

Turing Love (Turing Machine 101)



Eh salah gambar



7 Segment Display

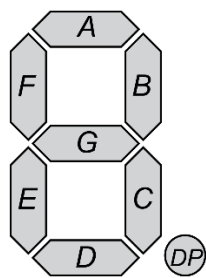
Deskripsi

7-Segment Display adalah sebuah rangkaian yang menampilkan angka 0-9. Rangkaian ini umum digunakan di bidang elektronik, terutama jam digital. Rangkaian ini bisa juga disimulasikan di Minecraft karena mekanisme redstone pada Minecraft memiliki perilaku logik yang mirip dengan elektronika.

Implementasi

Prinsip dasar dari display ini adalah, tiap angka 0-9 memiliki representasi bit yang memiliki 2 state yakni “on” dan “off”. State dari bit ini bisa digunakan untuk mengatur segmen mana yang menyala pada display.

Berikut adalah segmen pada 7-segment display berikut status tiap segmen untuk input 0-9 (Note: jika statenya 1 berarti menyala sedangkan bila 0 berarti mati)



Digit	Representasi Hex	Segmen						
		A	B	C	D	E	F	G
0	0000	1	1	1	1	1	1	0
1	0001	0	1	1	0	0	0	0
2	0010	1	1	0	1	1	0	1
3	0011	1	1	1	1	0	0	1
4	0100	0	1	1	0	0	1	1
5	0101	1	0	1	1	0	1	1
6	0110	1	0	1	1	1	1	1
7	0111	1	1	1	0	0	0	0
8	1000	1	1	1	1	1	1	1
9	1001	1	1	1	1	0	1	1

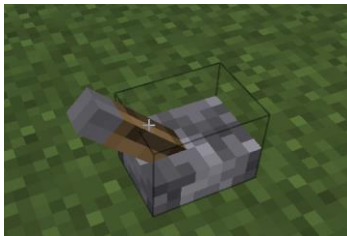
Rangkaian Redstone

Pada pengerjaan display ini, rangkaian yang digunakan antara lain:

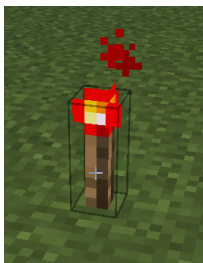
- Redstone Dust, berperan sebagai “kabel” dalam rangkaian redstone. Setiap melewati blok, strength sinyal berkurang 1.



- Lever, berfungsi untuk menghasilkan sinyal bila dalam state “on”, sinyal yang dihasilkan bisa mengalir sampai sejauh 15 blok. State defaultnya “off” dan akan menjadi on jika dipencet.



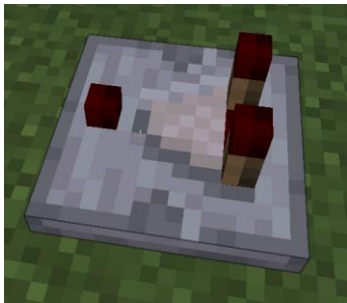
- Redstone Torch, mirip seperti lever, yakni memberikan sinyal, namun state defaultnya on dan hanya akan menjadi off jika menerima sinyal redstone.



- Repeater. Berfungsi meng-extend sinyal melebihi 15 blok. Berapapun sinyal yang masuk ke repeater, keluaran nya selalu berupa sinyal dengan strength 15.



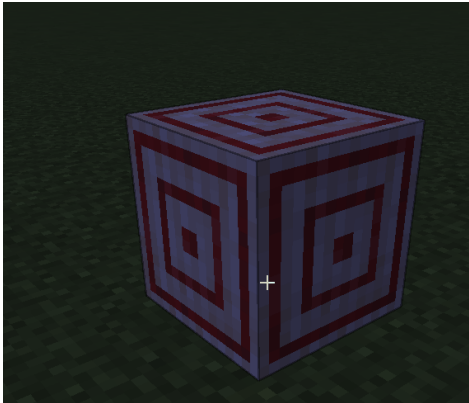
- Comparator. Berguna untuk membandingkan dua sinyal dan Menghasilkan keluaran. Bila ditekan, komponen ini akan berada dalam “substeractor” mode yang akan sangat berguna dalam merancang XOR dan XNOR gate.



