

Noprianto

Linux merupakan salah satu sistem operasi yang mendukung sangat banyak arsitektur komputer. Kita akan membahasnya di tulisan ini.



Linux untuk Berbagai Arsitektur Komputer

IBM Blue Gene/L, menurut situs *wikipedia* pada saat tulisan ini dibuat, masih merupakan super komputer tercepat di dunia. Dana 100 juta USD yang dikeluarkan oleh IBM memang tidak sia-sia. Komputer ini mampu memroses hingga lebih dari 360 *teraflops*. Bahkan, seri terakhir Blue Gene, yaitu Blue Gene/Q, diharapkan bisa mencapai 3 sampai 10 *petaflops*. Angka-angka ini punya arti yang luar biasa. *Flops* adalah singkatan dari *Floating Point operations per second*. Satuan ini digunakan untuk mengukur performa komputer, terutama pada bidang yang memanfaatkan intensif kalkulasi floating point. Satu *teraflops* (SI/ISU prefix) adalah 1.000.000.000.000 *flops*, dan 1 *petaflops* adalah 1.000 *teraflops* atau 1.000.000.000.000.000 *flops*. Sebagai perbandingan, sebuah kalkulator sederhana bekerja pada 10 *flops*. Kemampuan luar biasa ini bisa dicapai dengan bantuan 65.536 *computer node*, dan super komputer ini menggunakan sistem operasi Linux.

Di dunia lain, Motorola meluncurkan

ponsel pintar A760 dengan CPU 206 Mhz, dan *shared memory* 32 MB. Ponsel pintar ini juga menjalankan Linux.

Kita juga bisa menyaksikan berbagai *mobile internet device* lain menjalankan Linux, *game console* menjalankan Linux, atau, berbagai *network appliance* menjalankan Linux. Berbagai *embedded device* pun tersedia untuk Linux.

Yang paling umum, komputer-komputer (x86) yang umumnya kita pergunkan juga semakin banyak yang terinstal dengan Linux.

Semua hal ini membuktikan bahwa Linux mampu dijalankan pada sangat banyak arsitektur komputer. Seperti kita ketahui, di dunia ini terdapat sangat banyak arsitektur komputer yang memiliki cara kerja berbeda-beda. Linux dapat dijalankan mulai dari komputer yang ukurannya lebih dari satu ruangan, sampai komputer yang hanya segeggam tangan. Bahkan, menurut situs *web Top 500 supercomputer (top500.org)*, Linux dijalankan pada lebih dari 75%

superkomputer yang ada.

Di tulisan ini, kita akan membahas arsitektur apa saja yang didukung oleh Linux, dan bagaimana Linux berjalan pada arsitektur tersebut. Informasi umum tentang arsitektur tersebut juga akan kita bahas. Tidak semua arsitektur didukung sama baiknya oleh Linux. Beberapa sangat matang, beberapa masih eksperimental, dan beberapa lagi barangkali hanya didukung secara minimum. Untuk setiap arsitektur, kami juga akan membahas distro apa saja yang bisa dipergunakan apabila memungkinkan. Kami akan membahas pula informasi-informasi yang terkait.

Selamat membaca.

x86

x86 yang merupakan nama *generic* arsitektur pertama yang dikembangkan oleh Intel, merupakan arsitektur yang paling matang didukung oleh Linux. Pada kenyataannya, kernel Linux sendiri awalnya ditulis untuk arsitektur i386. Boleh dikatakan, melalui



berbagai proyek yang ada, kernel mendukung hampir semua varian dari arsitektur ini.

