, terdapat satu pilihan menu, yaitu menu untuk mencari jumlah bayangan yang dihasilkan dari 2 cermin datar yang membentuk sudut. Gambar 9 menampilkan kalkulator pada cermin datar.



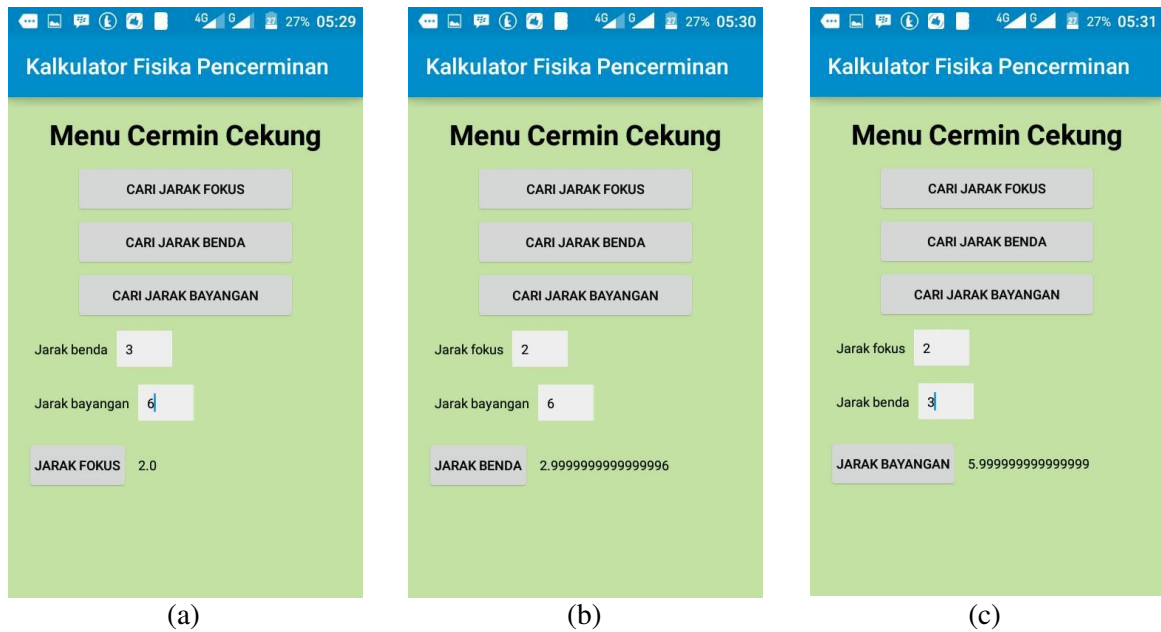
Gambar 9. Kalkulator cermin datar

Logika dalam proses penghitungan pada kalkulator cermin datar ditunjukkan pada gambar 10 di bawah ini.



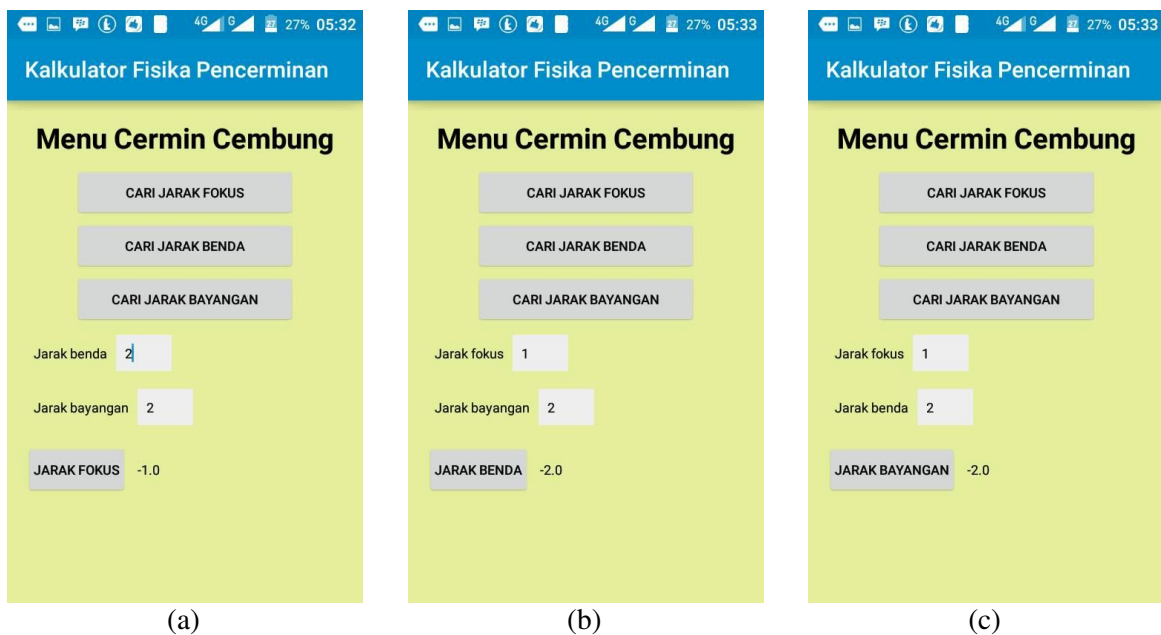
Gambar 10. Tampilan logic pada proses penghitungan di cermin datar

