

# LAPORAN KEGIATAN PRAKTIKUM SISTEM OPERASI

## PENGENALAN SISTEM PENGEMBANGAN OS

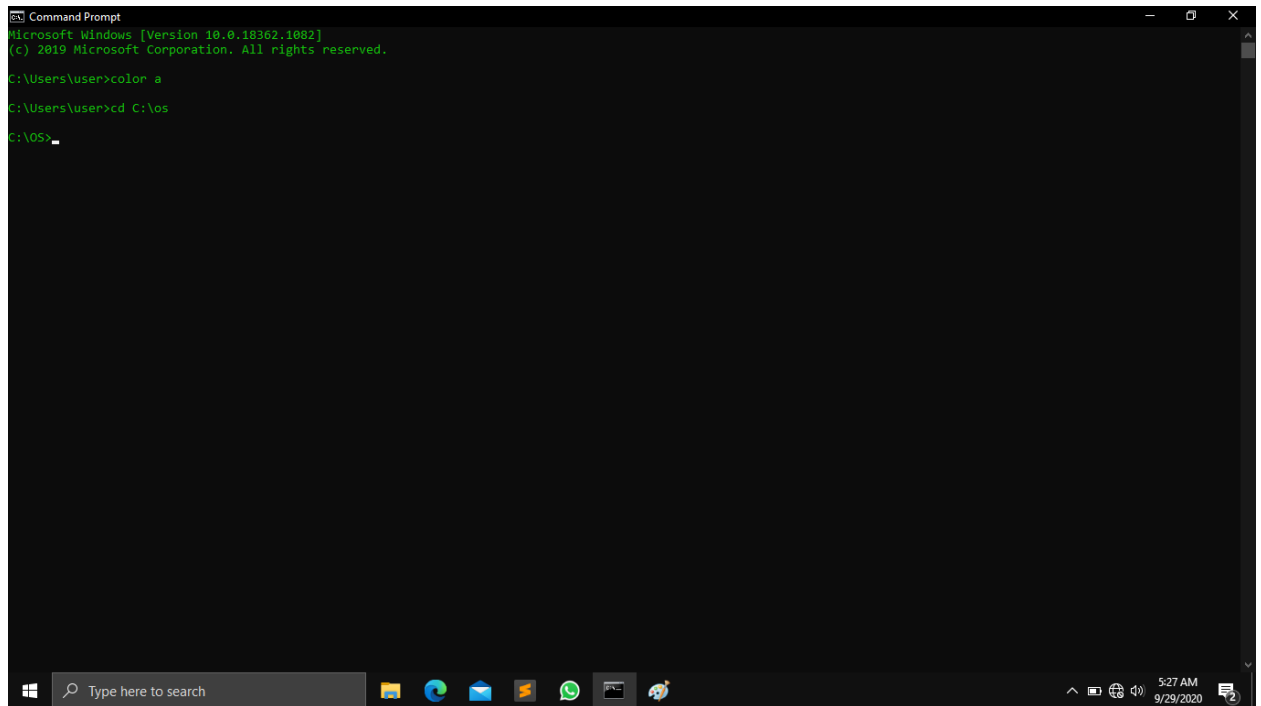


Nama : Lugas Rofanian Arta Margianto

NIM : L200190228

Kelas : F

1. Menjalankan program command prompt atau cmd
2. Masuk ke direktori kerja 'C:\OS', dengan perintah 'cd OS'.<ENTER>



```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>color a
C:\Users\user>cd C:\os
C:\OS>
```

The screenshot shows a Windows Command Prompt window with a black background and green text. The window title is 'Command Prompt'. The text inside shows the user running the command 'cd C:\os' and the prompt changing to 'C:\OS>'. The Windows taskbar is visible at the bottom with the search bar and several application icons.

3. Masukkan perintah dir, untuk melihat isi direktori di dalam folder tersebut.

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>color a
C:\Users\user>cd C:\os

C:\OS>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS

09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          .
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          ..
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Bochs-2.3.5
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Dev-Cpp
12/17/2008  12:08 AM             1,096,291  1386.pdf
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          LAB
12/17/2008  12:07 AM             846,920  pcasm-book.pdf
12/17/2008  01:44 AM                86  Setpath.bat
12/13/2008  02:12 PM             716,512  winima81.exe
               4 File(s)          2,659,809 bytes
               5 Dir(s)  65,792,573,440 bytes free

C:\OS>
```

4. Jalankan file setpath, untuk menjalankannya ketik 'setpath' tekan<ENTER>

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>color a
C:\Users\user>cd C:\os

C:\OS>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS

09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          .
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          ..
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Bochs-2.3.5
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Dev-Cpp
12/17/2008  12:08 AM             1,096,291  1386.pdf
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          LAB
12/17/2008  12:07 AM             846,920  pcasm-book.pdf
12/17/2008  01:44 AM                86  Setpath.bat
12/13/2008  02:12 PM             716,512  winima81.exe
               4 File(s)          2,659,809 bytes
               5 Dir(s)  65,792,573,440 bytes free

C:\OS>setpath

C:\OS>Path=C:\OS\Dev-Cpp\bin;C:\OS\Bochs-2.3.5;c:\OS\Perl;c:\Windows;c:\Windows\System32
C:\OS>
```

5. Masuk ke direktori kerja pada 'C:\OS\LAB\LAB1'

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>color a
C:\Users\user>cd C:\os
C:\OS>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS

09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          .
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          ..
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Bochs-2.3.5
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Dev-Cpp
12/17/2008  12:08 AM             1,096,291  1386.pdf
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          LAB
12/17/2008  12:07 AM             846,920  pcasm-book.pdf
12/17/2008  01:44 AM                86  Setpath.bat
12/13/2008  02:12 PM             716,512  winima81.exe
               4 File(s)      2,659,809 bytes
               5 Dir(s)      65,792,573,440 bytes free

C:\OS>setpath
C:\OS>Path=C:\OS\Dev-Cpp\bin;C:\OS\Bochs-2.3.5;c:\OS\Perl;c:\Windows;c:\Windows\System32
C:\OS>cd lab
C:\OS\LAB>cd lab1
C:\OS\LAB\LAB1>
```

6. Mengetik perintah 'Notepad boot.asm' dan tekan <ENTER>

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>color a
C:\Users\user>cd C:\os
C:\OS>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS

09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          .
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          ..
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Bochs-2.3.5
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Dev-Cpp
12/17/2008  12:08 AM             1,096,291  1386.pdf
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          LAB
12/17/2008  12:07 AM             846,920  pcasm-book.pdf
12/17/2008  01:44 AM                86  Setpath.bat
12/13/2008  02:12 PM             716,512  winima81.exe
               4 File(s)      2,659,809 bytes
               5 Dir(s)      65,792,573,440 bytes free

C:\OS>setpath
C:\OS>Path=C:\OS\Dev-Cpp\bin;C:\OS\Bochs-2.3.5;c:\OS\Perl;c:\Windows;c:\Windows\System32
C:\OS>cd lab
C:\OS\LAB>cd lab1
C:\OS\LAB\LAB1>notepad boot.asm
C:\OS\LAB\LAB1>
```

```
boot.asm - Notepad
File Edit Format View Help
; *****
; LAB-1 : boot-strap loader - real mode
; untuk memindahkan file OS dari floppy disk format DOS FAT12
; *****

; atur mode kerja 16 bit (real-mode)
[BITS 16]

; Menentukan lokasi awal dari program
[ORG 0x0000]

; loncat ke label START
jmp     START

; Keterangan format floppy disk format FAT12

OEM_ID      db "QUASI-OS"
BytesPerSector dw 0x0200
SectorPerCluster dw 0x01
```

7. Mengetik perintah 'Notepad M' tekan tombol 'TAB' sehingga muncul 'Notepad Makefile' dan tekan <ENTER>

The screenshot shows a Windows Command Prompt window with the following commands and output:

```
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>color a
C:\Users\user>cd C:\os

C:\OS>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS

09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          .
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          ..
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Bochs-2.3.5
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          Dev-cpp
12/17/2008  12:08 AM             1,096,291  1386.pdf
09/12/2019  04:11 PM  <DIR>          LAB
12/17/2008  12:07 AM             846,920  pcasm-book.pdf
12/17/2008  01:44 AM              86  Setpath.bat
12/13/2008  02:12 PM             716,512  winima81.exe
               4 File(s)          2,659,809 bytes
               5 Dir(s)          65,792,573,440 bytes free

C:\OS>setpath
C:\OS>Path=C:\OS\Dev-Cpp\bin;C:\OS\Bochs-2.3.5;c:\OS\Perl;c:\Windows;c:\Windows\System32
C:\OS>cd lab
C:\OS\LAB>cd lab1
C:\OS\LAB\LAB1>notepad boot.asm
C:\OS\LAB\LAB1>notepad Makefile
C:\OS\LAB\LAB1>
```

