



ARTIKEL RISET

Implementasi pembelajaran *arithmetic and logic unit* menggunakan *computer science* *unplugged* di SMAN 3 Balikpapan

Rr. Atisatya Prabhata Dewi

SMA Negeri 3 Balikpapan, Jl. Wolter Monginsidi No. 40, RT.53, Baru Ulu, Kec. Balikpapan Bar., Kota Balikpapan, Kalimantan Timur 76133.

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi saat ini maju cukup pesat. Sehingga mendorong dunia pendidikan untuk memberikan pembelajaran informatika, supaya masyarakat dan peserta didik pada khususnya tidak tertinggal jaman dan gagap teknologi. Pembelajaran informatika selama ini belum bisa dirasakan secara utuh dan maksimal karena adanya beberapa kendala yang ada di lapangan. Sebagai contoh adalah kendala ketersediaan komputer dalam jumlah yang masih sedikit di beberapa sekolah, khususnya sekolah di daerah pelosok. SMA Negeri 3 Balikpapan termasuk salah satu sekolah yang memiliki fasilitas ketersediaan komputer yang cukup terbatas. Metode pembelajaran menggunakan *Computer Science (CS) Unplugged* menjadi salah satu hal yang penting dalam pembelajaran informatika, karena peserta didik tetap dapat melakukan pembelajaran tanpa harus menggunakan media pembelajaran komputer. Pembelajaran *Arithmetic and Logic Unit (ALU)* menggunakan *CS Unplugged* dapat dilakukan dengan simulasi dan role play games pada peserta didik. Hasil yang diperoleh dari pembelajaran ini adalah peserta didik mampu memahami bagaimana proses cara kerja komputer melalui kerjasama antara peran *CPU*, *ALU* dan *Display* menggunakan *CS Unplugged* tanpa harus menggunakan media komputer.

Diterima 10/09/2021

Direvisi 25/09/2021

Disetujui 20/01/2022

Korespondensi:

Rr. Atisatya Prabhata Dewi,

email:

atisatya@yahoo.co.id

*Distributed under
creative commons
CC-BY 4.0*

OPEN ACCESS

Kata kunci: kompetensi dasar, komputer, model pembelajaran, perangkat keras, perangkat lunak

Pendahuluan

Badan Pusat Statistik Pada Tahun 2017 menyebutkan bahwa perkembangan teknologi informasi saat ini mengalami peningkatan. Ditunjukkan dengan Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi (IP-TIK) Indonesia sebesar 4,99 dari skala 1-10 (Gambar 1). Meningkat dibandingkan dengan IP-TIK Indonesia tahun 2016 sebesar 4,34 dan IP-TIK 2015 sebesar 3,88 (Sumber: BPS, 2017, Gambar 1). Indeks yang meningkat tapi belum mencapai hasil yang memuaskan karena masih jauh dari angka 10. Sehingga mendorong dunia pendidikan untuk memberikan pembelajaran informatika sebagai salah satu

upaya agar masyarakat dan peserta didik kaum millenial pada khususnya tidak tertinggal jaman dan gagap teknologi (Dewi & Hilman, 2019; Hidayat et al., 2016). Pembelajaran informatika selama ini belum bisa dirasakan secara utuh dan maksimal karena adanya beberapa kendala yang ada di lapangan. Sebagai contoh adalah kendala ketersediaan komputer dalam jumlah yang masih sedikit di beberapa sekolah, khususnya sekolah di daerah pelosok. Hasil survey Badan Pusat Statistik menunjukkan IP-TIK tertinggi masih diperoleh Propinsi DKI Jakarta sebesar 7,61 dan terendah diperoleh Propinsi Papua sebesar 2,95. Hal ini menunjukkan bahwa pemerataan per-kembangan teknologi informasi dan infrastrukturnya masih belum merata.