Berikut ini adalah dukungan akan varian x86:

- Intel 8086 (tahun 1978), 8088 (tahun 1979), 80186 (tahun 1982), 80188 (tahun 1982), 80286 (tahun 1982-1986) didukung melalui proyek ELKS (dibahas setelah ini)
- Intel 80386 (tahun 1986), 80486 (tahun 1989), dan berbagai variannya
- Semua seri Pentium (tahun 1993), dan variannya
- AMD 5x86, K5, K6, Athlon, Duron, Sempron
- Cyrix 5x86, 6x86(M1), 6x86MX dan MediaGX (National/AMD Geode)
- Via technologies Eden (Samuel II), VIA C3, VIA C7
- Microsoft Xbox, didukung melalui proyek Linux di Xbox (dibahas kemudian)
- Pengembangan lebih lanjut, yaitu x86-

64, yang saat ini lebih dikenal sebagai AMD64 (dari AMD; mendukung Athlon 64, Opteron), dan Intel64 (dari Intel, mendukung Core 2)

ELKS

ELKS adalah singkatan dari *Embeddable Linux Kernel Subset*. Merupakan proyek kernel Linux (subset kernel Linux) yang dapat berjalan pada prosesor 8086, 8088, 80186, 80188, 80286, dan yang kompatibel. ELKS juga mendukung mesin 16-bit yang tidak didukung oleh kernel.

Proyek ini dimulai oleh Alan Cox pada tahun 1995 sebagai proyek Linux-8086. Setahun kemudian, pada awal 1996, proyek ini mulai menggunakan nama ELKS.

Pada 21 Juli 1999, ELKS dapat di-boot pada PDA Psion 3a (SIBO, Sixteen bit Organizer, menggunakan prosesor NEC v30h dengan kecepatan 7.6 Mhz).

Pada tahun 2001, Alan Cox menyatakan pada secara mendasar, proyek ini telah berakhir. Walau demikian, proyek ini tetap dikembangkan oleh developer lainnya.

Pada Mei 2006, setelah 3 tahun lamanya tidak melakukan rilis, proyek ini merilis versi 0.1.3, dan EDE (*Elks Distribution Edition*) versi 0.0.5b.

Bisa kita lihat, 8086 yang dirilis pada tahun 1978 pun masih ingin didukung oleh para developer kernel. Ini berarti dukungan akan produk yang berusia hampir 30 tahun.

Di sistem yang didukung, kernel ELKS berukuran sekitar 200K, dan sistem penuh umumnya membutuhkan sekitar 400K dan 512K RAM.

Untuk informasi selengkapnya, kunjungilah website proyek di <http://elks.sourceforge.net/>.

Linux di Xbox

Menurut website proyek, <http://www.xbox-linux.org>, mesin xbox yang 99% sama dengan PC Biasa (1% adalah proteksi oleh Microsoft), datang dengan spesifikasi:

- CPU Intel Celeron 733 Mhz.
- RAM 64 MB.
- nVidia GeForce 3MX.
- Harddisk 8/10 GB.
- DVD Drive.
- Ethernet 10/100.

Dengan menjalankan Linux di Xbox,

kita bisa menjadikan Xbox sebagai komputer desktop, yang menjalankan KDE atau GNOME, ataupun fungsionalitas lainnya. Termasuk:

- Menggunakan TV sebagai monitor.
- Memutar SVCD/VCD, MPEG, DVD, DivX/MPEG-4, MP3 dan lainnya.
- Berselancar di internet.
- Menjalankan paket Office OpenOffice.org, Evolution, XMMS dan lain sebagainya.
- Menjalankan aplikasi Windows dengan bantuan Wine.
- Menjalankan aplikasi DOS dengan bantuan Dosbox.
- Menjalankan sistem operasi lain (termasuk Windows) menggunakan VMWare.
- Dan lain sebagainya.

Walaupun demikian, kita tidak bisa langsung men-download distro Linux biasa, dan langsung menginstalnya di Xbox. Terdapat dua cara untuk menjalankan Linux di atas Xbox:

- Memodifikasi secara software, dapat dilakukan tanpa membuka casing dan sepenuhnya dapat dikembalikan (*fully reversible*). Dengan menggunakan metode software, kita masih dapat memainkan game, dan tetap dapat menjalankan Linux.
- Memodifikasi secara hardware, dengan memodifikasi flash chip, dilakukan dengan membuka casing, dan membutuhkan proses solder. Dapat dikembalikan, namun tidak selalu berhasil. Dengan metode hardware ini, kita menggunakan Xbox sebagai komputer Linux, dan tidak peduli akan memainkan game.

