

Pelatihan OpenSources dan STM32

Modul Teknis

TF OpenSources

2014



Teknik Fisika ITS

Copyright © 2014 TF OpenSources
PUBLISHED BY TF OPENSOURCES
BOOK-WEBSITE.COM

Licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License (the “License”). You may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>. Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

First printing, March 2013



Contents

1	OpenSource	5
1.1	FOSS	5
1.2	Open Source	5
1.3	Lisensi	5
1.4	Komersial	6
1.5	Bajakan	6
2	LinuxMintKDE	7
2.1	Linux	7
2.2	KDE	8
2.3	UNIX	8
2.4	Debian/Ubuntu	8
2.5	LinuxMint	9
2.6	Dolphin	9
2.7	Konsole	10
2.8	Mozilla Firefox	11
2.9	Kate	11
2.10	Kile	12
2.11	LibreOffice	13
2.12	GIMP	13
2.13	Inkscape	13
2.14	EAGLE	14

3	Tools Chain	15
3.1	Qt	15
3.2	ChibiOS	15
3.3	GCC (GNU Compiler Collection)	15
3.4	GCC ARM EABI	16
3.5	Program Downloader	16
4	Mikrokontroler	17
4.1	Gambaran Umum	17
4.2	ARM Cortex- M3 Processor	18
4.3	STM 32	18
4.4	ChibiOS	18
4.5	Serial Shell ChibiOS	18
4.6	GPIO ChibiOS	18
4.7	PWM ChibiOS	19
5	How to Install	21
5.1	Partisi Harddisk	21
5.2	Instal LInux Mint KDE	22

1. OpenSource

1.1 FOSS

Foss adalah Free/ Open Source Software dapat diartikan sebagai perangkat lunak atau program komputer yang menyertakan kode program (source code, sehingga disebut sebagai opened source) dan tersedia bebas untuk digunakan, digandakan, dipelajari, dimodifikasi, didistribusi ulang, dan disebarluaskan. Istilah FOSS merupakan gabungan dari Free Software dan Open Source. FOSS yang paling banyak digunakan di berbagai negara di dunia saat ini adalah GNU/ Linux (atau Linux- Kernel)

1.2 Open Source

Open source adalah sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh suatu individu/ lembaga pusat, tetapi dilakukan oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber (source-code) yang tersebar dan tersedia bebas (biasanya menggunakan fasilitas komunikasi internet). Open source menjamin hak untuk mengakses, memodifikasi kode sumber, menggunakan kembali serta menyebarluaskan perangkat lunak open source tanpa harus membayar. Linux adalah salah satu open source software.

1.3 Lisensi

Lisensi secara umum adalah izin untuk menggunakan, mengubah, menggandakan, atau menyebarluaskan suatu produk tertentu. Dalam dunia opensource, pengaturan, pengawasan, dan pengesahan lisensi opensource dilakukan oleh organisasi Open Sources Initiative (OSI). Situs resmi OSI dapat diakses di:

<http://opensource.org/>

Berikut adalah daftar lisensi yang telah disahkan dan disarankan oleh OSI:

- Apache 2.0..
- GNU General Public License (GPL) 2.
- GNU General Public License (GPL) 3.
- GNU Lesser General Public License (LGPL) 2.1.
- GNU Lesser General Public License (LGPL) 3.0.
- MIT License (MIT)

- Mozilla Public License (MPL) 2.0.

Lebih jauh tentang daftar lisensi yang disahkan OSI dapat dilihat di:

<http://opensource.org/licenses>

Secara umum lisensi opensources memiliki beberapa poin penting yaitu:

- Izin untuk menggunakan, mengubah, menggandakan, atau menyebarkan.
- Produk tidak memiliki royalti.
- Kode sumber atau desain dapat di akses secara publik.
- Produk tidak memiliki royalti.
- Proyek turunan memiliki lisensi yang sama.
- Tidak boleh membuang nama author asli.
- Tidak ada diskriminasi.

1.4 Komersial

Perlu dicatat bahwa produk yang bersifat komersial berbeda dengan *proprietary*. Produk yang bersifat *proprietary* memiliki banyak restriksi terutama dari sisi kode sumber dan desain. Sedangkan opensource bersifat sebaliknya. Akan tetapi sekalipun tidak ada restriksi di sisi kode sumber dan desain, pengembang tetap dapat menjual produknya. Penjelasan lebih jauh dapat di lihat di alamat ini:

<http://opensource.org/faq#commercial>

Sebagai contoh adalah produk Arduino, embedded board yang kini sangat populer. Arduino dirilis dalam lisensi GPL sehingga mahasiswa dapat mengakses desain dan kode sumber baik untuk hardware dan softwarenya. Namun hardware Arduino tetap dijual dengan harga lumayan mahal dan masih laku.

Contoh lain adalah perusahaan Canonical yang menjadi pengembang Ubuntu. Ubuntu merupakan operating system yang bersifat opensources namun Canonical tetap dapat menghasilkan pendapatan yang besar. Pendapatan tersebut berasal dari jasa dukungan teknis (namun masih lebih mahal dukungan teknis Microsoft Corp.) maupun jasa penyewaan hardware dan server berbasis Ubuntu.

1.5 Bajakan

Dampak negatif menggunakan software bajakan:

- Software bajakan tidak 100% serupa dengan software yang asli.
- Memiliki efek samping yang buruk pada kinerja dan fungsi PC.
- Penggunaan software bajakan bisa menghemat uang untuk jangka pendek, namun dari segi keamanan PC tidak terjamin.
- Software bajakan tempat bersarangnya malware, yaitu aplikasi computer yang khusus dibuat dengan tujuan mencari kelemahan software.
- Membajak software tergolong mencuri atau menggunakan tanpa hak
- Dalam Islam hukumnya haram serta berdosa besar jika dilakukan terus tanpa bertaubat.

Linux
KDE
UNIX
Debian/Ubuntu
LinuxMint
Dolphin
Konsole
Mozilla Firefox
Kate
Kile
LibreOffice
GIMP
Inkscape
EAGLE

2. LinuxMintKDE

2.1 Linux

Linux adalah salah satu sistem operasi varian unix yang merupakan salah satu saingan terbesar Microsoft Windows. Linux merupakan sistem operasi yang open source dibawah lisensi GNU GPL (*Gnu is Not Unix*) *General Public License (GPL)* sehingga gratis dan kita bisa memperoleh *sourcecode* nya. Linux kuat karena didukung oleh komunitasnya yang sangat banyak. Namun karena Linux bersifat open source tadi maka linux pun mudah dikembangkan oleh siapa saja. Distribusi linux dapat berupa perangkat lunak bebas dan dapat pula berupa perangkat lunak komersial. Berikut ini adalah distribusi linux yang paling populer :

- **Arch Linux**, merupakan distribusi jenis rolling release yang ditargetkan pada pengguna Linux yang sudah berpengalaman, Arch Linux dikelola oleh sebuah komunitas.
- **Debian**, distribusi ini dikelola oleh sukarelawan di komunitas. Berikut ini merupakan contoh distribusi populer yang diturunkan dari Debian.
 - **Canamia**
 - **Knoppix**
 - **Ubuntu**, merupakan distribusi yang paling popular yang berasal dari debian, dikembangkan oleh perusahaan Canonical Ltd. Perkembangan Ubuntu diantaranya adalah Linux Mint, Lubuntu, Xubuntu, Kubuntu, dll.
 - **Fedora**, distribusi komunitas yang disponsori oleh perusahaan Amerika, RedHat yang bersifat komersil.

Mengapa Harus Menggunakan LINUX?

- Karena Linux gratis sehingga tidak memerlukan lisensi.
- Karena Linux juga seperti Windows, memiliki GUI yang juga semakin bagus. Tidak hanya itu sekarang Linux juga sudah sangat kompatibel dengan hardware- hardware baru seperti flashdisk dan bluetooth.
- Semua yang bisa dijalankan di Windows, rata- rata ada juga di Linux dan semuanya GRATISS!!
- Linux bisa diinstall bersamaan dengan Windows pada harddisk yang sama maupun berbeda. Bahkan ada yang bisa diinstall bersamaan di partisi Window.
- Linux sangat stabil dan sangat cocok jika dijadikan server.
- **ANTI VIRUS!!**



Icon Linux

2.2 KDE

KDE (K Desktop Environmental) adalah lingkungan desktop (desktop environment), karena banyak yang mengatakan linux hanya sistem operasi yang hanya berputar di mode teks saja, setiap akan menjalankan aplikasi kita harus mengetik perintah di dalam shell/ terminal/ konsol maka linux menyediakan lingkungan grafis yang disebut dengan Desktop Environment (DE). KDE adalah salah satu dari jenis Desktop environment. Berikut ini adalah beberapa jenis Desktop Environment :

- Unity, dipakai di Ubuntu
- GNOME, dipakai di Ubuntu GNOME
- KDE, dipakai di Ubuntu, Linux Mint, dll
- LxDE, dipakai di Lubuntu
- Mate, dipakai di Ubuntu Mate
- XFCE, dipakai di Xubuntu

2.3 UNIX

Antara linux dan unix keduanya merupakan OS Open Source yang dapat memungkinkan terjadinya perubahan kode. Segi keamanan Linux dianggap lebih efisien dalam hal mendeteksi ancaman virus. Hal itu karena linux merupakan sistem operasi masyarakat, jadi setiap kali user menemukan virus ia melapor kepada masyarakat dan pengembang sistem operasi membantunya. Sedangkan UNIX merupakan sistem operasi user harus menunggu untuk patch anti-virus dari produsen. Sehingga dapat dikatakan bahwa dalam segi keamanan Linux dapat dinilai lebih unggul dari UNIX.