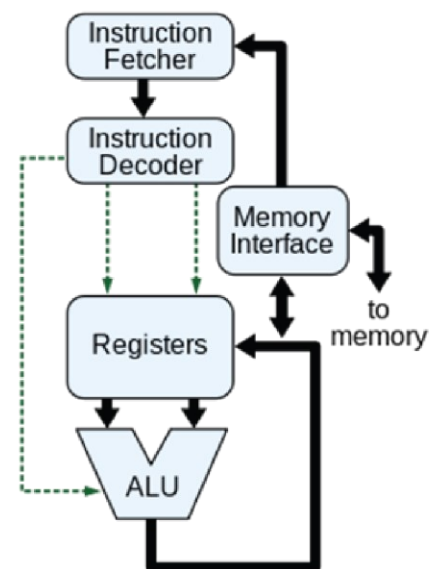
SMA Negeri 3 Balikpapan termasuk salah satu sekolah yang memiliki fasilitas ketersediaan komputer yang cukup terbatas sehingga tidak mampu melaksanakan pembelajaran Informatika secara maksimal. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan pembelajaran dengan metode *CS Unplugged*, dengan memaksi-malkan kreatifitas dan peran serta guru maupun peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

Central processing unit, Arithmetic and Logic Unit

Unit Pemroses Sentral atau UPS (English: *Central Processing Unit*), merujuk kepada perangkat keras komputer yang memahami dan melaksanakan perintah dan data dari perangkat lunak. Arithmetic and Logic Unit (ALU) merupakan unit yang bertugas untuk melakukan operasi aritmetika dan operasi logika berdasar



Gambar 1. Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi Indonesia Tahun 2017 (Sumber: BPS, 2017).



Gambar 2. CPU Blok Diagram

instruksi yang ditentukan. ALU sering di sebut *mesin bahasa* karena bagian ini ALU terdiri dari dua bagian, yaitu unit aritmetika dan unit logika boolean yang masing-masing memiliki spesifikasi tugas tersendiri. Tugas utama dari ALU adalah melakukan semua perhitungan aritmetika yang terjadi sesuai dengan instruksi program. ALU melakukan semua operasi aritmetika dengan dasar penjumlahan sehingga sirkuit elektronik yang digunakan disebut *adder*.

Role-playing

Menurut Jill Hadfield (dalam Syamsu, 2000) model pembelajaran *role playing* merupakan salah satu permainan gerak yang didalamnya terdapat aturan, tujuan dan sekaligus melibatkan unsur bahagia. Dalam bermain peran siswa mesti diarahkan pada situasi tertentu seakan-akan berada di luar kelas, meskipun kenyataannya pada saat pembelajaran berlangsung terjadi di dalam kelas. Selain itu, model pembelajaran *role playing* tak jarang dimaksudkan sebagai salah satu bentuk bentuk aktifitas dimana peserta didik membayangkan dirinya seakan-akan berada di luar kelas dan berperan sebagai orang lain. Pendapat lain, Perdana (2010) menyatakan bahwa metode bermain peran merupakan suatu metode pembelajaran, di mana subjek diminta untuk berpura – pura menjadi seseorang dengan profesi tertentu yang digeluti orang tersebut. Selain itu, subjek juga diminta untuk berpikir seperti orang tersebut agar dia dapat mempelajari tentang bagaimana menjadi seseorang dengan profesi tersebut.

Computer Science Unplugged

Berdasarkan post mortem yang ditulis oleh Giri dalam blog nya *Computer Science Unplugged* atau *CS Unplugged* adalah cara mengajarkan ilmu komputer tanpa komputer yang dikembangkan oleh Professor Tim Bell. *CS Unplugged* digunakan untuk menghilangkan batasan perlunya memprogram untuk mengeksplorasi “ide” dari ilmu komputer (Bell & Vahrenhold, 2018).