Simultaneously, a Notepad window titled 'Makefile - Notepad' is open, showing the following content:

```
#
# LAB01 - Makefile
#

fp.disk: boot
       dd if=boot.bin of=floppya.img

boot: boot.asm
       nasm boot.asm -o boot.bin -f bin

kernel: kernel.asm
       nasm kernel.asm -o kernel.bin -f bin

clean:
       rm -f *.bin boot kernel
```

8. Sekarang membuka ‘Command Prompt’ dan buka direktori kerja ‘LAB1’ lalu ketik ‘make fp.disk’

The screenshot shows the Windows Command Prompt with the following commands and output:

```
C:\OS\LAB\LAB1>make fp.disk
nasm boot.asm -o boot.bin -f bin
dd if=boot.bin of=floppya.img
rawwrite dd for windows version 0.5.
Written by John Newbiggin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by the GPL.  See copying.txt for details
140 records in
140 records out

C:\OS\LAB\LAB1>
```

9. Mengetik perintah ‘del floppy.img /P’ lanjutan dengan tekan ‘Y’ dan <ENTER>

```
Command Prompt

09/12/2019 04:11 PM <DIR> .
09/12/2019 04:11 PM <DIR> ..
09/12/2019 04:11 PM <DIR> Bochs-2.3.5
09/12/2019 04:11 PM <DIR> Dev-Cpp
12/17/2008 12:08 AM 1,096,291 1386.pdf
09/12/2019 04:11 PM <DIR> LAB
12/17/2008 12:07 AM 846,920 pcasm-book.pdf
12/17/2008 01:44 AM 85 Setpath.bat
12/13/2008 02:12 PM 716,512 winme81.exe
          4 File(s) 2,659,809 bytes
          5 Dir(s) 65,792,573,440 bytes free

C:\OS>setpath

C:\OS>Path=C:\OS\Dev-Cpp\bin;C:\OS\Bochs-2.3.5;c:\OS\Perl;c:\Windows;c:\Windows\System32
C:\OS>cd lab

C:\OS\LAB>cd lab1

C:\OS\LAB\LAB1>notepad boot.asm

C:\OS\LAB\LAB1>notepad Makefile

C:\OS\LAB\LAB1>make fp.disk
nasm boot.asm -o boot.bin -f bin
dd if=boot.bin of=floppya.img
rawwrite dd for windows version 0.5.
Written by John Newbiggin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by the GPL. See copying.txt for details
1+0 records in
1+0 records out

C:\OS\LAB\LAB1>del floppya.img /P
C:\OS\LAB\LAB1>floppya.img, Delete (Y/N)? Y

C:\OS\LAB\LAB1>
```

10. Mengetik perintah 'dir'. Selanjutnya panggil 'bxiimage'

```
Command Prompt - bxiimage

C:\OS\LAB\LAB1>del floppya.img /P
C:\OS\LAB\LAB1>floppya.img, Delete (Y/N)? Y

C:\OS\LAB\LAB1>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS\LAB\LAB1

09/29/2020 05:33 AM <DIR> .
09/29/2020 05:33 AM <DIR> ..
09/10/2019 04:19 PM 10,235 bochsout.txt
12/15/2008 04:17 PM 1,628 bochssrc.bxrc
12/14/2008 12:02 PM 14,365 boot.asm
09/29/2020 05:32 AM 512 boot.bin
09/16/2015 06:51 AM 512 boots.bin
12/15/2008 12:47 AM 78 dosfp.bat
12/14/2008 11:45 AM 7,966 kernel.asm
12/15/2008 04:21 PM 227 Makefile
12/15/2008 12:20 PM 44 s.bat
          9 File(s) 35,567 bytes
          2 Dir(s) 65,794,473,984 bytes free

C:\OS\LAB\LAB1>bxiimage
-----
                bxiimage
                Disk Image Creation Tool for Bochs
                $Id: bxiimage.c,v 1.32 2006/06/16 07:29:33 vruppert Exp $
-----

Do you want to create a floppy disk image or a hard disk image?
Please type hd or fd. [hd]
```

11. Mengetik perintah 'fd' dan tekan <ENTER>

```
Command Prompt - bximage

C:\OS\LAB\LAB1>del floppy.img /P
C:\OS\LAB\LAB1>Floppy.img, Delete (Y/N)? Y

C:\OS\LAB\LAB1>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

Directory of C:\OS\LAB\LAB1

09/29/2020 05:33 AM <DIR> .
09/29/2020 05:33 AM <DIR> ..
09/10/2019 04:19 PM      10,235 bochsout.txt
12/15/2008 04:17 PM      1,628 bochsrc.bxrc
12/14/2008 12:02 PM     14,365 boot.asm
09/29/2020 05:32 AM      512 boot.bin
09/16/2015 06:51 AM      512 boots.bin
12/15/2008 12:47 AM       78 dosfp.bat
12/14/2008 11:45 AM     7,966 kernel.asm
12/15/2008 04:21 PM      227 Makefile
12/15/2008 12:20 PM       44 s.bat
                9 File(s)      35,567 bytes
                2 Dir(s)      65,794,473,984 bytes free

C:\OS\LAB\LAB1>bximage

=====
bximage
Disk Image Creation Tool for Bochs
$Id: bximage.c,v 1.32 2006/06/16 07:29:33 vruppert Exp $
=====

Do you want to create a floppy disk image or a hard disk image?
Please type hd or fd. [hd] fd

Choose the size of floppy disk image to create, in megabytes.
Please type 0.16, 0.18, 0.32, 0.36, 0.72, 1.2, 1.44, 1.68, 1.72, or 2.88.
[1.44]
```

12. Memilih tipe yang paling banyak digunakan saat ini yaitu tipe floppy dengan kapasitas ‘1.44 MB’

```
Command Prompt - bximage

12/14/2008 12:02 PM     14,365 boot.asm
09/29/2020 05:32 AM      512 boot.bin
09/16/2015 06:51 AM      512 boots.bin
12/15/2008 12:47 AM       78 dosfp.bat
12/14/2008 11:45 AM     7,966 kernel.asm
12/15/2008 04:21 PM      227 Makefile
12/15/2008 12:20 PM       44 s.bat
                9 File(s)      35,567 bytes
                2 Dir(s)      65,794,473,984 bytes free

C:\OS\LAB\LAB1>bximage

=====
bximage
Disk Image Creation Tool for Bochs
$Id: bximage.c,v 1.32 2006/06/16 07:29:33 vruppert Exp $
=====

Do you want to create a floppy disk image or a hard disk image?
Please type hd or fd. [hd] fd

Choose the size of floppy disk image to create, in megabytes.
Please type 0.16, 0.18, 0.32, 0.36, 0.72, 1.2, 1.44, 1.68, 1.72, or 2.88.
[1.44] 1.44
I will create a floppy image with
  cyl=80
  heads=2
  sectors per track=18
  total sectors=2880
  total bytes=1474560

What should I name the image?
[a.img]
```

13. Terakhir memberikan nama file, ketikkan ‘floppy.img’ dan <ENTER>

```

C:\OS\LAB\LAB1>44 s.bat
12/15/2008 12:20 PM          44 s.bat
                9 File(s)      35,567 bytes
                2 Dir(s)      65,794,473,984 bytes free

C:\OS\LAB\LAB1>bximage
=====
                bximage
                Disk Image Creation Tool for Bochs
                $Id: bximage.c,v 1.32 2006/06/16 07:29:33 vruppert Exp $
=====

Do you want to create a floppy disk image or a hard disk image?
Please type hd or fd. [hd] fd

Choose the size of floppy disk image to create, in megabytes.
Please type 0.16, 0.18, 0.32, 0.36, 0.72, 1.2, 1.44, 1.68, 1.72, or 2.88.
[1.44] 1.44
I will create a floppy image with
    cyl=80
    heads=2
    sectors per track=18
    total sectors=2880
    total bytes=1474560

What should I name the image?
[a.img] floppy.img

Writing: [] Done.

I wrote 1474560 bytes to floppy.img.

The following line should appear in your bochsrc:
    Floppya: image="floppy.img", status=inserted
(The line is stored in your windows clipboard, use CTRL-V to paste)

Press any key to continue

C:\OS\LAB\LAB1>
```