Unix adalah kernel yang dikembangkan bersamaan dengan bahasa C dan merupakan kernel komputer modern yang paling tua. Dari kernel Unix inilah turun sistem operasi MacOS, Linux, Minix, BSD, DOS, MS-DOS, dan Windows. Saat ini Unix sendiri masih digunakan untuk komputer-komputer khusus di perusahaan besar seperti IBM dan HP. Lisensi Unix sendiri yang *proprietary* (hak milik) dan mahal harganya, membuat Unix tidak luas penggunaanya.

2.4 Debian/Ubuntu

Debian adalah sistem operasi komputer yang tersusun dari paket-paket perangkat lunak yang dirilis sebagai perangkat lunak bebas dan terbuka dengan lisensi mayoritas GNU General Public License. Ubuntu merupakan salah satu distribusi Linux yang berbasiskan Debian dan didistribusikan sebagai perangkat lunak bebas, tidak ada biaya lisensi, pengguna memiliki kebebasan untuk mengubah sesuai dengan kebutuhan komputasi pengguna. Lisensi yang pada umumnya adalah GNU General Public License (GNU GPL) dan GNU Lesser General Public License

(GNU LGPL), dengan tegas menyatakan bahwa pengguna dengan bebas dapat menjalankan, menggandakan, mempelajarai, memodifikasi, dan mendistribusikan tanpa pembatasan apapun. Namun tetap ada software proprietary (hak milik) yang dapat berjalan di Ubuntu. Dalam hal keamanan, perangkat sudo dapat meningkatkan privilage secara sementara untuk melakukan tugas administratif, sehingga akun root dapat terus terkunci, dan mencegah orang tidak terauthorisasi melakukan perubahan sistem atau membuka kelemahan keamanan.

2.5 LinuxMint

OpenSource for Embedded Development Training ini menggunakan Sistem Operasi Linux Mint, dimana linux mint adalah salah satu sistem operasi Linux yang masih keturunan Ubuntu. Kelebihan linux Mint dibandingkan dengan distro linux lain adalah kemudahan penggunaan, bahkan oleh seorang pengguna komputer awam pun akan dengan mudah beradaptasi dengan Linux Mint. Linux Mint memungkinkan di-install di dalam Windows sebagai sebuah perangkat lunak biasa. Berbeda dengan Ubuntu, Linux Mint hadir dengan dukungan playback file multimedia dan flash player, hal ini tidak terdapat di Ubuntu Linux. Linux Mint rilis sebanyak dua kali dalam setahun. Setiap rilis Linux Mint diberi nama versi dan code name yang memakai nama-nama wanita dan selalu berakhiran ‘a’ (contoh Linux Mint 17.1 Rebecca, 17 .1 adalah nomor versi dan Rebecca adalah code name yang berakhiran ‘a’)

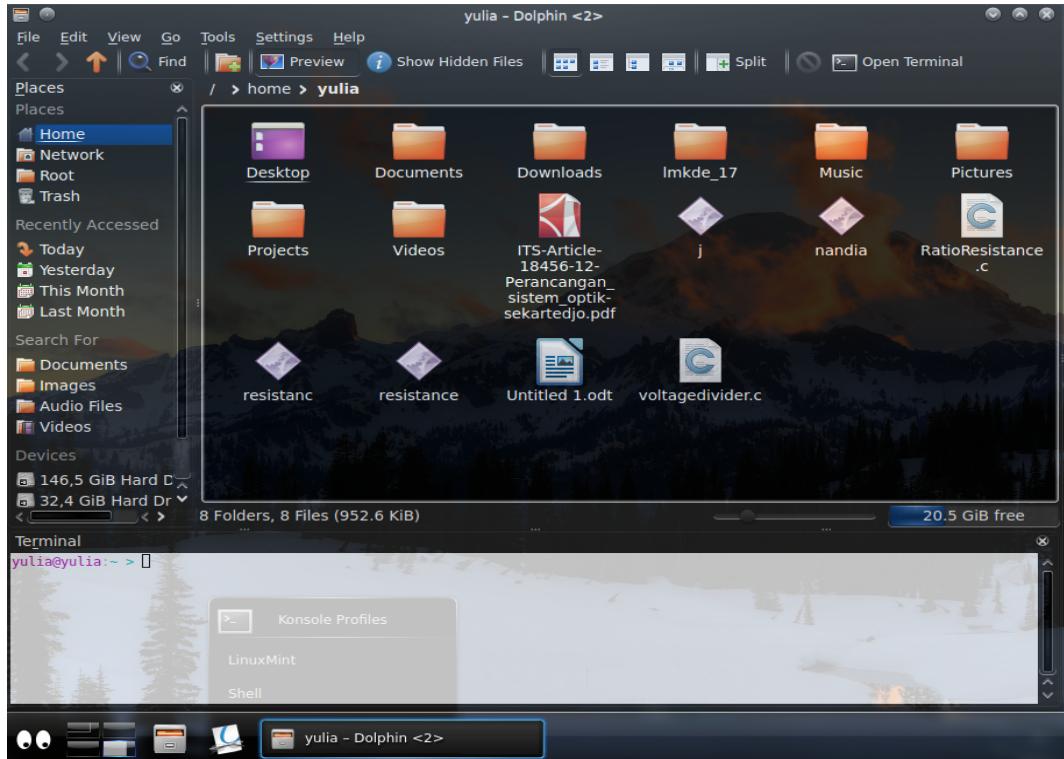
Pada “Open Source for Embedded Development Training” menggunakan Linux Mint 17 Qiana KDE.



Linux Mint

2.6 Dolphin

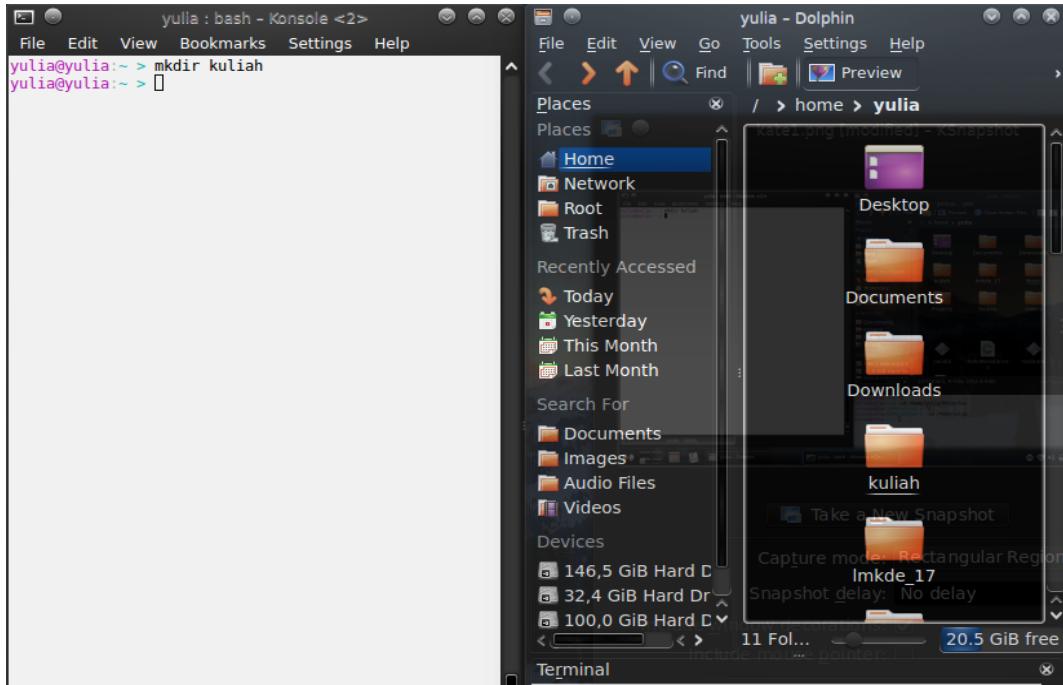
Pengguna yang terbiasa menggunakan Windows pasti mengetahui Windows Explorer. Aplikasi ini berfungsi untuk mengatur berbagai macam file, mulai dari dokumen teks, foto, audio, video, dan banyak lagi. Sama dengan Windows, Kubuntu juga memiliki aplikasi pengelola file yang disebut dengan Dolphin.