- Redstone Lamp. Berfungsi sebagai display. Akan menghasilkan sinar bila terkena sinyal redstone.

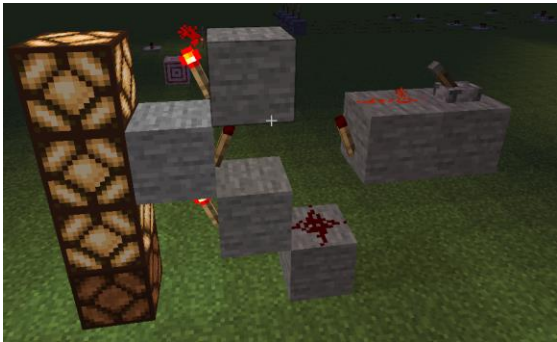


- Target Block. Di mekanisme ini, berguna untuk ngarahin sinyal redstone dari redstone dust ke redstone lamp

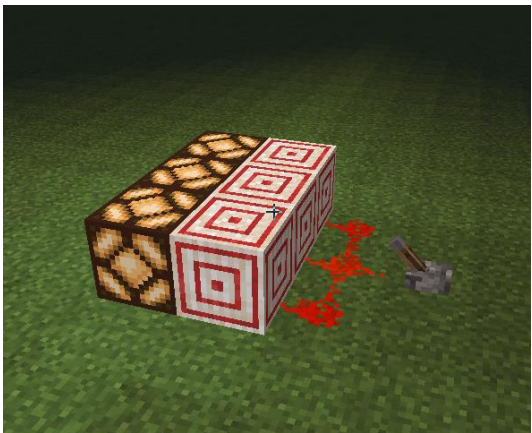


Untuk displaynya, digunakan skema seperti ini:

- Vertical



- Horizontal

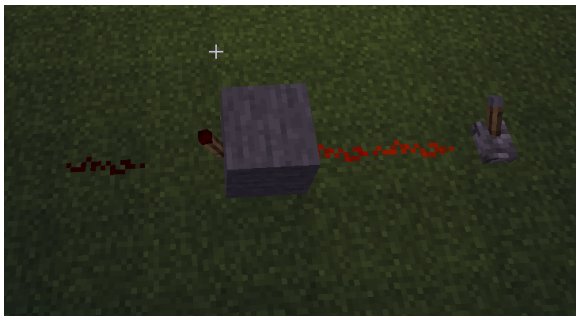


Untuk keperluan logic gate, berikut skema gate yang diimplementasikan dalam redstone:

- OR gate



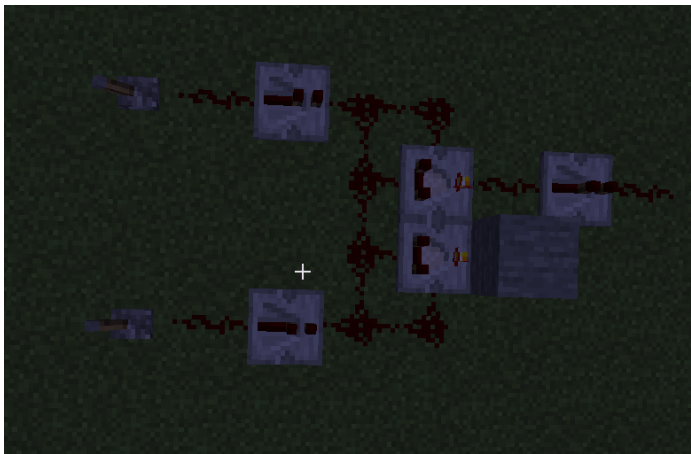
- NOT gate



- AND gate



- XOR gate ($A'B+AB'$)