CS Unplugged menjadikan sains yang ada dalam ilmu komputer terasa lebih menarik dan mudah untuk dipahami. Menggunakan permainan tanpa menggunakan komputer menjadikannya lebih nyaman untuk dilaksanakan tanpa ada ketakutan kesalahan dalam penggunaan komputer (Nurhopipah et al., 2021). Dengan pengajaran menggunakan *CS-Unplugged* diharapkan pembelajaran Informatika tidak lagi bergantung pada ketersediaan komputer yang ada di sekolah dan dapat pula digunakan untuk sekolah-sekolah yang berada di daerah terpencil atau terpelosok yang belum memiliki dukungan sumber daya ketersediaan komputer yang memadai.

Metode Riset

Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian deskriptif adalah salah satu jenis penelitian yang tujuannya untuk menyajikan gambaran lengkap mengenai setting sosial atau dimaksudkan untuk eksplorasi dan klarifikasi mengenai suatu fenomena atau kenyataan sosial. Caranya dengan

jalan mendeskripsikan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah dan unit yang diteliti antara fenomena yang diuji.

Metode deskriptif dipilih karena penelitian yang dilakukan adalah berkaitan dengan peristiwa-peristiwa yang sedang berlangsung dan berkenaan dengan kondisi masa sekarang. Nazir (2011) menjelaskan metode deskriptif adalah satu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu subjek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran atau pun kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Selanjutnya, Sugiyono (2015) menjelaskan tentang pengertian penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, teknik penggabungan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Metode ini cocok dalam penelitian ini karena penelitian ini berusaha mencari gambaran satu kelompok manusia untuk mencapai tujuan kelompok tersebut, sehingga fenomena kelompok tersebut dapat terungkap secara jelas dan akurat.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-kualitatif dan dilaksanakan pada SMA Negeri 3 Balikpapan, pada periode Juli – Desember 2019.

Subjek Penelitian

Target/subjek penelitian untuk penelitian kualitatif ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Balikpapan Tahun Pelajaran 2019/2020.

Hasil dan Pembahasan

Analisis kebutuhan

Pembelajaran ALU pada kompetensi dasar memahami interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna menggunakan model pembelajaran *CS Unplugged* dikarenakan terbatasnya fasilitas komputer yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran informatika. Tujuan yang diharapkan tercapai adalah guru dan peserta didik tidak tergantung lagi dengan perangkat komputer dalam kegiatan pembelajaran tersebut, dan siswa dapat lebih mudah dalam pemahaman materi karena menggunakan simulasi cara kerja ALU dengan cara yang cukup sederhana tapi mengena.