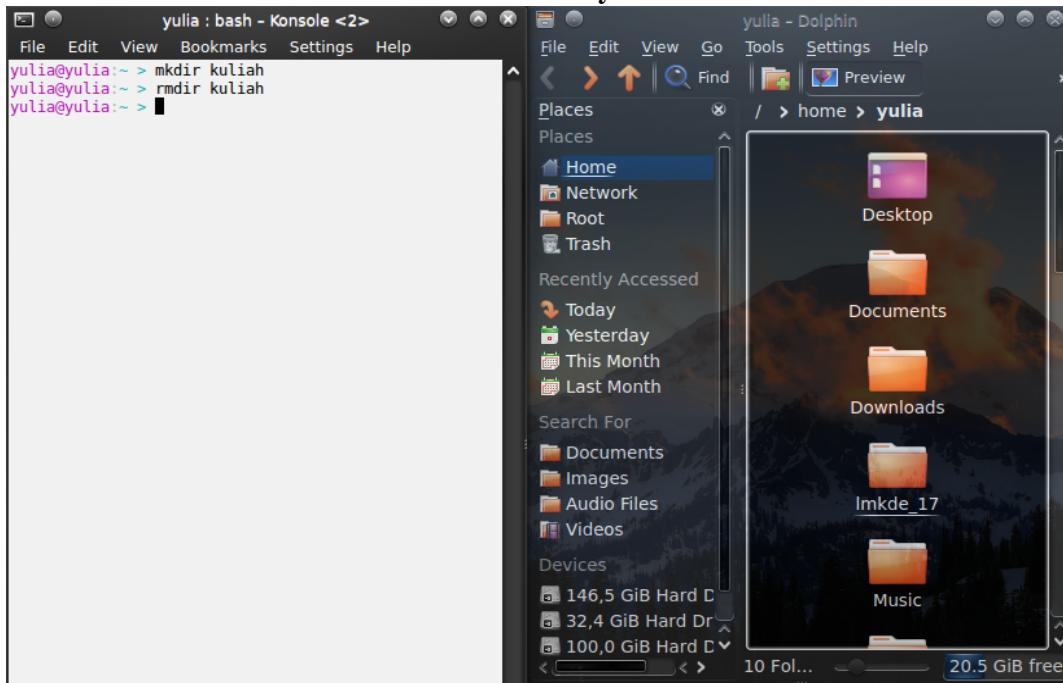
Tampilan Dolphin seperti Windows Eksplor

2.7 Konsole

Konsole adalah sebuah shortcut yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah tertentu pada OS Linux, kalau dalam Windows biasanya disebut DosPrompt. Pada konsole(terminal) dapat menjalankan perintah yang kita inginkan secara otomatis. Contohnya membuat folder (directory) dengan meninputkan code nya. Gambar dibawah ini adalah contoh membuat folder (directory) dengan nama folder 'kuliah', dengan meninputkan kode 'mkdir kuliah' maka akan terbentuk folder kuliah. mdir kuliah artinya, make directory kuliah. Cara menghapus folder dengan mengetik 'rmdir kuliah' artinya, remove directory, maka folder kuliah akan terhapus.



Membuat Directory Kuliah



Menghapus Directory Kuliah

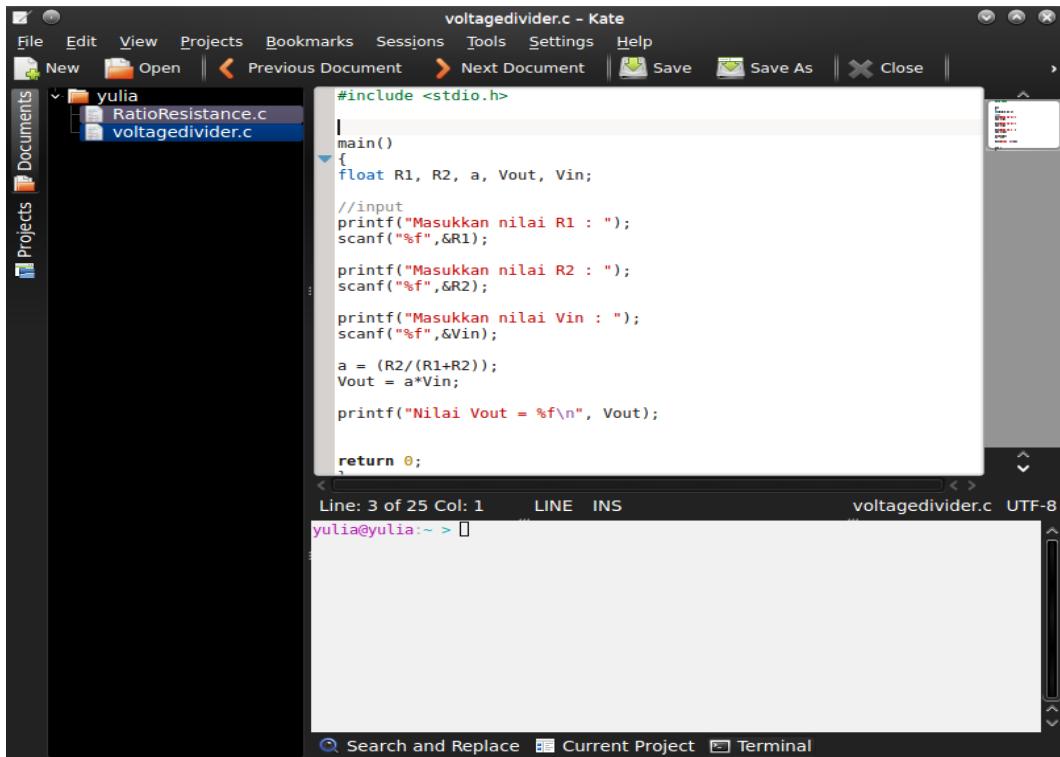
2.8 Mozilla Firefox

Mozilla Firefox adalah sebuah aplikasi browsing yang sangat popular dibuat oleh Mozilla Corporation, Firefox adalah salah satu web browser open source.

2.9 Kate

Kate adalah editor teks dimana editor teks berfungsi untuk membuat file teks yang dapat berupa teks biasa maupun sebuah skrip. Sistem operasi Linux dibekali dengan 2 mode editor,

yang pertama adalah editor berbasis teks (vi, emacs, dll) dan yang kedua adalah editor berbasis grafis (mousepad, gedit, kate, dll). Gambar dibawah ini adalah tampilan kate berupa skrip.



The screenshot shows the Kate text editor interface. The title bar reads "voltagedivider.c - Kate". The menu bar includes File, Edit, View, Projects, Bookmarks, Sessions, Tools, Settings, Help. The toolbar has New, Open, Previous Document, Next Document, Save, Save As, Close. The left sidebar shows a project tree with a folder "yulia" containing files "RatioResistance.c" and "voltagedivider.c", with "voltagedivider.c" selected. The main editor area contains the following C code:

```
#include <stdio.h>
main()
{
    float R1, R2, a, Vout, Vin;
    //input
    printf("Masukkan nilai R1 : ");
    scanf("%f",&R1);
    printf("Masukkan nilai R2 : ");
    scanf("%f",&R2);
    printf("Masukkan nilai Vin : ");
    scanf("%f",&Vin);
    a = (R2/(R1+R2));
    Vout = a*Vin;
    printf("Nilai Vout = %f\n", Vout);

    return 0;
}
```

The status bar at the bottom shows "Line: 3 of 25 Col: 1 LINE INS voltagedivider.c UTF-8 yulia@yulia:~ >". Below the status bar are buttons for Search and Replace, Current Project, and Terminal.

Kate Untuk Membuat File Berupa Skrip

2.10 Kile

Kile adalah editor LaTeX yang berjalan pada desktop KDE. LaTeX adalah sistem penyiapan dokumen untuk peranti lunak TeX, TeX merupakan program komputer yang digunakan untuk typesetting suatu dokumen atau membuat formula matematika.

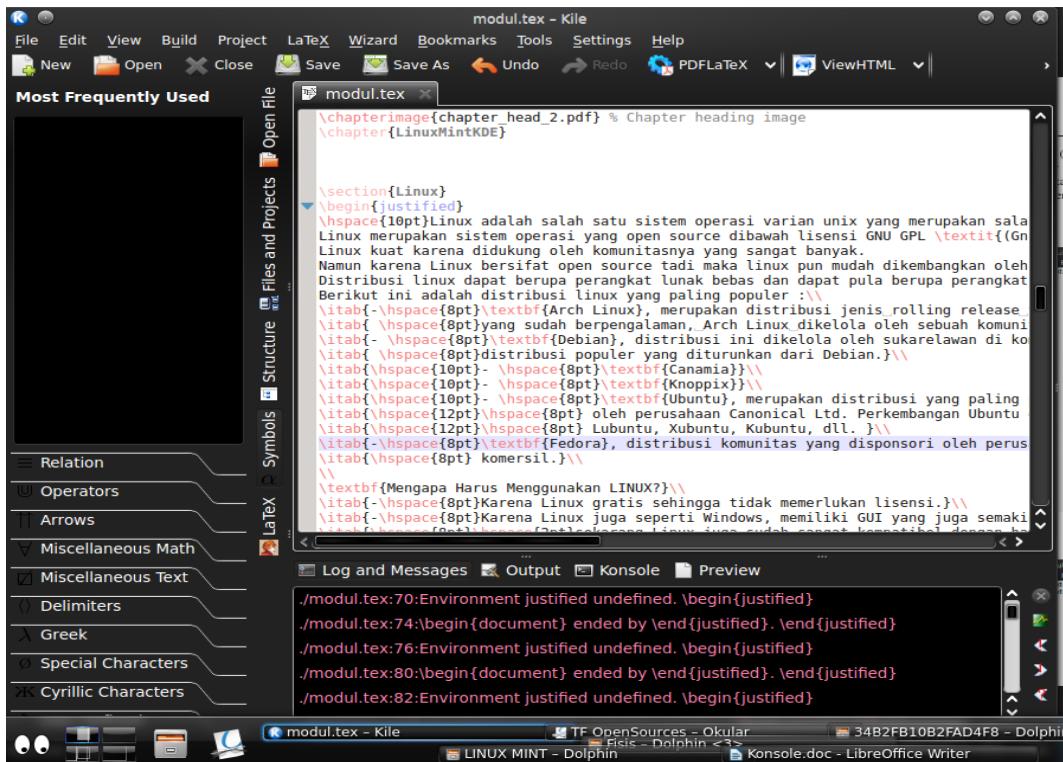
Untuk menjalankan Kile memerlukan beberapa komponen yang harus terinstal dalam sistem, yaitu:

- K Desktop Environment (KDE)

KDE adalah desktop environment yang cukup populer di dunia open source (Minimal KDE 3).