Sebagai catatan, modifikasi dapat dilakukan tanpa harus membutuhkan modchip.

Distro Linux yang khusus untuk Xbox diantaranya adalah:

- Xebian, berbasis Debian, http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=54192&package_id=57509.
- Gentoox, berbasis Gentoo. Informasi selengkapnya: <http://gentoox.shallax.com/>.
- Dyne:bolic. Informasi selengkapnya: <http://dynebolic.org/>.
- X-DSL, berbasis Damn Small Linux. Informasi selengkapnya: <http://x-dsl.org/>.
- sXb, berbasis Slackware dan SLAX. Informasi selengkapnya: <http://www.keckstar>.

[com/nuke/html/index.php](http://www.not404.com/cgi-bin/trac.fcgi/wiki/XFedora4).

- Xfedora, berbasis Fedora. Informasi selengkapnya: <http://www.not404.com/cgi-bin/trac.fcgi/wiki/XFedora4>.
- xUbuntu, berbasis Ubuntu namun tidak memiliki hubungan dengan Xubuntu atau Ubuntu. Informasi selengkapnya: <http://www.xbox-linux.org/wiki/XUbuntu>.

Distribusi Linux

Hampir semua distribusi yang umum dikenal di pasaran menyediakan dukungan akan arsitektur ini, walaupun sebagian di antara mereka juga menyediakan dukungan untuk arsitektur lainnya. Berikut ini adalah beberapa diantaranya, yang terdaftar sebagai distribusi mayor di distrowatch.com:

- Ubuntu (termasuk i386 dan AMD64).
- OpenSUSE (termasuk i586 dan x86_64).
- Fedora (termasuk i386 dan x86_64).
- Debian GNU/Linux (termasuk i386, IA64 dan AMD64).
- Mandriva (termasuk i586 dan x86_64).
- PCLinuxOS (i586).
- MEPIS (termasuk i586 dan x86_64).
- Knoppix (i486).
- Slackware (i486). Terdapat varian slamd64 dan bluewhite64 untuk 64-bit.
- Gentoo (termasuk x86, IA64 dan AMD64).

ALPHA (DEC ALPHA)

Dikenal juga sebagai Alpha AXP, processor RISC 64-bit yang awalnya dikembangkan dan diproduksi oleh Digital Equipment Corporation (DEC). Alpha series dijual ke Compaq pada tahun 1998. Pada tahun

1999, produksi chip Alpha dilisensikan ke Samsung Electronics Company. Compaq yang pada tahun 1998 merupakan pelanggan Intel, memutuskan untuk menghentikan secara perlahan untuk menyambut arsitektur IA-64 dari Intel (itanium), dan kemudian menjual *Intellectual Property* Alpha ke Intel pada tahun 2001. Pada tahun yang sama, HP membeli Compaq, kemudian meneruskan pengembangan sampai 2004, dan meneruskan penjualan sistem berbasis Alpha (utamanya kepada *existing customer*) sampai Oktober 2006. Pada November 2006, HP memperpanjang penjualan sampai 27 April 2007 (dan menjanjikan dukungan sampai 2012).

Informasi mengenal Alpha di Linux bisa juga didapatkan di website <http://www.alphalinux.org/>.

Berikut ini adalah beberapa distribusi Linux yang menyediakan dukungan akan arsitektur ini.

Debian GNU/Linux

Debian mendukung dengan sangat baik arsitektur ini. Sebagian besar sistem *Alpha* didukung:

- Alphabook1.
- Seri AlphaPC.
- Seri AlphaStation.
- Seri AlphaServer (sangat banyak).
- Beberapa seri DEC.
- Sebagian seri Digital Server.
- Seri Personal Workstation.
- dan lain sebagainya. Informasi selengkapnya bisa dibaca di: http://www.debian.org/ports/alpha/sys_types.

Sejauh ini, *port* Alpha di sistem Debian

tetap dikembangkan dengan baik. Debian kali pertama mendukung Alpha pada rilis Debian GNU/Linux 2.1 (*slink*).