14. Memastikan keberadaan file image tersebut dengan perintah 'dir'

```

C:\OS\LAB\LAB1>
What should I name the image?
[a.img] floppy.img

Writing: [] Done.

I wrote 1474560 bytes to floppy.img.

The following line should appear in your bochsrc:
    Floppya: image="floppy.img", status=inserted
(The line is stored in your windows clipboard, use CTRL-V to paste)

Press any key to continue

C:\OS\LAB\LAB1>dir
Volume in drive C is OS
Volume Serial Number is 1EC7-355F

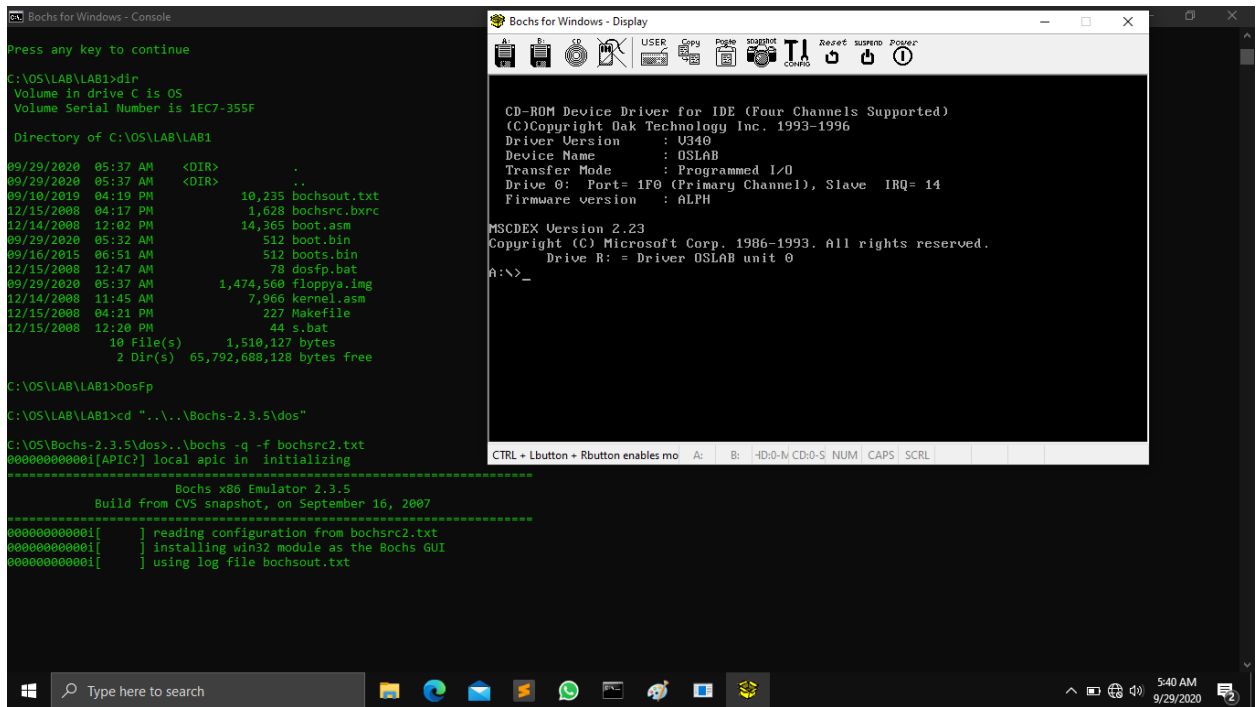
Directory of C:\OS\LAB\LAB1

09/29/2020 05:37 AM <DIR>      .
09/29/2020 05:37 AM <DIR>      ..
09/10/2019 04:19 PM      10,235 bochsout.txt
12/15/2008 04:17 PM       1,628 bochsrc.bxrc
12/14/2008 12:02 PM      14,365 boot.asm
09/29/2020 05:32 AM       512 boot.bin
09/16/2015 06:51 AM       512 boots.bin
12/15/2008 12:47 AM        78 dosfp.bat
09/29/2020 05:37 AM    1,474,560 floppy.img
12/14/2008 11:45 AM       7,966 kernel.asm
12/15/2008 04:21 PM       227 Makefile
12/15/2008 12:20 PM        44 s.bat
                10 File(s)    1,510,127 bytes
                2 Dir(s)    65,792,688,128 bytes free

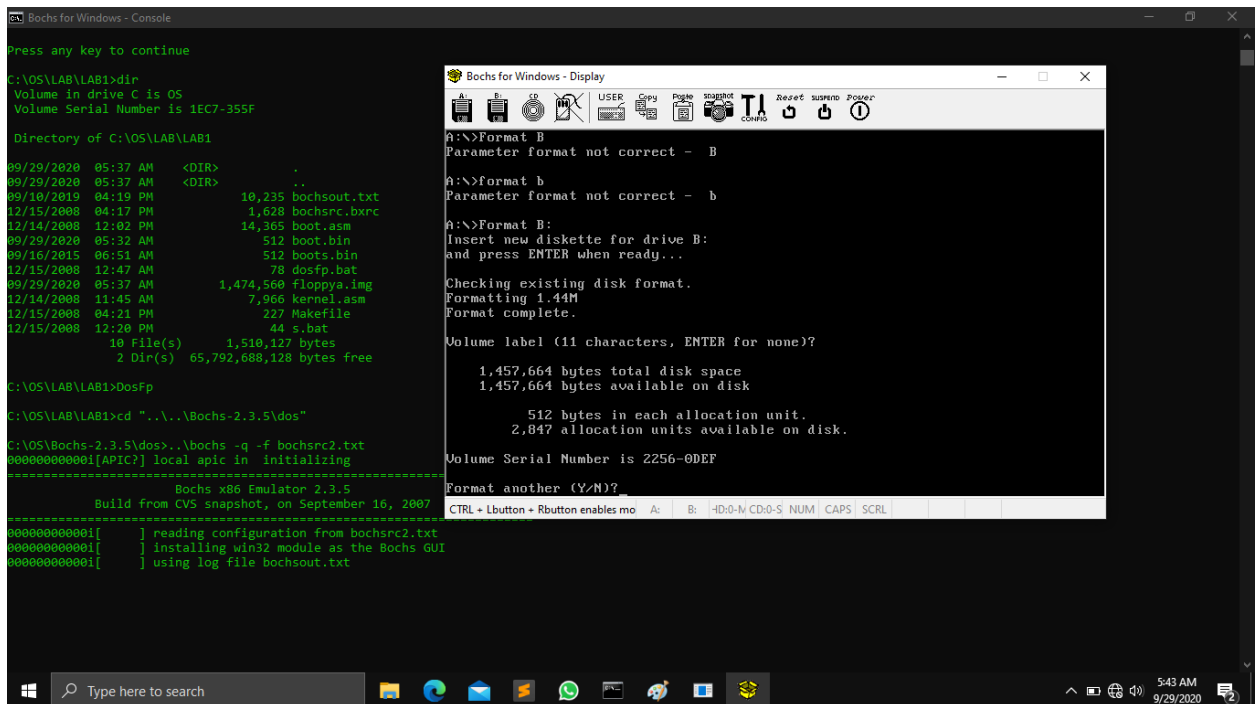
C:\OS\LAB\LAB1>
```

15. Menjalankan PC Simulator dan 'Command Prompt' dengan perintah 'DosFp'





16. Selanjutnya dari prompt 'A:>' ketikkan 'Format B:'



17. Menutup kembali PC Simulator dengan klik pada power off, lalu copy 512 byte data bootsektor kedalam sebuah file terpisah, caranya dari 'Command Prompt' ketik 'ddif=floppy.img of=boots.bin count=1'

```
Command Prompt
C:\OS\LAB\LAB1>dosfp
C:\OS\LAB\LAB1>cd "..\..\Bochs-2.3.5\dos"
C:\OS\Bochs-2.3.5>..\bochs -q -f bochsrc2.txt
000000000001[APIC?] local apic in initializing
=====
Build from CVS snapshot, on September 16, 2007
=====
000000000001[ ] reading configuration from bochsrc2.txt
000000000001[ ] installing win32 module as the Bochs GUI
000000000001[ ] using log file bochsout.txt
# In bx_win32_gui.c:exit(void)!
=====
Bochs is exiting with the following message:
[MGUI ] POWER button turned off.
=====
C:\OS\Bochs-2.3.5>cd "C:\os\lab\lab1"
C:\OS\LAB\LAB1>dd if=floppya.img of=boots.bin count=1
rawwrite dd for windows version 0.5.
Written by John Newbigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by the GPL. See copying.txt for details
1+0 records in
1+0 records out
C:\OS\LAB\LAB1>
```