- Qt, Qt adalah tool C++ yang berguna untuk melakukan kompilasi kile.
- LaTeX: Program typesetting dokumen yang berkualitas tinggi. Kebanyakan LaTeX yang digunakan pada lingkungan Unix atau Linux adalah distribusi LaTeX.

Pembuatan modul “Open Source for Embedded Development Training” menggunakan Kile.



Modul “Open Source for Embedded Development Training” Menggunakan Kile

2.11 LibreOffice

LibreOffice adalah sebuah paket aplikasi perkantoran yang kompatibel dengan aplikasi perkantoran seperti Microsoft Office. LibreOffice sebagai perangkat lunak yang bebas dan gratis. LibreOffice merupakan proyek pengembangan dari OpenOffice. OpenOffice sama-sama aplikasi perkantoran yang bersifat gratis, tetapi setelah itu OpenOffice dibeli oleh oracle dan produk pengembangannya adalah LibreOffice. Semua fitur yang ada di OpenOffice ada pula di LibreOffice. Open Office dan Libre Office dapat berjalan di sistem operasi Microsoft Windows dan Linux. Sebagaimana Microsoft Office, Open Office dan Libre Office memiliki aplikasi pengolah kata, spreadsheet, basis data, dan presentasi. Tampilan wajah aplikasi-aplikasi Open Office dan Libre Office juga tidak jauh berbeda dengan Microsoft Office.

2.12 GIMP

GIMP (GNU Image Manipulation Program) adalah perangkat lunak yang berbasis bitmap, seperti Photoshop. Program ini merupakan perangkat lunak yang didistribusikan secara gratis dapat digunakan untuk beberapa keperluan, misalnya mengolah foto, mengomposisi gambar (citra), dan membuat gambar. GIMP merupakan salah satu program grafis yang mempunyai beragam kemampuan. Program ini dapat digunakan sebagai suatu program gambar sederhana, program pengolah foto yang sangat baik, suatu sistem yang dapat diproses secara online, membuat gambar berskala besar, konversi format gambar, dan lain-lain.

2.13 Inkscape

Inkscape adalah perangkat lunak berbasis vektor (*Software Vector Graphics*), seperti Corel-Draw, yang sifatnya OpenSource dibawah lisensi linux GNU GPL (GNU General Public License) sehingga gratis dan tidak berbayar seperti CorelDraw. Kelebihan Inkscape dibandingkan dengan

CorelDraw adalah sebagai berikut:

- Instalasi font lebih mudah
- Komponen warna lebih kaya
- Gradasi lebih cermat
- Dapat mengatur *Oppacity* dan *blur* ini yang menyebabkan warna-warna diinkscape lebih bervariasi
- Vektor buatan inkscape (.svg) dapat dibuka di CorelDraw (.cdr)
- GRATIS! Bisa dikembangkan maupun disebarluaskan

Pembuatan poster “Open Source for Embedded Development Training “ menggunakan Inkscape.



Inkscape

2.14 EAGLE

Eagle (Easily Applicable Graphical Layout Editor) merupakan sebuah aplikasi gratis untuk mendesain skema elektronika maupun PCB (Printed Circuit Board). Aplikasi Eagle ini kita bisa merancang, memodifikasi, dan mencetaknya untuk kemudian disablon ke dalam bentuk PCB. Aplikasi ini tersedia untuk sistem operasi GNU/Linux, Macintosh, maupun Ms. Windows. Pada Open Source for Embedded Development Training software eagle digunakan untuk mendesain jalur circuit pada board yang digunakan untuk menyambungkan mikrokontroler STM32, downloader, dll.

3. Tools Chain

3.1 Qt

Software Qt adalah User Interface framework dan editor yang ditulis dengan bahasa C++ namun penggunaan bahasa lain seperti C, Java, Python juga didukung melalui Binding dapat dilakukan di Qt. Qt dipakai untuk membuat interface atau membuat KDE beserta aplikasi-aplikasinya. Qt seperti Visual Basic pada windows yang digunakan untuk membuat interface dan seperti kate pada Linux yang digunakan sebagai editor. Aplikasi ternama yang dikembangkan dengan menggunakan Qt framework diantaranya Google Earth Map application, Skype, VLC media player, KDE desktop Environment, dll. Qt pada pelatihan ini digunakan sebagai editor library yang ada pada ChibiOS.

3.2 ChibiOS

Adalah salah satu jenis Real Time Operating System (RTOS). RTOS adalah sistem operasi yang digunakan sebagai kontrol dari suatu devais berdasarkan waktu. RTOS relatif lebih cepat daripada operating system biasa yang kita gunakan (Windows, Linux, Mac). RTOS digunakan untuk sistem operasi untuk mikrokontroler. Jadi, yang ditanamkan di dalam mikrokontroler STM32 nanti adalah operating system real time (RTOS) jenis ChibiOS, ChibiOS ini terdiri dari library- library yang nantinya library ini akan diedit sesuai kebutuhan kita di editor, yaitu Qt (sudah dijelaskan diatas).

3.3 GCC (GNU Compiler Collection)

Kompiler adalah sebuah program komputer yang berguna untuk menjalankan program komputer yang ditulis dalam pemrograman bahasa C++, C, Visual Basic, dll. GCC (GNU Compiler Collection) adalah sebuah kompiler yang khusus bekerja untuk bahasa pemrograman C yang dikembangkan oleh komunitas GNU project. GCC digunakan untuk meng-compile program pada PC/laptop. Pada “Open Source for Embedded Development Training” ini library yang ada pada ChibiOS akan di edit sesuai kebutuhan pada editor Qt, lalu akan di compile dengan GCC.

3.4 GCC ARM EABI

GCC ARM EABI adalah compiler untuk mikrokontroler ARM. Jadi program yang sudah kita buat perlu dicompile dengan GCC ARM EABI agar bisa dijalankan dan setelah itu ditanam di mikrokontroler STM 32.

3.5 Program Downloader

Program downloader digunakan untuk menanamkan program yang sudah kita buat di PC ke mikrokontroler, atau dapat disebut sebagai jembatan penyambung komputer dan mikrokontolernya. Jenis program downloader ada bermacam-macam, diantaranya :

1. USBasp adalah salah satu downloader yang support untuk atmel mikrokontroller yang penggunanya memakai SPI. SPI (Serial Peripheral Interface) merupakan salah satu mode komunikasi serial synchronous kecepatan tinggi yang dimiliki oleh ATmega. Komunikasi SPI membutuhkan 3 jalur yaitu MOSI, MISO, dan SCK. Melalui komunikasi data ini data dapat saling dikirimkan baik antar mikrokontroler maupun antara mikrokontroler dengan peripheral lain di luar mikrokontroller.
2. Uart flash adalah UART (Universal Asynchronous Receiver- Transmitter) sebuah mode komunikasi serial secara asynchronous, dimana data dikirim secara satu persatu melalui kabel ganda (twisted pair Tx dan Rx). Pada “Open Source for Embedded Development Training” menggunakan jenis komunikasi UART, dengan bantuan FTDI.

4. Mikrokontroler

4.1 Gambaran Umum

Seperti yang kita ketahui bahwa Robot line tracer terdiri dari dua buah jenis yaitu analog dan digital (yang dilombakan di acara EPW Teknik Fisika). Jika robot line tracer analog tidak perlu mikrokontroler, ataupun software yang lainnya, sedangkan robot line tracer digital dituntut untuk dapat menggunakan software dalam pengoperasian robot dengan mikrokontroler. Software yang digunakan pada robot line tracer digital, yaitu :

- Software bahasa pemrograman, bahasa pemrograman yang digunakan mulai dari bahasa yang sulit seperti assembly, pascal, atau yang biasa digunakan yaitu bahasa basic dan C.
- Software downloader mikro, adalah perangkat lunak yang berfungsi memasukan program ke dalam mikrokontroler (STM32). Software downloader mikro yang kita gunakan pada pelatihan ini berbasis komunikasi Uart flash dengan bantuan chip FTDI. FTDI berasal dari nama perusahaan pembuat chip.

Cara kerja dari sistem robot line follower secara umum ialah dimulai dari pembacaan lintasan atau garis oleh sensor photodiode berserta LED superbright yang mana intensitas pantulan sinar LEDsuperbright akan berbeda jika terkena bidang pantul yang gelap dengan bidang pantul yang lebih terang, dari perbedaan inilah dimanfaatkan sebagai pendekripsi lintasan atau garis dan selanjutnya diteruskan pada rangkaian untai pengkondisi sinyal (komparator). Hasil keluaran komparator kemudian diteruskan dan diproses oleh rangkaian pengendali utama yakni IC mikrokontroler (contoh STM32). Pada bagian kendali utama inilah semua logika pembacaan sensor yang telah dikondisikan oleh komparator diproses.

Bagian mikrokontroler ini terdiri dari dua masukan dan dua keluaran. Pada bagian masukan berupa sensor dengan untai komparator dan keypad kendali yang berfungsi untuk mengatur algoritma kendali yang akan digunakan pada robot line follower. Pada bagian keluaran berupa display (penampilan) dengan menggunakan LCD dan PWM mikrokontroler STM 32 yang diteruskan ke driver motor, untuk mengendalikan motor kiri dan kanan dari robot line tracer.