Pada menu cermin cekung, terdapat tiga pilihan menu, yaitu menu untuk mencari jarak fokus, menu untuk mencari jarak benda, dan menu untuk mencari jarak bayangan. Gambar 11 menampilkan kalkulator pada cermin cekung.



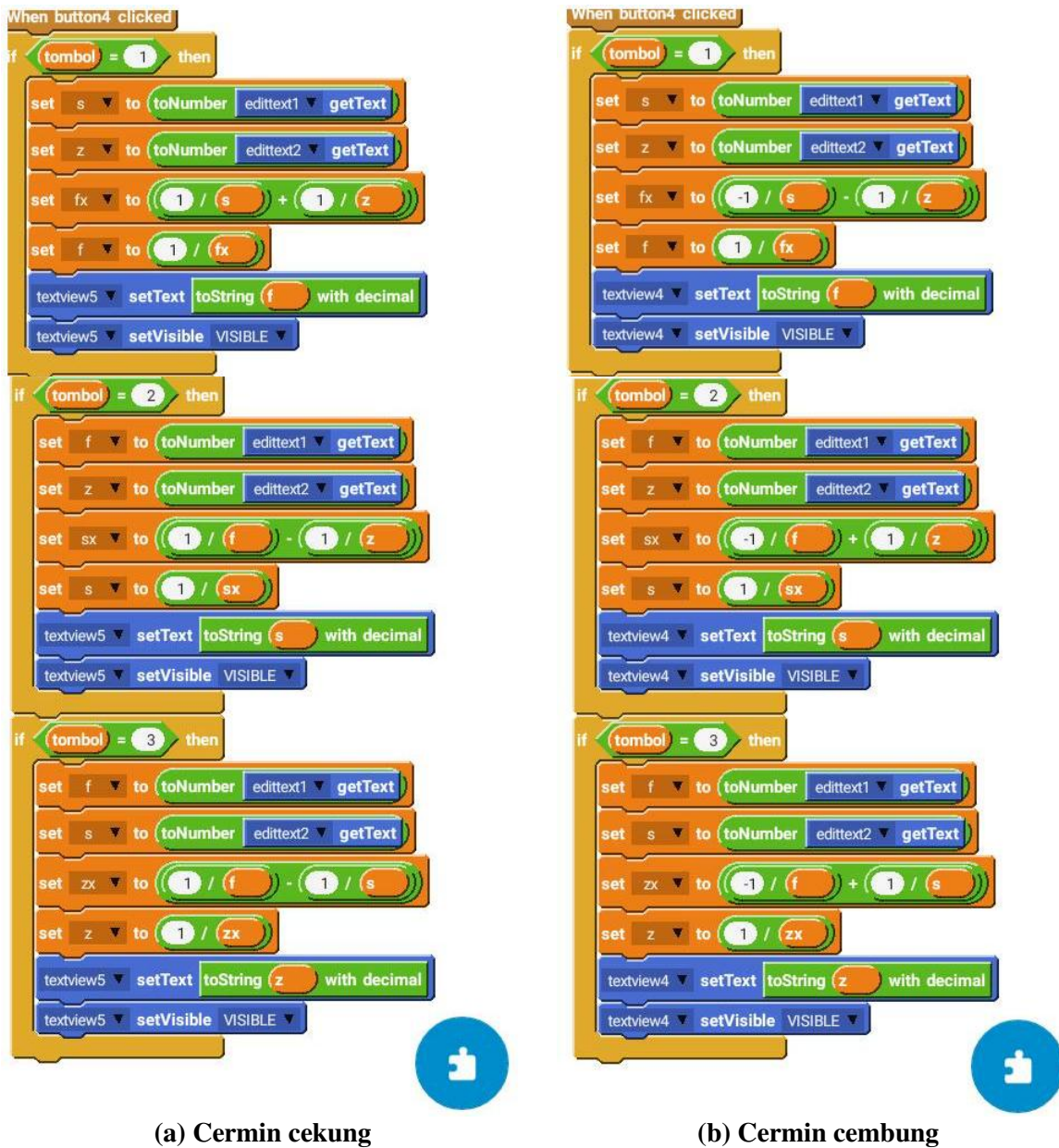
Gambar 11. Kalkulator cermin cekung

Menu yang ada di cermin cembung sama dengan menu yang ada di cermin cekung, yaitu: menu untuk mencari jarak fokus, menu untuk mencari jarak benda, dan menu untuk mencari jarak bayangan. Kalkulator cermin cembung ditampilkan pada gambar 12.



Gambar 12. Kalkulator cermin cembung

Perhitungan yang ada di cermin cembung hampir sama dengan perhitungan yang ada di cermin cekung. Bedanya, pada cermin cekung, nilai jarak fokus (f) bernilai positif, sedangkan pada cermin cembung bersifat negatif. Rumus dasar jarak fokus cermin cekung dan cermin cembung dapat dilihat pada persamaan (3) dan persamaan (5). Sedangkan implementasi rumus dalam aplikasi ditunjukkan pada tampilan logic pada gambar 13.



(a) Cermin cekung

(b) Cermin cembung

Gambar 13. Tampilan logic pada proses penghitungan di cermin cekung & cermin cembung

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil dan pembahasan di atas adalah sebagai berikut:

- (1) Telah dihasilkan aplikasi kalkulator Fisika pencerminan yang dapat berjalan pada *platform* Android.
- (2) Kalkulator yang disediakan antara lain untuk menghitung jumlah bayangan pada cermin datar, dan untuk menghitung jarak fokus, jarak benda, atau jarak bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.

Saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

- (1) Aplikasi dapat dikembangkan dengan memberi tambahan ilustrasi pencerminan sesuai dengan nilai inputan dan keluaran yang dihasilkan.