Desain

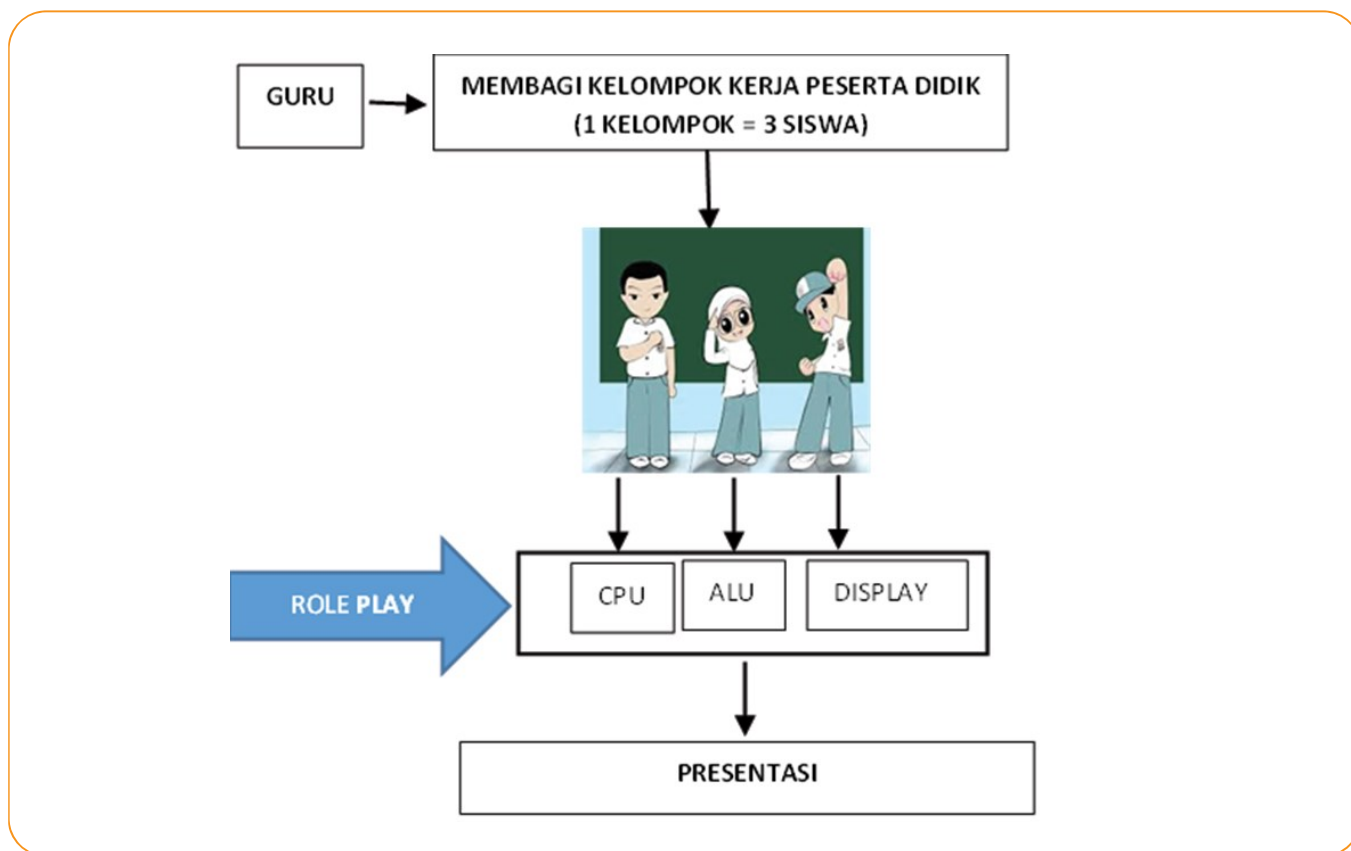
Desain pembelajaran yang digunakan adalah guru membagi kelompok kerja peserta didik. Kemudian peserta didik bermain peran sebagai CPU, ALU, dan Display. Kemudian melakukan praktek cara kerja komputer sesuai dengan instruksi yang ada pada setiap lembar kerja masing-masing peserta didik. Setelah

seluruh kegiatan selesai dilakukan. Masing-masing kelompok melakukan presentasi hasil uji kerja di depan kelas, untuk ditanggapi guru dan kelompok yang lain.

Implementasi

Implementasi kegiatan pembelajaran di dalam kelas adalah sebagai berikut (perhatikan Gambar 3) :

1. Peserta didik mengamati terkait dengan integrasi perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna komputer.
2. Peserta didik mengerjakan soal yang ada pada LK-1 yang berkaitan dengan Cara Kerja Komputer.
3. Peserta didik pada masing-masing kelompok saling bertukar peran (role play) menjadi cpu-alu-display, untuk menyajikan bagaimana kerja antara CPU-ALU-DISPLAY yang disajikan dalam bentuk soal HOTS.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja di depan kelas.
5. Guru memfasilitasi diskusi tanya jawab
6. Guru dan peserta didik menarik simpulan dari kegiatan belajar yang telah selesai dilakukan



Gambar 3. Desain kegiatan pembelajaran dalam kelas dengan mengimplementasikan *computer science unplugged* (CC Unplugged).