4.2 ARM Cortex- M3 Processor

Adalah sebuah desain prosesor berarsitektur RISC karya perusahaan ARM Holdings. Perusahaan ARM Holdings didirikan pada tahun 1990 dengan nama Advanced RISC Machines, sebuah perusahaan patungan antara Acorn Computers, Apple Computer (sekarang Apple.Inc) dan VLSI Technology. ARM fokus pada penelitian dan pengembangan desain arsitektur prosesor. Tidak seperti intel dan AMD (arsitektur berbasis CICS, yang biasanya digunakan pada prosesor untuk PC) yang memproduksi dan menjual prosesor, ARM menjual lisensi hak kekayaan intelektual atau hak paten desain prosesor kepada perusahaan pemanufaktur semikonduktor seperti Qualcomm, Nvidia, Texas Instrument, dll bahkan Intel dan AMD pun membeli lisensi desain ARM. Arsitektur ARM dijadikan landasan bagi sebagian Central Processing Unit (CPU) dikebanyaknya perangkat mobile sekarang ini. Hampir semua tablet dan ponsel pintar unggul, baik berbasis Android, iOS, BlackBerry, hingga Windows Phone, memakai prosesor arsitektur ARM. ARM mempunyai desain arsitektur Cortex Seri M, R, A, hingga seri A50. ARM Cortex-M3 Processor 32 bit ini adalah prosesor 32 bit yang secara khusus dikembangkan untuk pengembangan mikrokontroler, otomotif sistem, sistem kontrol industri, dan jaringan nirkabel dan sensor. Prosesor ini memiliki kinerja komputasi yang luar biasa dan respon sistem yang luar biasa.

4.3 STM 32

STM 32 adalah mikrokontroler 32 bit berbasis ARM Cortex-M yang dikembangkan untuk embedded system.

4.4 ChibiOS

Adalah salah satu jenis Real Time Operating System (RTOS). RTOS adalah sistem operasi yang digunakan sebagai kontrol dari suatu devais berdasarkan waktu. RTOS relatif lebih cepat daripada operating system biasa yang kita gunakan (Windows, Linux, Mac). RTOS digunakan untuk sistem operasi untuk mikrokontroler. Jadi, yang ditanamkan di dalam mikrokontroler STM32 nanti adalah operating system real time (RTOS) jenis ChibiOS, ChibiOS ini terdiri dari library- library yang nantinya library ini akan diedit sesuai kebutuhan kita di editor, yaitu Qt (sudah dijelaskan diatas).

4.5 Serial Shell ChibiOS

Serial Shell ChibiOS maksudnya adalah menjalankan library chibiOS pada shell (terminal) yang ada di pc atau laptop yang terhubung langsung dengan mikrokontroler (STM 32). Sedangkan GCC atau G++ yang dibahas sebelumnya adalah meng-compile program yang terhubung langsung dengan prosesor komputer, sedangkan Serial Shell ChibiOS langsung terhubung pada mikrokontorelnya.

4.6 GPIO ChibiOS

General-purpose input/output (GPIO) adalah pin generik pada sirkuit terpadu (chip) yang perlakunya (termasuk apakah pin itu input atau output) dapat dikontrol (diprogram) oleh pengguna saat berjalan. Ide dibalik GPIO adalah untuk memenuhi sistem integrator dalam memperluas dan membangun sistem lengkap yang membutuhkan pin tambahan dari chip berupa sinyal kontrol ataupun data. Adanya konektor (pin) yang tersedia dari chip dapat menghemat kerumitan saat mengatur sirkuit tambahan.

4.7 **PWM ChibiOS**

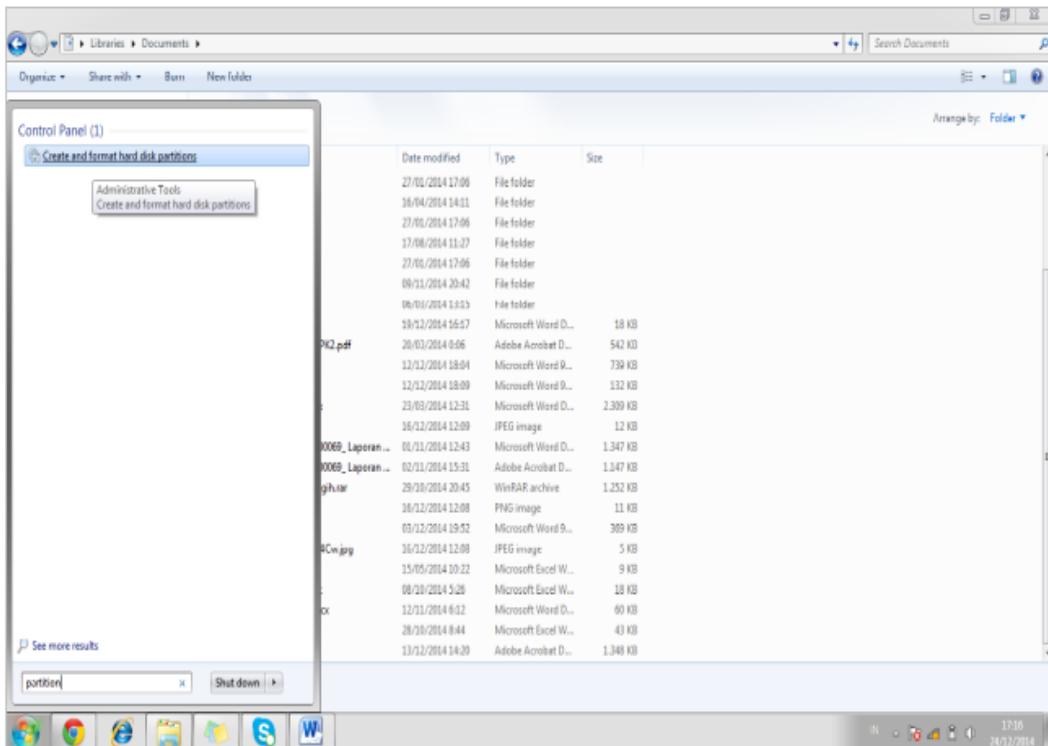
PWM ChibiOS adalah generic PWM (Pulse Width Modulation) driver. HAL (hardware abstraction layer) pada ChibiOS sangat mudah membangkitkan Pulse Width Modulation (PWM). Indikator sinyal yang dibangkitkan terlihat dari nyala LED yang terang redup pada STM32 Discovery Board. Pada robot line tracer pulsa PWM berfungsi mengatur kecepatan motor DC, mengatur gelap terang LED dan aplikasi lainnya. PWM adalah Timer mode Output Compare yang canggih. Mode PWM Timer juga dapat mencacah turun yang berlawanan dengan mode Timer lainnya yang hanya mencacah naik.

5. How to Install

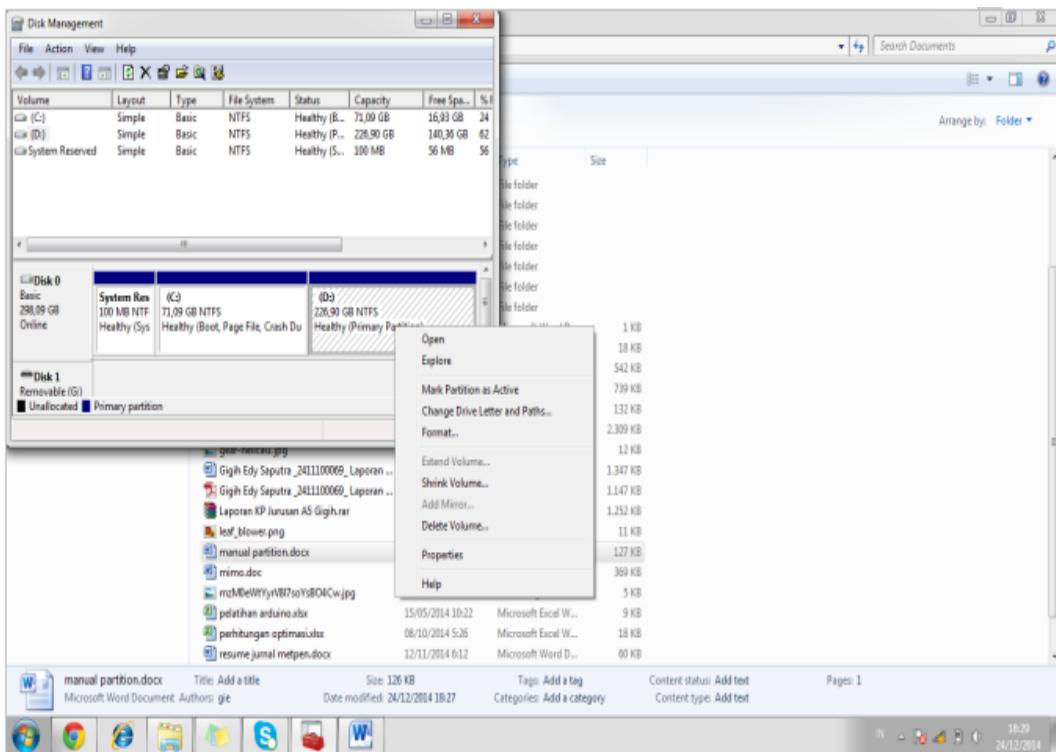
5.1 Partisi Harddisk

Sebelum menginstal linux perlu dilakukan partisi harddisk. Kegunaan dari partisi adalah untuk memberikan space kosong yang akan digunakan sebagai memori ketika kita menginstal linux. Aplikasi memori yang kosong dapat kita partisi menjadi beberapa bagian lagi sesuai dengan keinginan kita. Hasil dari partisi ini nantinya akan berfungsi seperti memori yang ada pada windows. Langkah pertama untuk melakukan partisi pada disk anda adalah sebagai berikut ini:

1. Ketik partition pada start button anda



2. Pilih disk yang akan anda partisi, pastikan disk yang anda alokasikan untuk menginstal linux tidak lebih besar dari kapasitas kosong dari disk yang anda pilih. Jika tidak maka sebagian file di disk anda akan terformat.
3. Agar lebih aman, kosongkan disk yang akan anda partisi sehingga data anda tetap aman ketika terjadi sesuatu hal yang tidak diinginkan.
4. Selanjutnya click kanan pada bagian disk yang akan anda partisi, dan pilih shrink volume

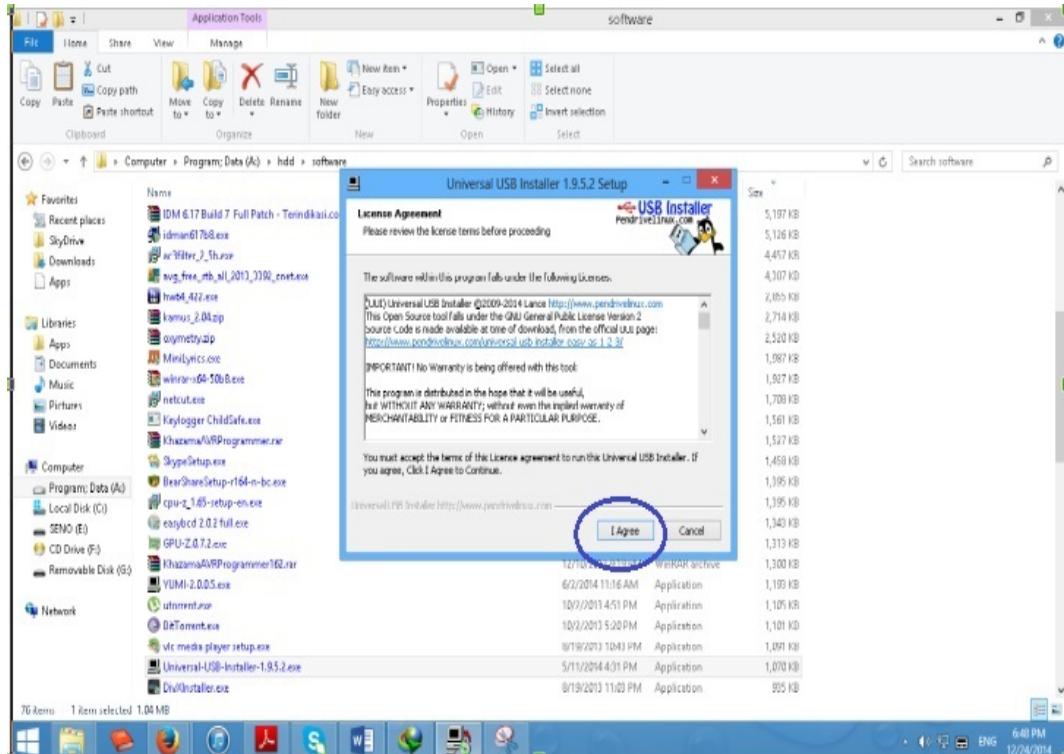


5. Tentukan besar memori yang akan anda partisi.
6. Setelah partisi selesai maka akan ada part dari sisa memori yang telah anda partisi, hapus part tersebut agar diakumulasikan dengan memori yang lain

5.2 Instal Linux Mint KDE

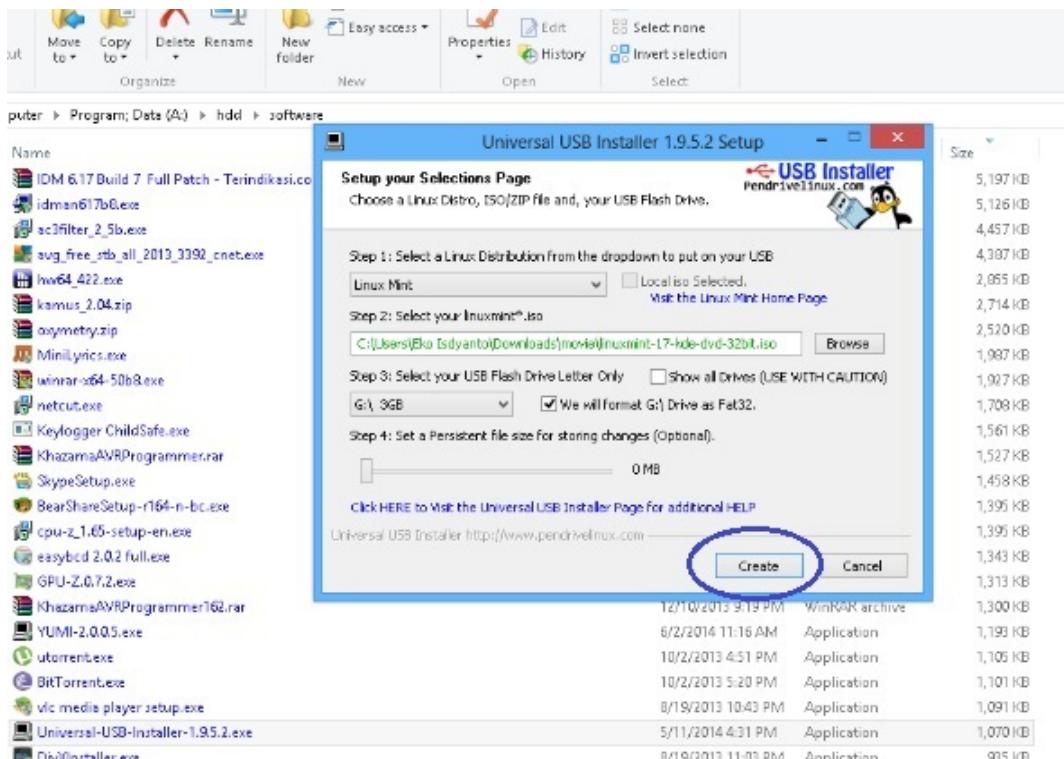
Setelah mempartisi harddisk space kosong akan digunakan sebagai memori ketika kita menginstal linux. Berikut ini adalah langkah-langkah menginstall linux mint:

1. Buka file UUI (Universal USB Installer) pada harddisk atau flasdisk yang tersedia

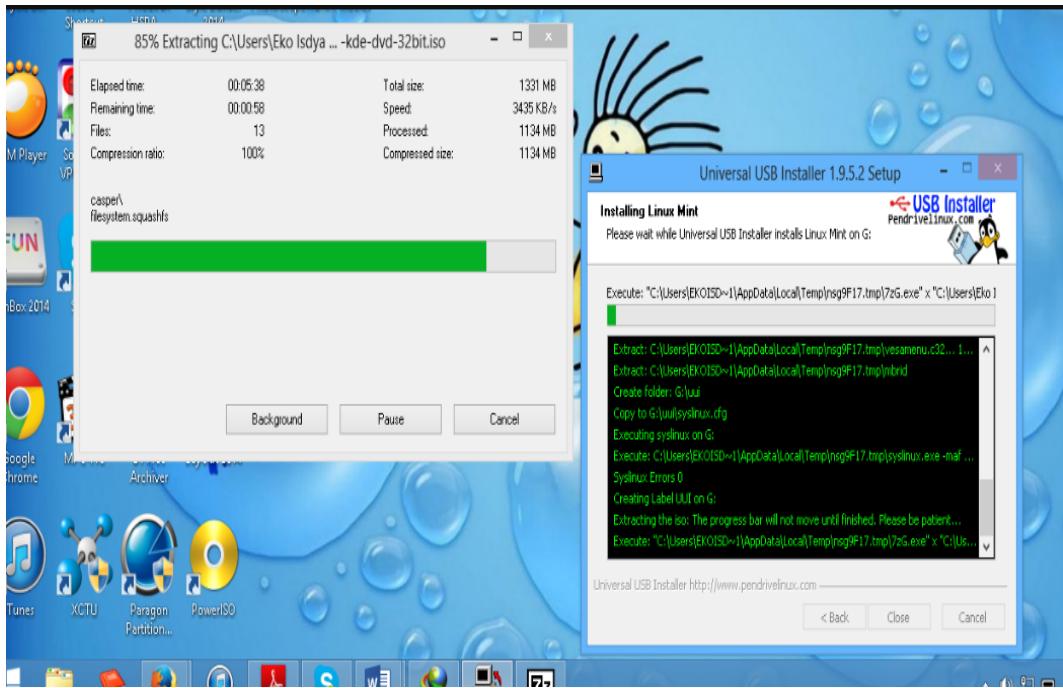


Buka Universal USB Installer

2. Setelah itu akan muncul tampilan seperti dibawah ini. Step 1 Pilih distro linux yang akan diinstall, pilih Linux Mint. Step 2 cari letak Linux Mint-17-kde-DVD-32 bit.iso. Step 3 pilih USB Flash tempat installer linux, pada contoh gambar dibawah ini terletak pada USB flash 3GB, lalu klik create