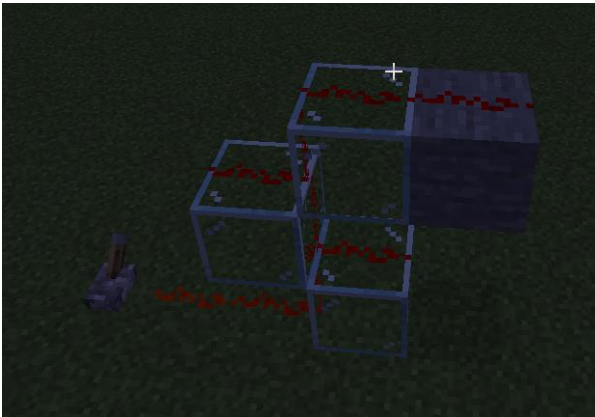


- XNOR gate($AB+A'B'$)



Tambahan

Skema rangkaian untuk menghantarkan redstone secara vertical di tempat yang sempit:



Implementasi Rangkaian

Untuk mempermudah penyusunan rangkaian, input diatas 9 (10-15), dibiarkan saja dan dianggap Don't Care(X) jika diilustrasikan ke KMap.

Note: A,B,C,D merepresentasikan value bit secara big endian. (A merupakan bit terbesar dan D merupakan bit terkecil, Contoh: bilangan 7 yang direpresentasikan dengan 0111 memiliki nilai A=0,B=1,C=1,dan D=1)

Skema rangkaian untuk tiap segmen:

1. Segmen A

Kmap untuk segmen A:

	$\overline{C}\overline{D}$	$\overline{C}D$	$C\overline{D}$	CD
$\overline{A}\overline{B}$	1	0	1	1
$\overline{A}B$	0	1	1	1
$A\overline{B}$	x	x	x	x
AB	1	1	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

$$Y = A + C + B'D' + BD$$

Namun, $B'D' + BD$ bisa direpresentasikan dengan logic gate XNOR sehingga persamaan akhir menjadi:

$$Y = A + C + (B \oplus D)'$$

2. Segmen B

Kmap untuk segmen B:

	$\overline{C}\overline{D}$	$\overline{C}D$	$C\overline{D}$	CD
$\overline{A}\overline{B}$	1	1	1	1
$\overline{A}B$	1	0	1	0
$A\overline{B}$	x	x	x	x
AB	1	1	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

$$Y = B' + C'D' + CD$$

Namun, $C'D' + CD$ bisa direpresentasikan dengan logic gate XNOR sehingga persamaan akhir menjadi:

$$Y = B' + (C \oplus D)'$$

3. Segmen C

Kmap untuk segmen C:

	$\overline{C.D}$	$\overline{C.D}$	$C.D$	$C.D$
$\overline{A.B}$	1	1	1	0
$\overline{A.B}$	1	1	1	1
$A.B$	x	x	x	x
$A.B$	1	1	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

$$Y = B + C' + D$$

4. Segmen D

Kmap untuk segmen D:

	$\overline{C.D}$	$\overline{C.D}$	$C.D$	$C.D$
$\overline{A.B}$	1	0	1	1
$\overline{A.B}$	0	1	0	1
$A.B$	x	x	x	x
$A.B$	1	1	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

$$Y = A + B'D' + B'C + CD' + BC'D$$

Karena B'D' sedikit kompleks bila direalisasikan(B dan D masing masing perlu dibalik nilainya lewat gerbang NOT dan gerbang AND tergolong 'lebih' kompleks dibanding gerbang OR atau NOT, maka bisa dibuat lebih sederhana dengan menggunakan hukum De Moorgan sehingga B'D' bisa ditulis sebagai (B+D)' yang hanya memerlukan satu gerbang OR yang dapat diimplementasikan secara mudah(tinggal gabungin inputnya jadi 1 aliran) serta satu buah gerbang NOT yang juga mudah diimplementasikan (tinggal pakai redstone torch dan block). Persamaan akhirnya menjadi:

$$Y = A + (B+D)' + B'C + CD' + BC'D$$

5. Segmen E

Kmap untuk segmen E:

	$\overline{C.D}$	$\overline{C.D}$	$C.D$	$C.D$
$\overline{A.B}$	1	0	0	1
$\overline{A.B}$	0	0	0	1
$A.B$	x	x	x	x
$A.B$	1	0	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

$$Y = B'D' + CD'$$

Karena B'D' sedikit kompleks bila direalisasikan(B dan D masing masing perlu dibalik nilainya lewat gerbang NOT dan gerbang AND tergolong 'lebih' kompleks dibanding gerbang OR atau NOT, maka bisa dibuat lebih sederhana dengan menggunakan hukum De Moorgan sehingga B'D' bisa ditulis sebagai (B+D)' yang hanya memerlukan satu gerbang OR yang dapat diimplementasikan secara mudah(tinggal gabungin inputnya jadi 1 aliran) serta satu buah gerbang NOT yang juga mudah diimplementasikan (tinggal pakai redstone torch dan block). Persamaan akhirnya menjadi:

$$Y = (B+D)' + CD'$$

6. Segmen F

Kmap untuk segmen F:

	$\overline{C.D}$	$\overline{C.D}$	$C.D$	$C.D$
$\overline{A.B}$	1	0	0	0
$\overline{A.B}$	1	1	0	1
$A.B$	x	x	x	x
$A.B$	1	1	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

$$Y = A + C'D' + BC' + BD'$$

Karena $C'D'$ sedikit kompleks bila direalisasikan(C dan D masing masing perlu dibalik nilainya lewat gerbang NOT dan gerbang AND tergolong 'lebih' kompleks dibanding gerbang OR atau NOT, maka bisa dibuat lebih sederhana dengan menggunakan hukum De Moorgan sehingga $C'D'$ bisa ditulis sebagai $(C+D)'$ yang hanya memerlukan satu gerbang OR yang dapat diimplementasikan secara mudah(tinggal gabungin inputnya jadi 1 aliran) serta satu buah gerbang NOT yang juga mudah diimplementasikan (tinggal pakai redstone torch dan block). Persamaan akhirnya menjadi:

$$Y = A + (C+D)' + BC' + BD'$$

7. Segmen G

Kmap untuk segmen G:

	$\overline{C.D}$	$\overline{C}.D$	$C.D$	$C.\overline{D}$
$\overline{A.B}$	0	0	1	1
$A.B$	1	1	0	1
$A.\overline{B}$	x	x	x	x
$\overline{A}.\overline{B}$	1	1	x	x

Persamaan Boolean setelah kmap disederhanakan:

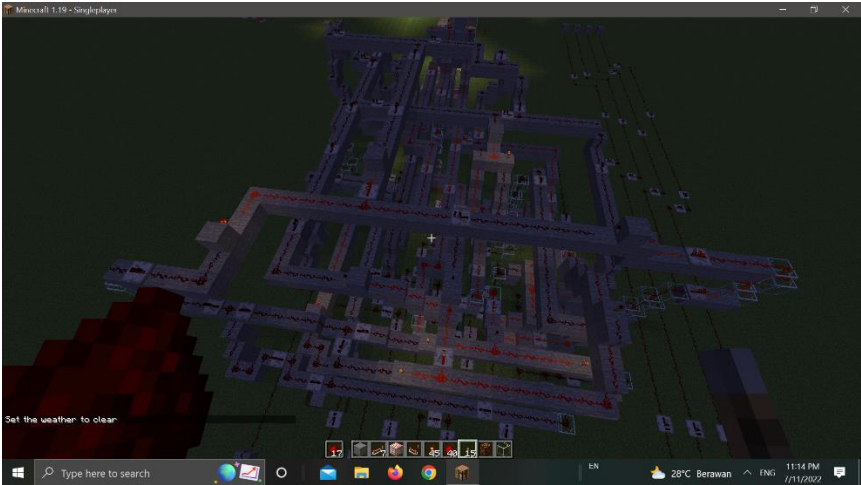
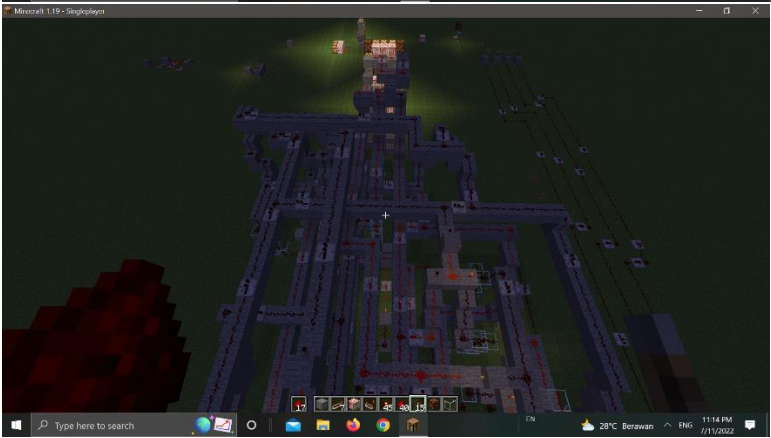
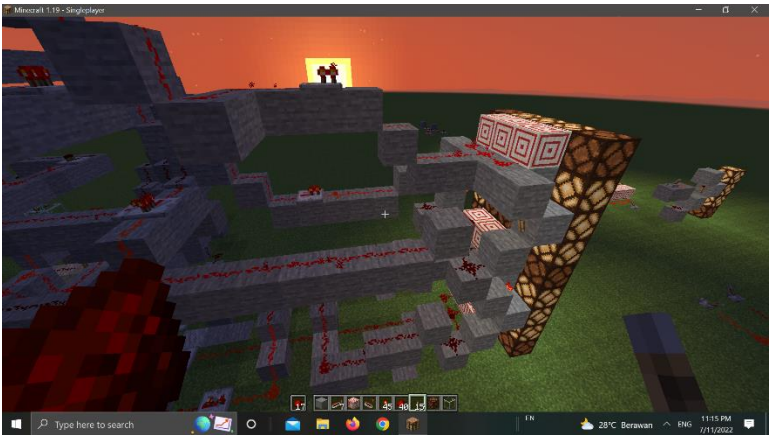
$$Y = A + B'C + CD' + BC'$$

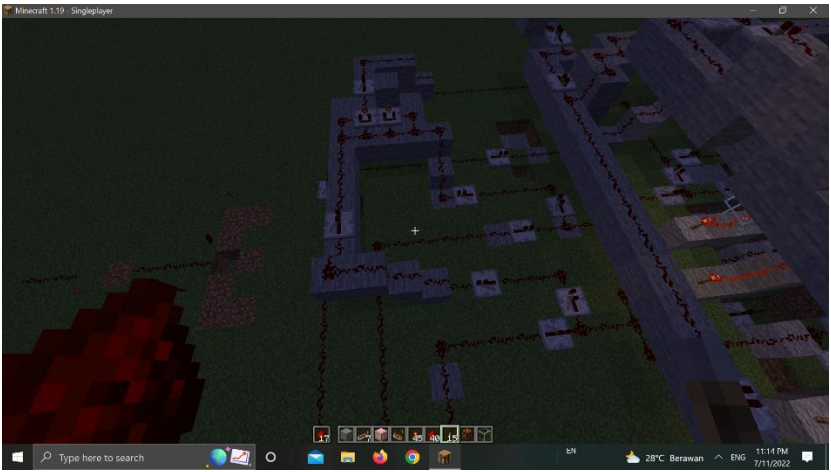
Namun, $B'C + BC'$ bisa direpresentasikan dengan logic gate XOR sehingga persamaan akhir menjadi:

$$Y = A + (B \oplus C) + CD'$$

Hasil Akhir

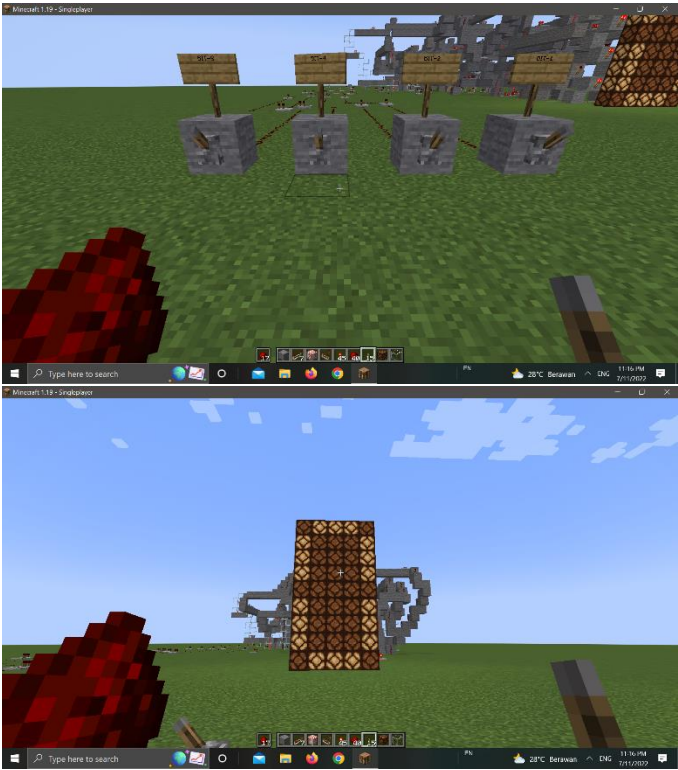




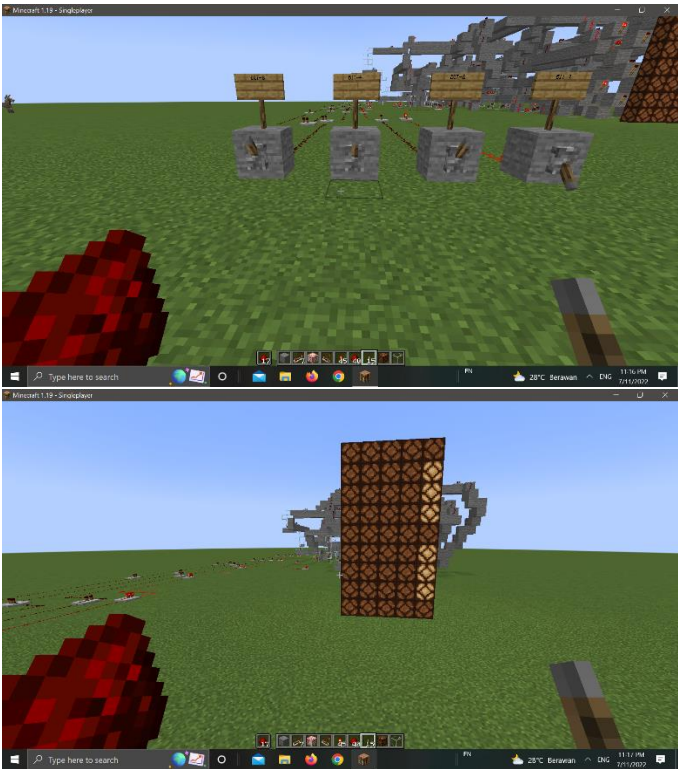


Hasil Eksekusi