18. Mengetik perintah 'tdump boots.bin' <ENTER>

```
Command Prompt
Written by John Newbigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by the GPL. See copying.txt for details
1+0 records in
1+0 records out
C:\OS\LAB\LAB1>tdump boots.bin
Turbo Dump Version 5.0.16.12 Copyright (c) 1988, 2000 Inprise Corporation
Display of File BOOTS.BIN
000000: EB 3C 90 4D 53 57 49 4E 34 2E 31 00 02 01 01 00 .<.MSWIN4.1....
000010: 02 E0 00 40 0B F0 09 00 12 00 02 00 00 00 00 00 ...@.....
000020: 00 00 00 00 00 00 29 0F 0E 45 1C 4E 4F 20 4E 41 .....).E.NO NA
000030: 4D 45 20 20 20 20 46 41 54 31 32 20 20 20 33 C9 ME FAT12 3.
000040: 8E D1 BC FC 7B 16 07 BD 7B 00 C5 76 00 1E 56 16 ....(.X.V.V.V.
000050: 55 8F 22 05 09 7E 00 09 4E 02 81 0B FC F3 A4 06 U".M.....
000060: 1F 8D 00 7C C6 45 FE 0F 38 4E 24 7D 20 88 C1 99 ...].E.BMS) ...
000070: E8 7E 01 83 EB 3A 66 A1 1C 7C 66 3B 07 8A 57 FC u....f..}fj..M.
000080: 75 06 80 CA 02 88 56 02 80 C3 10 73 ED 33 C9 FE u....V....s.3..
000090: 06 D8 7D 8A 46 10 98 F7 66 16 03 46 1C 13 56 1E ..).F...f..F.V.
0000A0: 03 46 0E 13 D1 8B 76 11 60 89 46 FC 89 56 FE B8 .F...V".F.V.V.
0000B0: 20 00 F7 E6 8B 5E 0B 03 C3 4B F7 F3 01 46 FC 11 ....^...H...F.
0000C0: 4E FE 61 BF 00 07 E8 2B 01 72 3E 3B 2D 74 17 60 N.a....(r>8-t.
0000D0: B1 0B BE D8 7D F3 A6 61 74 3D 4E 74 09 83 C7 20 ....).at=nt..
0000E0: 3B FB 72 E7 EB DD FE 0E D8 7D 7B A7 BE 7F 7D AC ;r.....}{...}
0000F0: 98 03 F0 AC 9B 40 74 0C 48 74 13 B4 0E BB 07 00 ....@t.Ht.....
000100: CD 10 E8 EF BE 82 7D EB E6 BE 80 7D EB E1 CD 16 .....}.....}
000110: 5E 1F 66 8F 04 CD 19 0E 81 7D 8B 7D 1A 8D 45 FE ^f.....}.E.
000120: 8A 4E 0D F7 E1 03 46 FC 13 56 FE B1 04 E8 C2 00 .N....f.V.V.....
000130: 72 D7 EA 00 02 70 00 52 50 06 53 6A 01 6A 10 91 r....p.RP.Sj.j..
000140: 8B 46 18 A2 26 05 96 92 33 D2 F7 F6 91 F7 F6 42 .F...&...3.....B
000150: 87 CA F7 76 1A 8A F2 8A E8 C0 CC 02 0A CC 88 01 ...v.....
000160: 02 80 7E 02 0E 75 04 B4 42 8B F4 8A 56 24 CD 13 ...u..B...V$.
000170: 61 61 72 0A 40 75 01 42 03 5E 08 49 75 77 C3 03 aar@u.B.^Iuw..
000180: 18 01 27 00 0A 49 6E 76 61 6C 69 64 20 73 79 73 ...'.Invalid sys
000190: 74 65 6D 20 64 69 73 68 FF 00 0A 44 69 73 6B 20 tem disk...Disk
0001A0: 49 2F 4F 20 65 72 72 6F 72 FF 00 0A 52 65 70 6C I/O error...Repl
0001B0: 61 63 65 20 74 68 65 2B 64 69 73 6B 2C 20 61 6E ace the disk, an
0001C0: 64 20 74 68 65 6E 20 70 72 65 73 73 20 61 6E 79 d then press any
0001D0: 20 68 65 79 00 0A 00 00 49 4F 20 20 20 20 20 20 key...IO
0001E0: 53 59 53 40 53 44 4F 53 20 20 20 53 59 53 7F 01 SYSMSDOS5 SYS..
0001F0: 00 41 8B 00 07 60 66 6A 00 E9 3B FF 00 00 55 AA .A....fj...U..
C:\OS\LAB\LAB1>
```

19. Melihat isi file 's.bat' dengan perintah 'type s.bat' <ENTER>

```
Command Prompt
000020: 00 00 00 00 00 00 29 FF FF FF FF 51 55 41 53 49 .....).QUASI
000030: 20 20 42 4F 4F 54 46 41 54 31 32 20 20 FA B8 BOOTFAT12 ..
000040: C0 07 8E D0 BE C0 BE E0 8E EB B8 00 00 BE D0 BC .....
000050: FF FF FB BE AE 01 E8 CB 00 31 C9 31 D2 B8 20 00 .....1.1..
000060: F7 26 11 00 F7 36 08 00 91 A0 10 00 F7 26 16 00 .&...6.....&..
000070: 03 06 0E 00 A3 9F 01 01 0E 9F 01 B8 00 02 E8 B3 .....Q.....W
000080: 00 8B 0E 11 00 BF 00 02 51 B9 00 00 BE A3 01 57 .....t.Y.....Y..
000090: F3 A6 5F 74 0A 59 61 C7 20 00 E2 EC E9 79 00 BE .....U.....1..
0000A0: C0 01 E0 7F 00 80 55 1A 09 16 A1 01 31 C0 A0 10 ..&.....t..
0000B0: 00 F7 26 16 00 89 C1 A1 0E 00 B8 00 02 E8 74 00 ..&.....S..
0000C0: BE CB 01 E8 5E 00 B8 00 01 8E C0 B8 00 00 53 A1 ..^.....U.S..
0000D0: A1 01 5B E8 9C 00 31 C9 8A 0E 00 00 E8 55 00 53 ..[...1.....U.S
0000E0: A1 A1 01 89 C1 89 C2 D1 EA 01 D1 B8 00 02 01 CB .....U.....P.....
0000F0: 88 17 A9 01 00 75 07 81 E2 FF 0F E9 03 00 C1 EA .....U.....P.....
000100: 04 89 16 A1 01 81 FA F0 0F 72 C4 BE CB 01 E8 13 .....h.h.....P.....
000110: 00 68 00 01 68 00 00 CB BE D0 01 E8 06 00 B4 00 .h.h.....t.....
000120: CD 16 CD 19 AC 08 C0 74 0A B4 0E B7 00 B3 07 CD .....t.....t.....
000130: 10 EB F1 C3 BF 05 00 50 53 51 E8 45 00 B4 02 80 .....PSQ.E....
000140: 01 8A 2E 9E 01 8A 0E 9C 01 8A 36 9D 01 8A 16 24 .....6....$
000150: 00 CD 13 73 0C 31 C0 CD 13 4F 59 58 58 75 D8 CD ...s.1...OV[Xu...
000160: 10 E0 CE 01 E8 8D FF 59 58 03 1E 00 00 40 E2 .....Y[X....@..
000170: C3 C3 2D 02 00 31 C9 8A 0E 00 00 F7 E1 03 06 9F ...1.....1..
000180: 01 C3 31 D2 F7 36 18 00 FE C2 88 16 9C 01 31 D2 ..1.6.....1..
000190: F7 36 1A 00 88 16 90 01 A2 9E 01 C3 00 00 00 00 .6.....6.....
0001A0: 00 00 00 48 45 52 4E 45 4C 20 20 42 49 4E 0D 0A ...KERNEL BIN..
0001B0: 4C 6F 61 64 69 6E 67 20 68 65 72 6E 65 6C 20 76 Loading kernel v
0001C0: 65 72 20 30 2E 30 31 20 0D 0A 00 00 0A 0E 2E 00 er 0.01 .....
0001D0: 0D 0A 45 52 52 4F 52 20 3A 20 50 72 65 73 73 20 ..ERROR : Press
0001E0: 41 6E 79 20 4B 65 79 20 74 6F 20 52 65 62 6F 6F Any Key to Reboo
0001F0: 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 55 AA t.....U..

C:\OS\LAB\LAB1>type s.bat
..\..\bochs-2.3.5\bochs -q -f bochsrc.bxrc

C:\OS\LAB\LAB1>
```