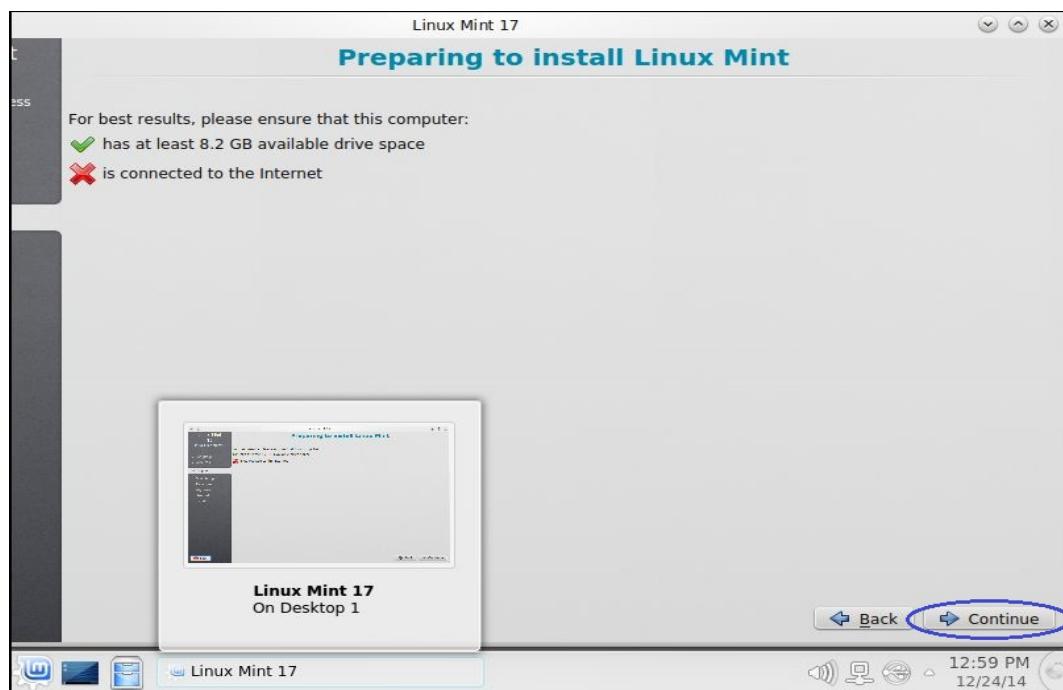


3. Setelah itu muncul tampilan gambar dibawah ini dan windows akan ter-restart

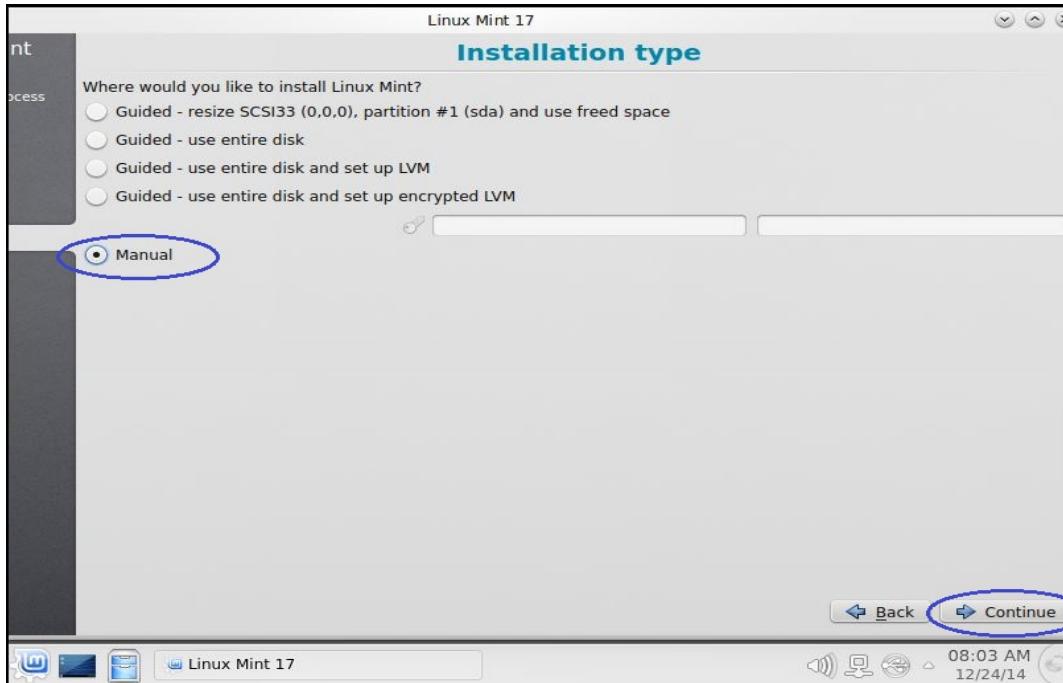


4. Klik Install, Lalu ikuti tahapan seperti gambar dibawah ini dengan menekan continue

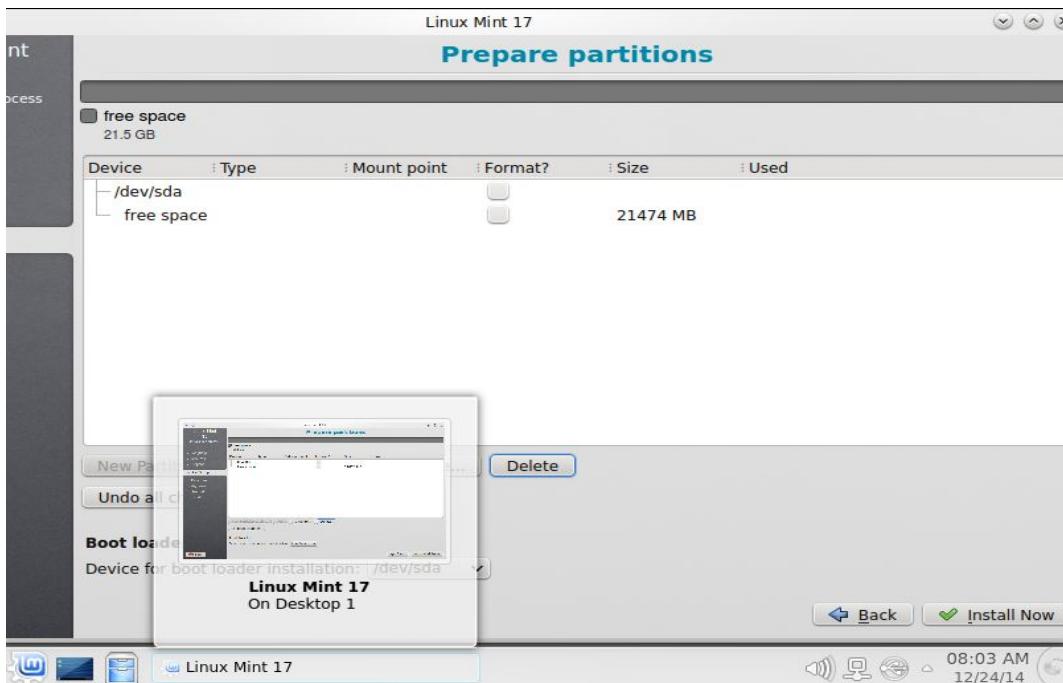


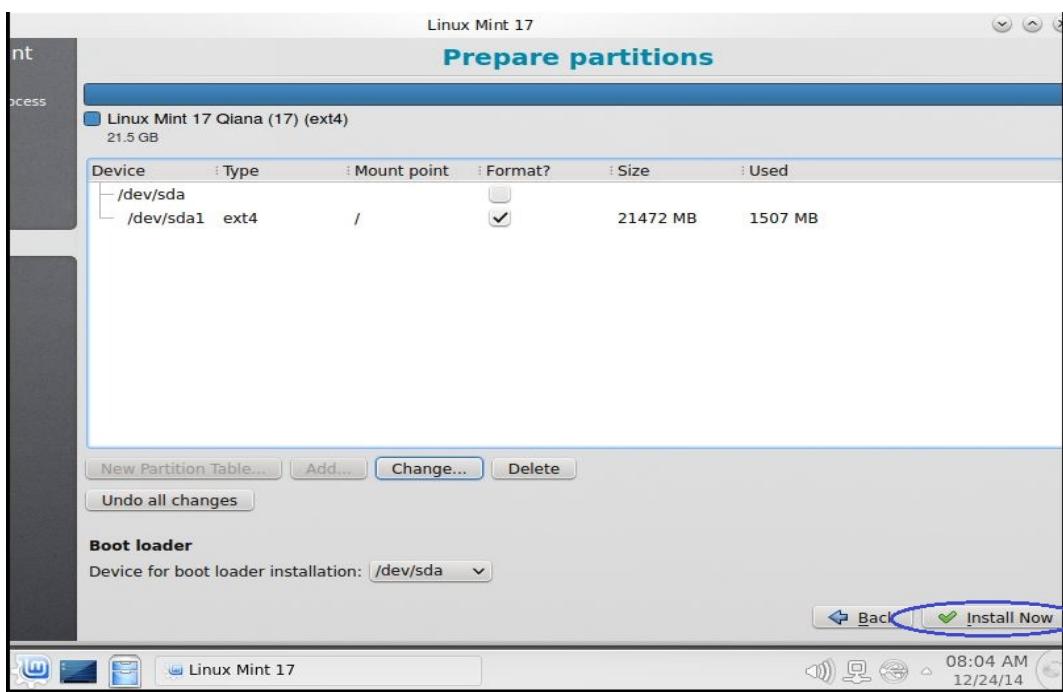
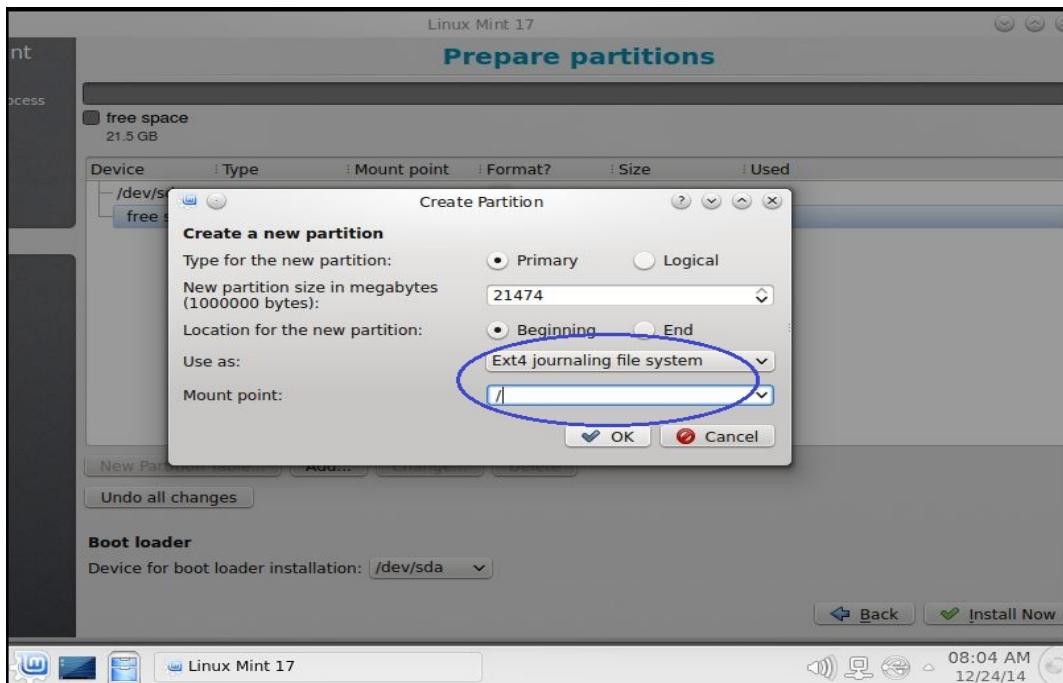