- (2) Kalkulator dapat dikembangkan menjadi kalkulator Fisika secara umum dengan memberi penambahan rumus dan penerapan materi Fisika secara lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A.P., Santoso, A.P., Widiyanto, E.P., and Tinaliah, (2015), *Aplikasi Pembelajaran pada Gerak Obyek Fisika untuk Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android*, STMIK GI MDP.
- Miftah, I.Q., (2008), Program Bantu Pembelajaran Optika Geometrik Berbasis Multimedia untuk SLTP, *Skripsi*, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Nufus, N., dan Furqon, A., 2009, *Fisika SMA/MA Kelas X*, Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, pp. 150-156.
- Nurohimah, S., Wahyudin, and Partono (2014), Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Fisika untuk SMP Kelas VII Berbasis Android, *Jurnal Algoritma STT Garut Vol.11, No.1,1-10*.
- Pathirathna, S., Hoang, L., Santos, M.E.C., Pitaksarit, S., Yamamoto, G., Taketomi, T., Sandor, C., and Kato, H., (2015), A Learning Support System using Camera Tracking for High School Physics Experiments. *IPSI SIG Technical Report*.
- Prayudi, S.A., (2014), Fenomena Penggunaan Smartphone di Kalangan Pelajar (Studi Kasus di SMP Islam Athirah I Makasar), *Skripsi*, Universitas Hasanuddin.
- Sardjito, (2002), Bantuan Sistem Komputasi Aljabar Bagi Pembelajaran Fisika Terapan di Politeknik, *Kontribusi Fisika Indonesia Vol.13, No.2,136-140*.
- Suniati, N.M.S., Sadia, W, and Suhandana, A., (2013), Pengaruh Implementasi Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Penurunan Miskonsepsi (Studi Kuasi Eksperimen dalam Pembelajaran Cahaya dan Alat Optik di SMP Negeri 2 Amlapura), *e-Jurnal Program Pascasarjana UNDIKSHA Vol 4, No 1*.