20. Selanjutnya memasukkan perintah ‘s’, akan ditampilkan windows ‘Boch for windows – display’ yang sedang melakukan proses ‘booting’ namun tidak berhasil karena tidak menemukan diskboot

```
Bochs for Windows - Console
000050: FF FF FB BE AE 01 E8 CB 00 31 C9 31 D2 B8 20 00 .....1.1..
000060: F7 26 11 00 F7 36 08 00 91 A0 10 00 F7 26 16 00 .&...6.....&..
000070: 03 06 0E 00 A3 9F 01 01 0E 9F 01 B8 00 02 E8 B3 .....Q.....W
000080: 00 8B 0E 11 00 BF 00 02 51 B9 00 00 BE A3 01 57 .....t.Y.....Y..
000090: F3 A6 5F 74 0A 59 61 C7 20 00 E2 EC E9 79 00 BE .....U.....1..
0000A0: C0 01 E0 7F 00 80 55 1A 09 16 A1 01 31 C0 A0 10 ..&.....t..
0000B0: 00 F7 26 16 00 89 C1 A1 0E 00 B8 00 02 E8 74 00 ..&.....S..
0000C0: BE CB 01 E8 5E 00 B8 00 01 8E C0 B8 00 00 53 A1 ..^.....U.S..
0000D0: A1 01 5B E8 9C 00 31 C9 8A 0E 00 00 E8 55 00 53 ..[...1.....U.S
0000E0: A1 A1 01 89 C1 89 C2 D1 EA 01 D1 B8 00 02 01 CB .....U.....P.....
0000F0: 88 17 A9 01 00 75 07 81 E2 FF 0F E9 03 00 C1 EA .....U.....P.....
000100: 04 89 16 A1 01 81 FA F0 0F 72 C4 BE CB 01 E8 13 .....h.h.....P.....
000110: 00 68 00 01 68 00 00 CB BE D0 01 E8 06 00 B4 00 .h.h.....t.....
000120: CD 16 CD 19 AC 08 C0 74 0A B4 0E B7 00 B3 07 CD .....t.....t.....
000130: 10 EB F1 C3 BF 05 00 50 53 51 E8 45 00 B4 02 80 .....PSQ.E....
000140: 01 8A 2E 9E 01 8A 0E 9C 01 8A 36 9D 01 8A 16 24 .....6....$
000150: 00 CD 13 73 0C 31 C0 CD 13 4F 59 58 58 75 D8 CD ...s.1...OV[Xu...
000160: 10 E0 CE 01 E8 8D FF 59 58 03 1E 00 00 40 E2 .....Y[X....@..
000170: C3 C3 2D 02 00 31 C9 8A 0E 00 00 F7 E1 03 06 9F ...1.....1..
000180: 01 C3 31 D2 F7 36 18 00 FE C2 88 16 9C 01 31 D2 ..1.6.....1..
000190: F7 36 1A 00 88 16 90 01 A2 9E 01 C3 00 00 00 00 .6.....6.....
0001A0: 00 00 00 48 45 52 4E 45 4C 20 20 42 49 4E 0D 0A ...KERNEL BIN..
0001B0: 4C 6F 61 64 69 6E 67 20 68 65 72 6E 65 6C 20 76 Loading kernel v
0001C0: 65 72 20 30 2E 30 31 20 0D 0A 00 00 0A 0E 2E 00 er 0.01 .....
0001D0: 0D 0A 45 52 52 4F 52 20 3A 20 50 72 65 73 73 20 ..ERROR : Press
0001E0: 41 6E 79 20 4B 65 79 20 74 6F 20 52 65 62 6F 6F Any Key to Reboo
0001F0: 74 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 55 AA t.....U..

C:\OS\LAB\LAB1>type s.bat
..\..\bochs-2.3.5\bochs -q -f bochsrc.bxrc

C:\OS\LAB\LAB1>s

C:\OS\LAB\LAB1>..\..\bochs-2.3.5\bochs -q -f bochsrc.bxrc
*****
Bochs x86 Emulator 2.3.5
Build from CVS snapshot, on September 16, 2007
*****
000000000000i[ ] reading configuration from bochsrc.bxrc
000000000000i[ ] installing win32 module as the Bochs GUI
000000000000i[ ] using log file bochsout.txt

Bochs for Windows - Display
Felix86/Bochs VGA BIOS 0.6a 19 Aug 2006
This VGA/VE BIOS is released under the GNU LGPL

Please visit :
. http://bochs.sourceforge.net
. http://www.nongnu.org/vyabios

Bochs VBE Display Adapter enabled

Bochs BIOS - build: 09/10/07
$Revision: 1.183 $ $Date: 2007/09/10 20:00:29 $
Options: apmbios pcibios eltorito rombios32

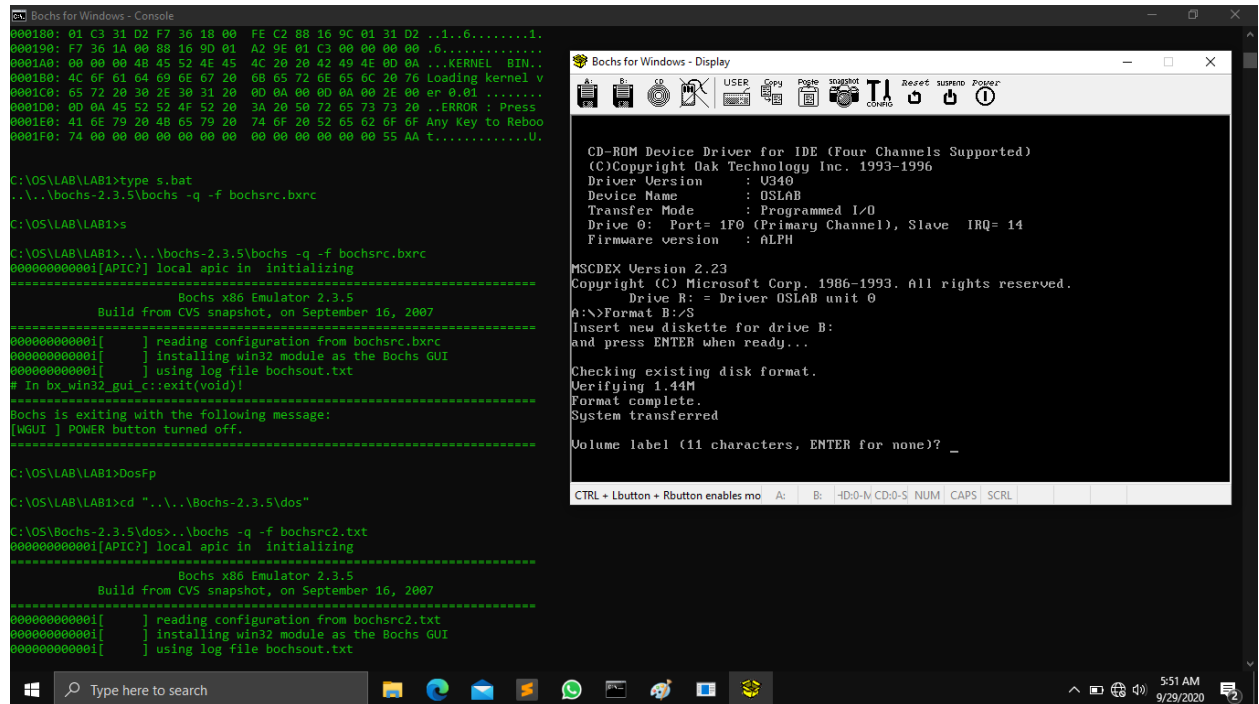
Booting from Floppy...

Invalid system disk
Replace the disk, and then press any key

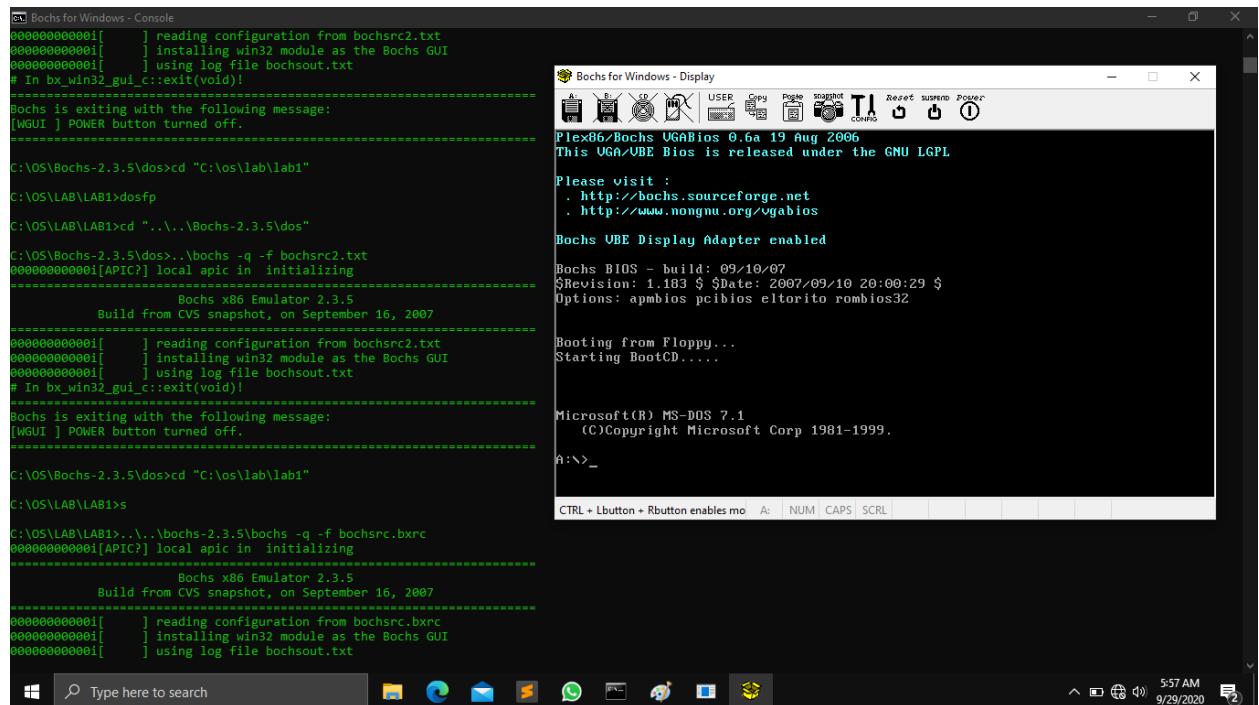
CTRL + Lbutton + Rbutton enables mo A: NUM CAPS SCRL
```