5. Lalu pilih instalasi secara manual

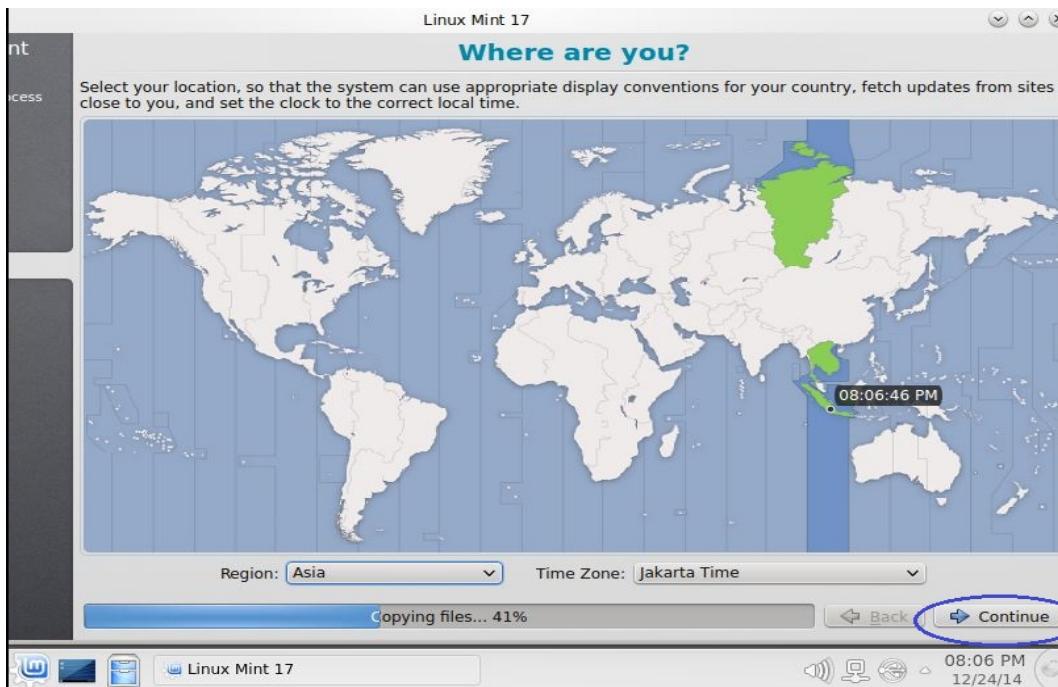


6. Lalu mempartisi free space (21474 MB) menjadi 3 bagian ext4 dengan mount point (/), swap, dan ext4 dengan mount point (home). ext4 adalah format disk pada linux, swap sebagai RAM tambahan. Besar space untung ext4/ biasanya 3GB.

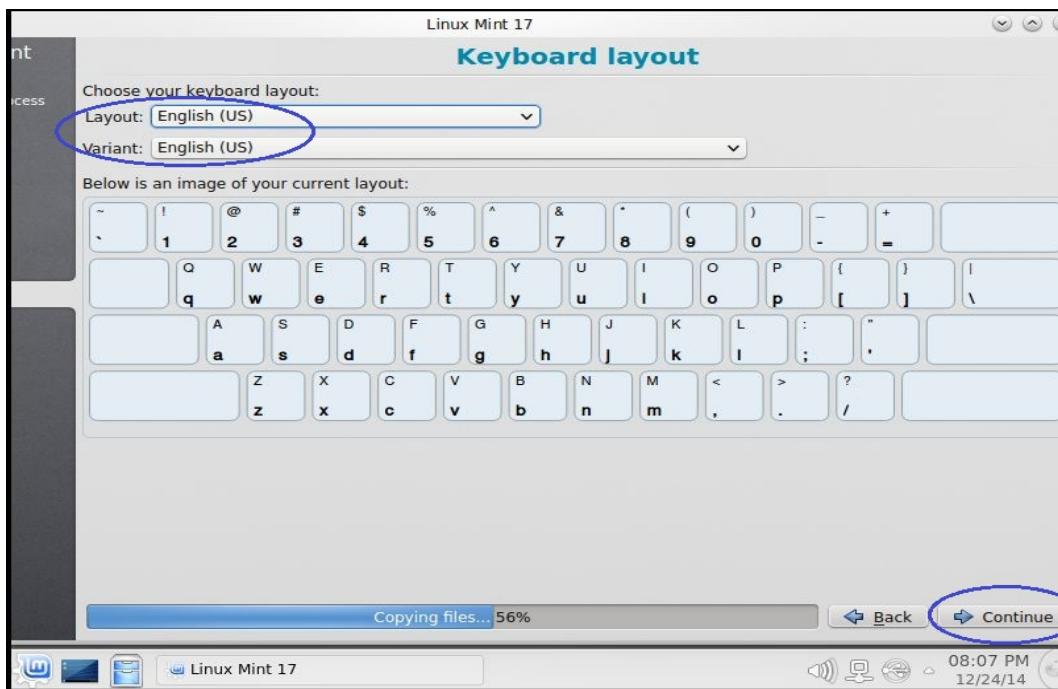




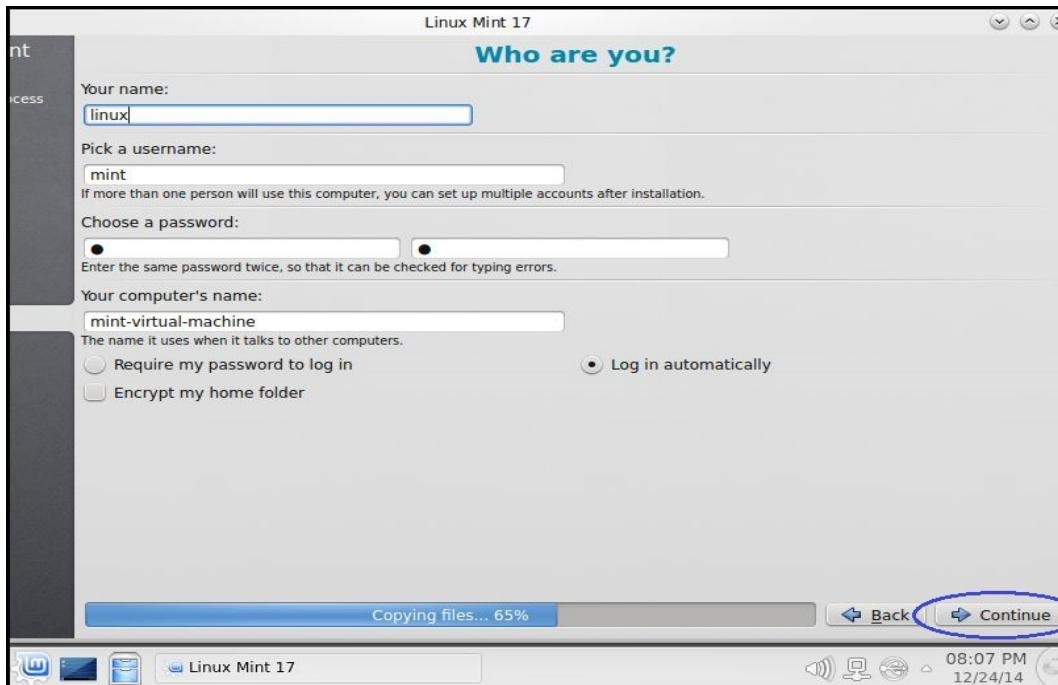
7. Setelah itu klik pada peta untuk memilih time zone dimana anda berada.



8. Setelah itu masukan keyboard layout English (US)



9. Masukan nama dan password yang diinginkan seperti gambar dibawah ini



10. Selesai Menginstall Linux Mint 17 'Qiana'