Kompetensi yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran ini adalah peserta didik harus mampu menterjemahkan apa yang dikehendaki oleh CPU sebagai pemberi instruksi dan mampu melakukan perhitungan matematika sederhana secara cepat. Kemudian mengimplementasikan hasil perhitungan tersebut ke dalam layar display.

Hasil kerja dari pembelajaran ALU dengan *CS-Unplugged*, memiliki hasil yang bervariasi. Jika dalam kegiatan pembelajaran, masing-masing anggota kelompok dapat berperan dan berkomunikasi dengan baik sebagai CPU, ALU, maupun Display maka gambar yang dihasilkan akan sesuai dengan gambar yang diharapkan seperti pada Lampiran 1. Jika masing-masing anggota kelompok tidak mampu berkomunikasi dan bekerja sama dalam menjalankan perannya sebagai CPU, ALU maupun display, maka gambar yang dihasilkan akan beraneka ragam, tidak sesuai dengan yang diharapkan seperti pada Lampiran 2-4.

Kesimpulan

Implementasi pembelajaran *Arithmetic and Logic Unit* (ALU) menggunakan *CS-Unplugged* pada kompetensi dasar memahami interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna dapat diterapkan pada peserta didik di kelas, tanpa menimbulkan ketergantungan bagi guru maupun peserta didik akan ketersediaan sumber daya perangkat komputer di sekolah. Sehingga tidak ada alasan untuk tidak belajar dan mengembangkan kompetensi pengetahuan yang berkaitan dengan teknologi informasi.

Persantunan

Penulis menyampaikan terimakasih kepada BPPMPV KPTK dapat memfasilitasi penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Basri, S., 2000. Teaching speaking. *Makalah disampaikan pada Penataran Instruktur Guru Bahasa Inggris SLTP Swasta*.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi (IP-TIK) Indonesia Tahun 2017 Sebesar 4,99 pada Skala 0–10. Diakses pada Agustus 2021 pada tautan <https://www.bps.go.id/pressrelease.html>
- Bell, T., Vahrenhold, J. (2018). CS Unplugged—How Is It Used, and Does It Work?. In: Böckenhauer, HJ., Komm, D., Unger, W. (eds) *Adventures Between Lower Bounds and Higher Altitudes. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11011. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98355-4_29.
- Dewi, S.Z. & Hilman, I., (2019). Penggunaan TIK sebagai Sumber dan Media Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary Education* 2(2): 48-53.
- Hidayat, W.N., Muladi, M. & Mizar, M.A., (2016). Studi integrasi tik dalam pembelajaran di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 1(12):2281-2291.
- Nazir M. 2011. Metode Penelitian. Jakarta : Ghalia Indonesia.

Nurhopipah, A., Suhaman, J. and Humanita, M.T., 2021. Pembelajaran ilmu komputer tanpa komputer (unplugged activities) untuk melatih keterampilan logika anak. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(5): 2603-2614.

Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta

Informasi Artikel

Konflik kepentingan: Penulis menyampaikan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan.

Catatan Editor: Jurnal Oase Nusantara bersikap netral berkaitan dengan konflik atau klaim informasi dan data yang digunakan dalam setiap artikel yang diterbitkan, termasuk yurisdiksi dan afiliasi institusi.

Hak cipta: © Penulis (tim), 2022. Diterbitkan oleh BPPMPV KPTK melalui Tim Editor Jurnal Oase Nusantara.

Menyunting artikel ini: Dewi, R.A.P. (2022) Implementasi pembelajaran *arithmetic and logic unit* menggunakan *computer science unplugged* di SMAN 3 Balikpapan. *Jurnal Oase Nusantara* 1(1): 21-30.

Lampiran 1. a) Lembar Kerja CPU Program 1, b) Lembar Kerja CPU Program 2

Name _____ Date _____

CPU - Program 1

How Computers Work

Greetings CPU! Your job as the **Central Processing Unit (CPU)** is to execute the following program and tell the other components what they need to do:

- Math commands like "Add 5 to x" or "Subtract 3 from y" should be sent to the ALU.
 - Drawing commands like "Plot(x,y)" should be sent to the Display.
- First, ask the Memory for the current values of x and y, then give them to the Display.