- Angka 0



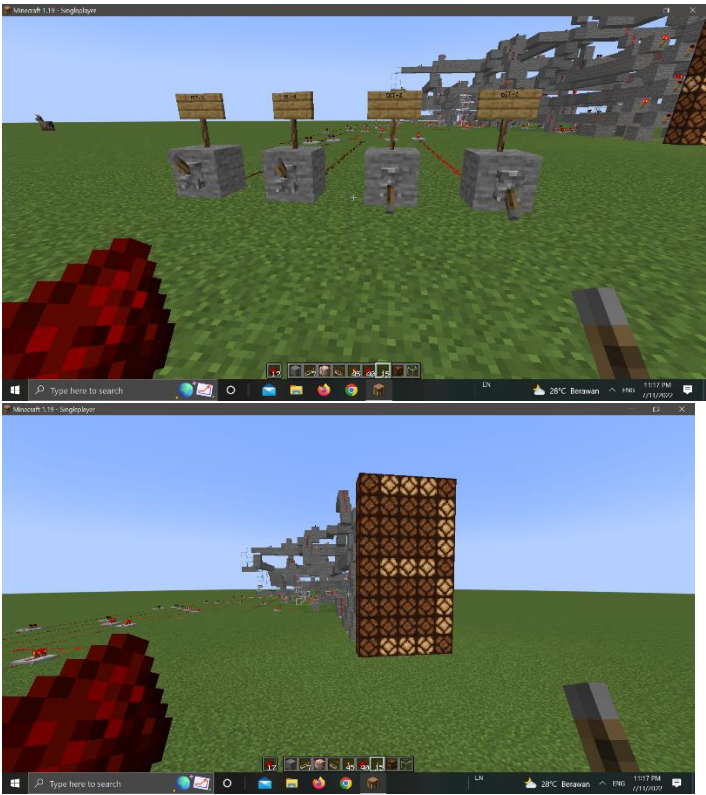
- Angka 1



• Angka 2



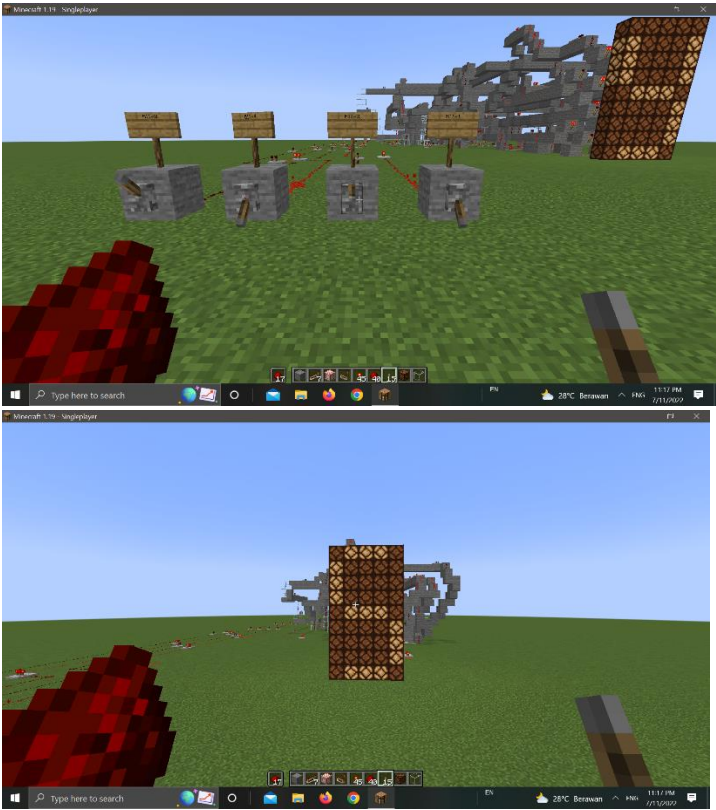
• Angka 3