21. Memanggil 'DosFp'. Pada windows 'Bochs' masukkan perintah 'A:>Format B:/S'

<ENTER>



22. Mematikan PC Simulator (klik tombol power off), ketik 'S' <ENTER>



## TUGAS HAL 21

1. Apa yang dimaksud dengan kode 'ASCII', buatlah tabel kode ASCII lengkap cukup kode ASCII yang standar tidak perlu extended, tuliskan kode ASCII dalam format angka desimal, binary dan hexadecimal serta karakter dan simbol yang dikodekan.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) merupakan Kode Standar Amerika untuk Pertukaran Informasi atau sebuah standar internasional dalam pengkodean huruf dan simbol seperti Unicode dan Hex tetapi ASCII lebih bersifat universal.

### Kode ASCII

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph	Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph	Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph
010 0000	040	32	20	<code>sp</code>	100 0000	100	64	40	@	110 0000	140	96	60	`
010 0001	041	33	21	!	100 0001	101	65	41	A	110 0001	141	97	61	a
010 0010	042	34	22	"	100 0010	102	66	42	B	110 0010	142	98	62	b
010 0011	043	35	23	#	100 0011	103	67	43	C	110 0011	143	99	63	c
010 0100	044	36	24	\$	100 0100	104	68	44	D	110 0100	144	100	64	d
010 0101	045	37	25	%	100 0101	105	69	45	E	110 0101	145	101	65	e
010 0110	046	38	26	&	100 0110	106	70	46	F	110 0110	146	102	66	f
010 0111	047	39	27	'	100 0111	107	71	47	G	110 0111	147	103	67	g
010 1000	050	40	28	(	100 1000	110	72	48	H	110 1000	150	104	68	h
010 1001	051	41	29	)	100 1001	111	73	49	I	110 1001	151	105	69	i
010 1010	052	42	2A	*	100 1010	112	74	4A	J	110 1010	152	106	6A	j
010 1011	053	43	2B	+	100 1011	113	75	4B	K	110 1011	153	107	6B	k
010 1100	054	44	2C	,	100 1100	114	76	4C	L	110 1100	154	108	6C	l
010 1101	055	45	2D	-	100 1101	115	77	4D	M	110 1101	155	109	6D	m
010 1110	056	46	2E	.	100 1110	116	78	4E	N	110 1110	156	110	6E	n
010 1111	057	47	2F	/	100 1111	117	79	4F	O	110 1111	157	111	6F	o
011 0000	060	48	30	0	101 0000	120	80	50	P	111 0000	160	112	70	p
011 0001	061	49	31	1	101 0001	121	81	51	Q	111 0001	161	113	71	q
011 0010	062	50	32	2	101 0010	122	82	52	R	111 0010	162	114	72	r
011 0011	063	51	33	3	101 0011	123	83	53	S	111 0011	163	115	73	s
011 0100	064	52	34	4	101 0100	124	84	54	T	111 0100	164	116	74	t
011 0101	065	53	35	5	101 0101	125	85	55	U	111 0101	165	117	75	u
					101 0110	126	86	56	V	111 0110	166	118	76	v

011 0110	066	54	36	6	101 0111	127	87	57	W	111 0111	167	119	77	w
011 0111	067	55	37	7	101 1000	130	88	58	X	111 1000	170	120	78	x
011 1000	070	56	38	8	101 1001	131	89	59	Y	111 1001	171	121	79	y
011 1001	071	57	39	9	101 1010	132	90	5A	Z	111 1010	172	122	7A	z
011 1010	072	58	3A	:	101 1011	133	91	5B	[	111 1011	173	123	7B	{
011 1011	073	59	3B	;	101 1100	134	92	5C	\	111 1100	174	124	7C	
011 1100	074	60	3C	<	101 1101	135	93	5D	]	111 1101	175	125	7D	}
011 1101	075	61	3D	=	101 1110	136	94	5E	^	111 1110	176	126	7E	~
011 1110	076	62	3E	>	101 1111	137	95	5F	_					
011 1111	077	63	3F	?										

---

2. Carilah daftar perintah bahasa assembly untuk mesin intel keluarga x86 lengkap (dari buku referensi atau internet). Daftar perintah ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk memahami program 'boot.asm' dan 'kernel.asm'.

Terbagi menjadi 3 bagian utama yaitu :

**a. Komentar**

Komentar diawali dengan tanda titik koma (;).

; ini adalah komentar

**b. Label**

Label diakhiri dengan tanda titik dua (:).

Contoh: main: ,loop: ,proses: ,keluar:

**c. Assembler directives**

Directives adalah perintah yang ditujukan kepada assembler ketika sedang menerjemahkan program kita ke bahasa mesin.

Directive dimulai dengan tanda titik. **.model** : memberitahu assembler berapa memori yang akan dipakai oleh program kita.

Ada model tiny, model small, model compact, model medium, model large, dan model huge.

**.data** : memberitahu assembler bahwa bagian di bawah ini adalah data program.

**.code** : memberitahu assembler bahwa bagian di bawah ini adalah instruksi program.

**.stack** : memberitahu assembler bahwa program kita memiliki stack.

Program EXE harus punya stack. Kira-kira yang penting itu dulu.

Semua directive yang dikenal assembler adalah: .186 .286 .286c .286p .287 .386 .386c .386p .387 .486 .486p .8086 .8087

.alpha .break .code .const .continue .cref .data .data? .dosseg .else .elseif .endif .endw .err .err1 .err2 .errb

.errdef .errdif .errdifi .erre .erridn .erridni .errnb .errndef .errnz .exit .fardata .fardata? .if .lall .lfcond .list .listall .listif .listmacro

.listmacroall .model .no87 .nocref .nolist .nolistif .nolistmacro .radix .repeat .sall .seq .sfcond .stack

.startup .tfcond .type .until .untilcxz .while .xall .xcref .xlist.

### Definisi data

**DB** : define bytes. Membentuk data byte demi byte. Data bisa data numerik maupun teks.

catatan: untuk membentuk data string, pada akhir string harus diakhiri tanda dolar (\$).

sintaks: {label} DB {data} contoh: teks1 db "Hello world \$" **DW** : define words.

Membentuk data word demi word (1 word = 2 byte).

sintaks: {label} DW {data} contoh: kucing dw ?, ?, ? ;mendefinisikan tiga slot 16-bit yang isinya don't care

(disimbolkan dengan tanda tanya)

**DD** : define double words. Membentuk data doubleword demi doubleword (4 byte).

sintaks: {label} DD {data} **EQU** : equals. Membentuk konstanta. sintaks: {label} EQU {data}

contoh: sepuluh EQU 10

Ada assembly yang melibatkan bilangan pecahan (floating point), bilangan bulat (integer),

DF (define far words),

DQ (define quad words), dan DT (define ten bytes).

### Perpindahan data

**MOV** : move. Memindahkan suatu nilai dari register ke memori, memori ke register, atau register ke register.

sintaks: MOV {tujuan}, {sumber}

contoh:

*mov AX, 4C00h ;mengisi register AX dengan 4C00(hex).*

*mov BX, AX ;menyalin isi AX ke BX. mov CL, [BX] ;mengisi register CL dengan data di memori yang alamatnya ditunjuk BX.*

*mov CL, [BX] + 2 ;mengisi CL dengan data di memori yang alamatnya ditunjuk BX lalu geser maju 2 byte.*

*mov [BX], AX ;menyimpan nilai AX pada tempat di memori yang ditunjuk BX. mov [BX] - 1, 00101110b*

*;menyimpan 00101110(bin) pada alamat yang ditunjuk BX lalu geser mundur 1 byte.*

**LEA** : load effective address. Mengisi suatu register dengan alamat offset sebuah data.

sintaks: LEA {register}, {sumber} contoh: lea DX, teks1 **XCHG** : exchange. Menukar dua buah register langsung.

sintaks: XCHG {register 1}, {register 2} Kedua register harus punya ukuran yang sama.