Be sure to check off each line of the program as you finish it (so that you don't lose track of where you are).

- | | |
|--|--|
| ☐ Add 4 to x | ☐ Add 1 to x |
| ☐ Add 2 to y | ☐ Add 4 to y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 3 to x | ☐ Subtract 3 from x |
| ☐ Add 2 to y | ☐ Add 1 to y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 6 from x | ☐ Subtract 5 from y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 5 to x | ☐ Add 4 to x |
| ☐ Subtract 3 from y | ☐ Add 2 to y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 1 from x | ☐ Subtract 6 from x |
| ☐ Add 5 to y | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Add 3 to x |
| ☐ Subtract 3 from x | ☐ Add 4 to y |
| ☐ Subtract 1 from y | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Add 3 to x |
| ☐ Subtract 4 from y | ☐ Subtract 5 from y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 1 from x | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 1 to y | ☐ DONE! |
| ☐ Plot (x,y) | |
| ☐ Add 4 to x | |
| ☐ Subtract 1 from y | |
| ☐ Plot (x,y) | |

Name _____ Date _____

CPU - Program 2

How Computers Work

Greetings CPU! Your job as the **Central Processing Unit (CPU)** is to execute the following program and tell the other components what they need to do:

- Math commands like "Add 5 to x" or "Subtract 3 from y" should be sent to the ALU.
 - Drawing commands like "Plot(x,y)" should be sent to the Display.
- First, ask the Memory for the current values of x and y, then give them to the Display.

Be sure to check off each line of the program as you finish it (so that you don't lose track of where you are).

- | | |
|--|--|
| ☐ Add 5 to x | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 3 to y | ☐ Subtract 1 from y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 1 to x | ☐ Add 6 to x |
| ☐ Add 3 to y | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Add 1 to y |
| ☐ Subtract 3 from x | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 1 from y | ☐ Subtract 2 from x |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 2 from x | ☐ Subtract 3 from x |
| ☐ Subtract 2 from y | ☐ Add 1 to y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 4 to x | ☐ Subtract 4 from y |
| ☐ Subtract 2 from y | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Add 4 to x |
| ☐ Add 2 to x | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 2 to y | ☐ Subtract 3 from x |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Add 1 to y |
| ☐ Subtract 3 from x | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 4 to y | ☐ Subtract 2 from y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Add 1 to x | ☐ Add 1 to x |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 2 from x | ☐ Add 4 to y |
| ☐ Plot (x,y) | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 2 from x | ☐ Plot (x,y) |
| ☐ Subtract 2 from y | ☐ DONE! |

Lampiran 2. a) Hasil kerja yang diharapkan CPU Program 1, b) Hasil kerja yang diharapkan CPU Program 2

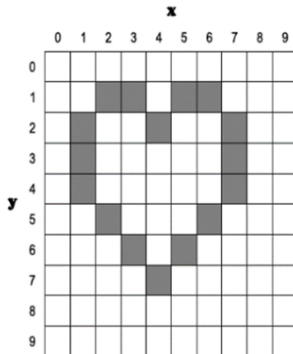
CPU - Program 1

After Program 1 is complete, the Display and ALU/Memory should look like the following.