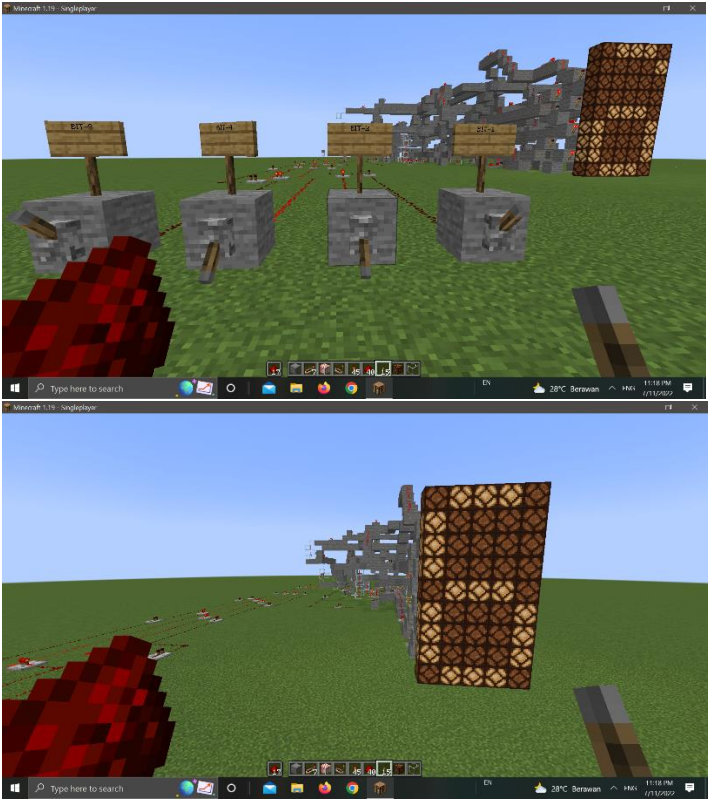
• Angka 4



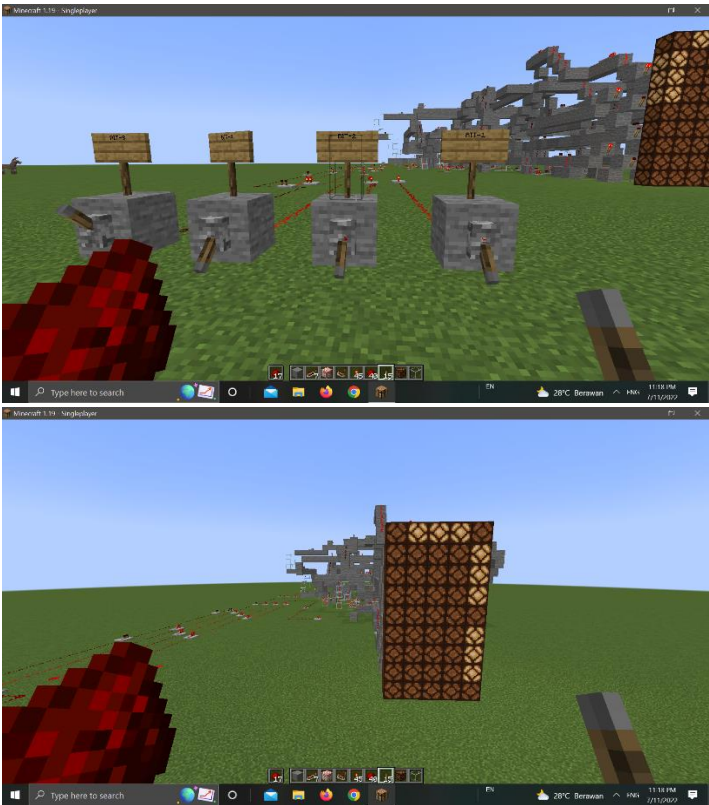
• Angka 5



• Angka 6



• Angka 7



• Angka 8



• Angka 9