Bila sama-sama 8 bit (misalnya AH dengan BL) atau sama-sama 16 bit (misalnya CX dan DX),

maka pertukaran bisa dilakukan. Sebenarnya masih banyak perintah perpindahan data, misalnya IN, OUT, LODS, LODSB, LODSW, MOVS, MOVSB, MOVSW, LDS, LES, LAHF, SAHF, dan XLAT.

## Operasi logika

- a. **AND** melakukan bitwise and. sintaks: AND {register}, {angka} AND {register 1}, {register 2} hasil disimpan di register 1.

contoh: mov AL, 00001011b mov AH, 11001000b and AL, AH ;sekarang AL berisi 00001000(bin),

sedangkan AH tidak berubah.

- b. **OR** : melakukan bitwise or. sintaks: OR {register}, {angka} OR {register 1}, {register 2} hasil disimpan di register 1.



- c. **NOT** : melakukan bitwise not (*one's complement*) sintaks: NOT {register} hasil disimpan di register itu sendiri.
  - d. **XOR** : melakukan bitwise eksklusif or. sintaks: XOR {register}, {angka} XOR {register 1}, {register 2} hasil disimpan di register 1. Tips: sebuah register yang di-XOR-kan dengan dirinya sendiri akan menjadi berisi nol.
  - e. **SHL** : shift left. Menggeser bit ke kiri. Bit paling kanan diisi nol. sintaks: SHL {register}, {banyaknya}
  - f. **SHR** : shift right. Menggeser bit ke kanan. Bit paling kiri diisi nol. sintaks: SHR {register}, {banyaknya}
  - g. **ROL** : rotate left. Memutar bit ke kiri. Bit paling kiri jadi paling kanan kali ini. sintaks: ROL {register}, {banyaknya} Bila banyaknya rotasi tidak disebutkan, maka nilai yang ada di CL akan digunakan sebagai banyaknya rotasi.
  - h. **ROR** : rotate right. Memutar bit ke kanan. Bit paling kanan jadi paling kiri. sintaks: ROR {register}, {banyaknya} Bila banyaknya rotasi tidak disebutkan, maka nilai yang ada di CL akan digunakan sebagai banyaknya rotasi.
- Ada lagi : RCL dan RCR.

## Operasi matematika

- a. **ADD** : add. Menjumlahkan dua buah register.  
sintaks: ADD {tujuan}, {sumber} operasi yang terjadi: tujuan = tujuan + sumber.  
carry (bila ada) disimpan di CF.
- b. **ADC** : add with carry. Menjumlahkan dua register dan carry flag (CF).  
sintaks: ADC {tujuan}, {sumber} operasi yang terjadi: tujuan = tujuan + sumber + CF.  
carry (bila ada lagi) disimpan lagi di CF.
- c. **INC** : increment. Menjumlah isi sebuah register dengan 1.  
Bedanya dengan ADD, perintah INC hanya memakan 1 byte memori sedangkan ADD pakai 3 byte. sintaks: INC {register}
- d. **SUB** : subtract. Mengurangkan dua buah register.

sintaks: SUB {tujuan}. {sumber} operasi yang terjadi:  $\text{tujuan} = \text{tujuan} - \text{sumber}$ .  
borrow (bila terjadi) menyebabkan CF bernilai 1.

- e. **SBB** : subtract with borrow. Mengurangkan dua register dan carry flag (CF).  
sintaks: SBB {tujuan}, {sumber} operasi yang terjadi:  $\text{tujuan} = \text{tujuan} - \text{sumber} - \text{CF}$ .  
borrow (bila terjadi lagi) menyebabkan CF dan SF (sign flag) bernilai 1.
- f. **DEC** : decrement. Mengurang isi sebuah register dengan 1.  
Jika SUB memakai 3 byte memori, DEC hanya memakai 1 byte. sintaks: DEC {register}
- g. **MUL** : multiply. Mengalikan register dengan AX atau AH.  
sintaks: MUL {sumber} Bila register sumber adalah 8 bit,  
maka isi register itu dikali dengan isi AL, kemudian disimpan di AX.  
Bila register sumber adalah 16 bit, maka isi register itu dikali dengan isi AX,  
kemudian hasilnya disimpan di DX:AX. Maksudnya, DX berisi high order byte-nya, AX  
berisi low order byte-nya.
- h. **IMUL** : signed multiply. Sama dengan MUL,  
hanya saja IMUL menganggap bit-bit yang ada di register sumber sudah dalam  
bentuk *two's complement*.  
sintaks: IMUL {sumber}
- i. **DIV** : divide. Membagi AX atau DX:AX dengan sebuah register.  
sintaks: DIV {sumber} Bila register sumber adalah 8 bit (misalnya: BL), maka operasi  
yang terjadi: -AX dibagi BL,  
-hasil bagi disimpan di AL, -sisa bagi disimpan di AH.  
Bila register sumber adalah 16 bit (misalnya: CX), maka operasi yang terjadi: -DX:AX  
dibagi CX, -hasil bagi disimpan di AX, -sisa bagi disimpan di DX.
- j. **IDIV** : signed divide. Sama dengan DIV, hanya saja IDIV menganggap bit-bit yang ada  
di register sumber sudah dalam bentuk *two's complement*.  
sintaks: IDIV {sumber}
- k. **NEG** : negate. Membuat isi register menjadi negatif (*two's complement*).  
Bila mau *one's complement*, gunakan perintah NOT. sintaks: NEG {register} hasil  
disimpan di register itu sendiri.

## Pengulangan

- a. **LOOP** : loop. Mengulang sebuah proses. Pertama register CX dikurangi satu.  
Bila CX sama dengan nol, maka looping berhenti. Bila tidak nol, maka lompat ke label tujuan.  
sintaks: LOOP {label tujuan} Tips: isi CX dengan nol untuk mendapat jumlah pengulangan terbanyak. Karena nol dikurang satu sama dengan -1, atau dalam notasi *two's complement* menjadi FFFF(hex) yang sama dengan 65535(dec).
- b. **LOOPE** : loop while equal. Melakukan pengulangan selama  $CX \neq 0$  dan  $ZF = 1$ . CX tetap dikurangi 1 sebelum diperiksa.  
sintaks: LOOP {label tujuan}
- c. **LOOPZ** : loop while zero. Identik dengan LOOPE.
- d. **LOOPNE** : loop while not equal.  
Melakukan pengulangan selama  $CX \neq 0$  dan  $ZF = 0$ . CX tetap dikurangi 1 sebelum diperiksa.  
sintaks: LOOPNE {label tujuan}
- e. **LOOPNZ** : loop while not zero. Identik dengan LOOPNE.
- f. **REP** : repeat. Mengulang perintah sebanyak CX kali. sintaks: REP {perintah assembly}  
contoh:  
*mov CX, 05 rep inc BX ;register BX ditambah 1 sebanyak 5x.*
- g. **REPE** : repeat while equal. Mengulang perintah sebanyak CX kali, tetapi pengulangan segera dihentikan bila didapati  $ZF = 1$ .  
sintaks: REPE {perintah assembly}
- h. **REPZ** : repeat while zero. Identik dengan REPE.
- i. **REPNE** : repeat while not equal. Mengulang perintah sebanyak CX kali, tetapi pengulangan segera dihentikan bila didapati  $ZF = 0$ .  
sintaks: REPNE {perintah assembly}
- j. **REPNZ** : repeat while not zero. Identik dengan REPNE.

## Perbandingan

**CMP** : compare. Membandingkan dua buah operand. Hasilnya mempengaruhi sejumlah flag register.

sintaks: **CMP** {operand 1}, {operand 2}. Operand ini bisa register dengan register, register dengan isi memori, atau register dengan angka.