ALU/Memory

x	y
0	0
4	2
7	4
1	4
6	1
5	6
2	5
2	1
1	2
5	1
6	5
3	6
3	1
7	3
1	3
4	7
7	2

Display

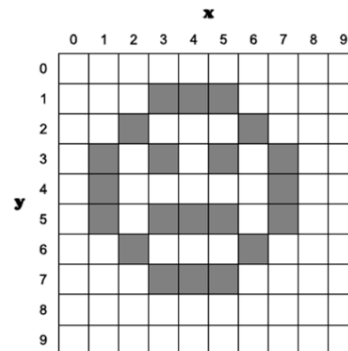


a

ALU/Memory

x	y
0	0
5	3
6	6
3	5
1	3
5	1
7	3
4	7
5	7
3	7
1	5
1	4
7	4
7	5
5	5
2	6
2	2
6	2
3	3
3	1
4	1
4	5

Display



b

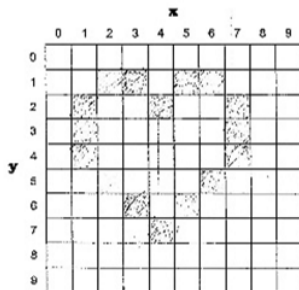
Lampiran 3. a) Hasil kerja kelompok peserta didik CPU Program 1 (jawaban benar), b) Hasil kerja kelompok peserta didik CPU Program 2 (jawaban benar).

Name Abdul Rahim Date 18/5/2

Display
How Computers Work

Greetings Display! Your job is to wait until the CPU tells you to plot an (x, y) point on the screen. When you are asked to plot a point, find the column that corresponds to the x-value and the row that corresponds to the y-value and plot the intersection by filling in the square.

Don't show the image to your group partner(s) until the CPU has finished running the entire program.



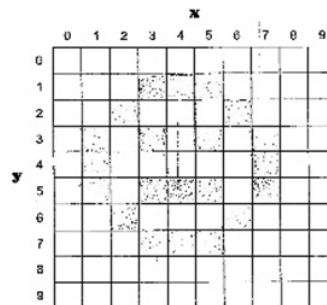
a

Name Abdul Rahim, Delfiza, M. Rasmadhani Date _____

Display
How Computers Work

Greetings Display! Your job is to wait until the CPU tells you to plot an (x, y) point on the screen. When you are asked to plot a point, find the column that corresponds to the x-value and the row that corresponds to the y-value and plot the intersection by filling in the square.

Don't show the image to your group partner(s) until the CPU has finished running the entire program.



b

Lampiran 4. a) Hasil kerja kelompok peserta didik CPU Program 1 (jawaban salah), b) Hasil kerja kelompok peserta didik CPU Program 1 (jawaban salah).

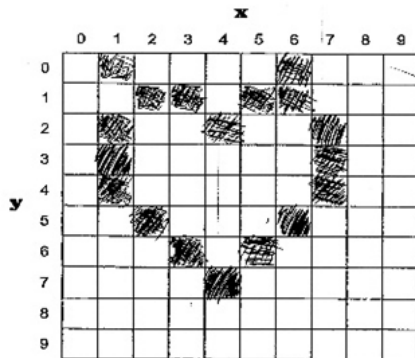
Name Syaid A.
Aby S.
Andi Rizki Sakti Date _____

Display

How Computers Work

Greetings Display! Your job is to wait until the CPU tells you to plot an (x, y) point on the screen. When you are asked to plot a point, find the column that corresponds to the x-value and the row that corresponds to the y-value and plot the intersection by filling in the square.

Don't show the image to your group partner(s) until the CPU has finished running the entire program.



a

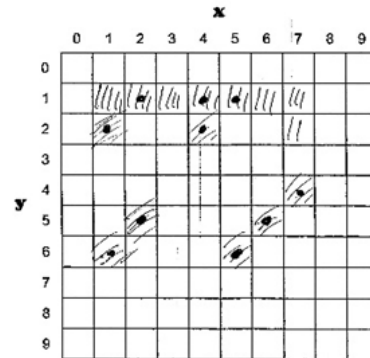
Name Fitrianyah X 102
Ihman X 185 Date _____

Display

How Computers Work

Greetings Display! Your job is to wait until the CPU tells you to plot an (x, y) point on the screen. When you are asked to plot a point, find the column that corresponds to the x-value and the row that corresponds to the y-value and plot the intersection by filling in the square.

Don't show the image to your group partner(s) until the CPU has finished running the entire program.



b