CMP tidak bisa membandingkan isi memori dengan isi memori. Hasilnya adalah:

Kasus	Bila operand 1 < operand 2	Bila operand 1 = operand 2	Bila operand 1 > operand 2
Signed binary	OF = 1, SF = 1, ZF = 0	OF = 0, SF = 0, ZF = 1	OF = 0, SF = 0, ZF = 0
Unsigned binary	CF = 1, ZF = 0	CF = 0, ZF = 1	CF = 0, ZF = 0

## Lompat-lompat

**JMP**: jump. Lompat tanpa syarat. Lompat begitu saja. sintaks: **JMP** {label tujuan}

**Lompat bersyarat** sintaksnya sama dengan JMP, yaitu perintah jump diikuti label tujuan.

PERINTAH	ARTI	SYARAT	KASUS	KETERANGAN ("OP" = OPERAND)	MENGIKUTI CMP?
<b>JA</b>	jump if above	$CF = 0 \wedge ZF = 0$	unsigned	lompat bila $op\ 1 > op\ 2$	ya
<b>JNBE</b>	jump if not below or equal	$= 0$			
<b>JB</b>	jump if below	$CF = 1 \wedge ZF = 0$	unsigned	lompat bila $op\ 1 < op\ 2$	ya
<b>JNAE</b>	jump if not above or equal	$= 0$			
<b>JAЕ</b>	jump if above or equal	$CF = 0 \vee ZF = 1$	unsigned	lompat bila $op\ 1 \geq op\ 2$	ya
<b>JNB</b>	jump if not below	$= 1$			
<b>JBE</b>	jump if below or equal	$CF = 1 \vee ZF = 1$	unsigned	lompat bila $op\ 1 \leq op\ 2$	ya
<b>JNA</b>	jump if not above	$= 1$			
<b>JG</b>	jump if greater	$OF = 0 \wedge ZF = 0$	signed	lompat bila $op\ 1 > op\ 2$	ya
<b>JNLE</b>	jump if not less or equal	$= 0$			
<b>JGE</b>	jump if greater or equal	$OF = 0 \vee ZF = 1$	signed	lompat bila $op\ 1 \geq op\ 2$	ya
<b>JNL</b>	jump if not less than	$= 1$			
<b>JL</b>	jump if less than	$OF = 1 \wedge ZF = 0$	signed	lompat bila $op\ 1 < op\ 2$	ya
<b>JNGE</b>	jump if not greater or equal	$= 0$			
<b>JLE</b>	jump if less or equal		signed	lompat bila $op\ 1 \leq op\ 2$	ya

<b>JNG</b>	jump if not greater	OF = 1 v ZF = 1			
<b>JE</b>	jump if equal	ZF = 1	keduanya	lompat bila op 1 = op 2	ya
<b>JZ</b>	jump if zero	ZF = 1	keduanya	lompat bila op 1 = op 2	ya
<b>JNE</b>	jump if not equal	ZF = 0	keduanya	lompat bila op 1 ≠ op 2	ya
<b>JNZ</b>	jump if not zero	ZF = 0	keduanya	lompat bila op 1 ≠ op 2	ya
<b>JC</b>	jump if carry	CF = 1	N/A	lompat bila carry flag = 1	tidak
<b>JNC</b>	jump if not carry	CF = 0	N/A	lompat bila carry flag = 0	tidak
<b>JP</b>	jump on parity	PF = 1	N/A	lompat bila parity flag = 1	tidak selalu
<b>JPE</b>	jump on parity even			lompat bila bilangan genap	
<b>JNP</b>	jump on not parity	PF = 0	N/A	lompat bila parity flag = 0	tidak selalu
<b>JPO</b>	jump on parity odd			lompat bila bilangan ganjil	
<b>JO</b>	jump if overflow	OF = 1	N/A	lompat bila overflow flag = 1	tidak
<b>JNO</b>	jump if not overflow	OF = 0	N/A	lompat bila overflow flag = 0	tidak
<b>JS</b>	jump if sign	SF = 1	N/A	lompat bila bilangan negatif	tidak
<b>JCXZ</b>	jump if CX is zero	CX = 0000	N/A	lompat bila CX berisi nol	tidak

## Operasi stack

- a. **PUSH** : push. Menambahkan sesuatu ke stack.

Sesuatu ini harus register berukuran 16 bit (pada 386+ harus 32 bit), tidak boleh angka, tidak boleh alamat memori.

Maka Anda tidak bisa mem-push register 8-bit seperti AH, AL, BH, BL, dan kawan-kawannya.

sintaks: push {register 16-bit sumber}

contoh: push DX push AX Setelah operasi push, register SP (stack pointer) otomatis dikurangi 2 (karena datanya 2 byte).

Makanya, “top” dari stack seakan-akan “tumbuh turun”.

- b. **POP** : pop. Mengambil sesuatu dari stack.

Sesuatu ini akan disimpan di register tujuan dan harus 16-bit. Maka Anda tidak bisa mem-pop menuju AH, AL, dkk.

sintaks: POP {register 16-bit tujuan}

contoh: POP BX Setelah operasi pop, register SP otomatis ditambah 2 (karena 2 byte), sehingga “top” dari stack “naik” lagi.

Tip: karena register segmen tidak bisa diisi langsung nilainya, Anda bisa menggunakan stack sebagai perantaranya.

Contoh kodenya: `mov AX, seg teks1 push AX pop DS`

- c. **PUSHF** : push flags. Mem-push **semua** isi register flag ke dalam stack.

Biasa dipakai untuk *membackup* data di register flag sebelum operasi matematika.

Sintaks: `PUSHF ;(saja)`.

- d. **POPF** : pop flags. Lawan dari pushf. Sintaks: `POPF ;(saja)`.

- e. **POPA** : pop all general-purpose registers.

Adalah ringkasan dari sejumlah perintah dengan urutan:

*pop DI pop SI pop BP pop SP pop BX pop DX pop CX pop AX*

Urutan sudah ditetapkan seperti itu.

sintaks: `POPA ;(saja)`. Jauh lebih cepat mengetikkan POPA daripada mengetik POP-POP-POP yang banyak itu.

- f. **PUSHA** : push all general-purpose registers. Lawan dari POPA, dimana PUSHA adalah singkatan dari sejumlah perintah dengan urutan yang sudah ditetapkan:

*push AX push CX push DX push BX push SP push BP push SI push DI*

## Operasi pada register flag

- a. **CLC** : clear carry flag. Menjadikan  $CF = 0$ . Sintaks: `CLC ;(saja)`.
- b. **STC** : set carry flag. Menjadikan  $CF = 1$ . Sintaks: `STC ;(saja)`.
- c. **CMC** : complement carry flag. Melakukan operasi NOT pada CF. Yang tadinya 0 menjadi 1, dan sebaliknya.
- d. **CLD** : clear direction flag. Menjadikan  $DF = 0$ . Sintaks: `CLD ;(saja)`.
- e. **STD** : set direction flag. Menjadikan  $DF = 1$ .
- f. **CLI** : clear interrupt flag. Menjadikan  $IF = 0$ , sehingga interrupt ke CPU akan di-disable. Biasanya perintah CLI diberikan sebelum menjalankan sebuah proses penting yang riskan gagal bila diganggu.
- g. **STI** : set interrupt flag. Menjadikan  $IF = 1$ .

Perintah lainnya

- h. **ORG** : origin. Mengatur awal dari program (bagian static data).

Analoginya seperti mengatur dimana letak titik (0, 0) pada koordinat Cartesius.

sintaks: ORG {alamat awal}

Pada program COM (program yang berekstensi .com), harus ditulis “ORG 100h” untuk mengatur alamat mulai dari program pada 0100(hex), karena dari alamat 0000(hex) sampai 00FF(hex) sudah dipesan oleh sistem operasi (DOS).

- i. **INT** : interrupt. Menginterupsi prosesor.

Prosesor akan:

1. Membackup data registernya saat itu,
2. Menghentikan apa yang sedang dikerjakannya,
3. Melompat ke bagian interrupt-handler (entah dimana kita tidak tahu, sudah ditentukan BIOS dan DOS),
4. Melakukan interupsi,
5. Mengembalikan data registernya,
6. Meneruskan pekerjaan yang tadi ditunda.

sintaks: INT {nomor interupsi}

- j. **IRET** : interrupt-handler return.

Kita bisa membuat interrupt-handler sendiri dengan berbagai cara.

Perintah IRET adalah perintah yang menandakan bahwa interrupt-handler kita selesai, dan prosesor boleh melanjutkan pekerjaan yang tadi tertunda.

- k. **CALL** : call procedure. Memanggil sebuah prosedur.

sintaks: CALL {label nama prosedur}

- l. **RET** : return. Tanda selesai prosedur.

Setiap prosedur harus memiliki RET di ujungnya.

sintaks: RET ;(saja)

- m. **HLT** : halt. Membuat prosesor menjadi tidak aktif.

Prosesor harus mendapat interupsi dari luar atau di-reset supaya aktif kembali.

- n. **Jadi, jangan gunakan perintah HLT untuk mengakhiri program!!**

Sintaks: HLT ;(saja). **NOP** : no operation.

Perintah ini memakan 1 byte di memori tetapi tidak menyuruh prosesor melakukan apa-apa selama 3 clock prosesor.

Berikut contoh potongan program untuk melakukan *delay* selama 0,1 detik pada prosesor Intel 80386 yang berkecepatan 16 MHz.

*mov ECX, 533333334d ;ini adalah bilangan desimal idle: nop loop idle*

## **SUMBER**

<https://oferiachacha.blogspot.com/2012/11/bahasa-assembly-untuk-x86.html>