Informasi selengkapnya bisa dibaca di <http://www.debian.org/ports/alpha/>.

Gentoo Linux

Gentoo Linux memiliki developer yang serius mengembangkan port untuk Alpha. Beberapa subproject bahkan dikembangkan:

- *Alpha Releng (Release Engineering)*.
- *Documentation*.
- *Status Report*.
- *Hardened*.
- *Arch tester*.

Untuk informasi selengkapnya, bacalah di <http://www.gentoo.org/proj/en/base/alpha/>.

Alpha Core

Alpha Core merupakan port tidak resmi dari Fedora Core untuk mendukung AlphaServer, dan sistem lain yang berbasis Alpha.

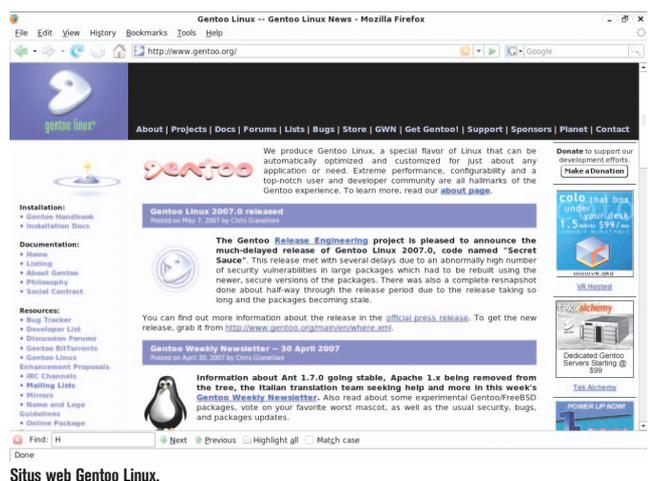
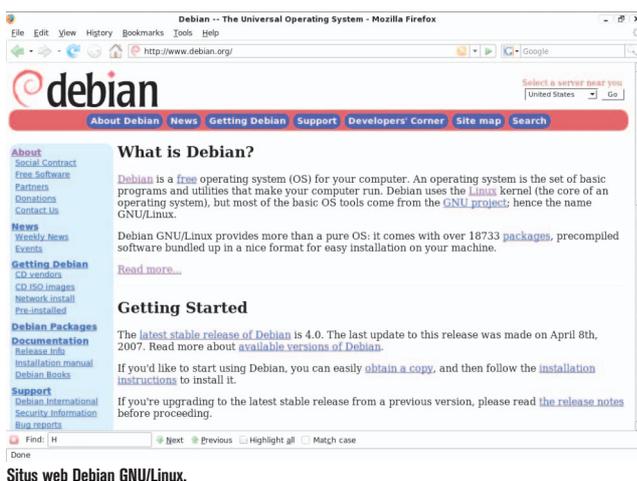
Kompatibilitas mencakup:

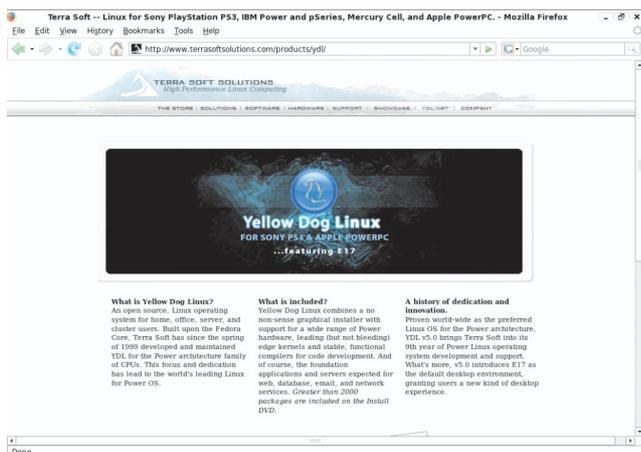
- AlphaStation 200.
- DS10.

Pada saat tulisan ini dibuat, versi terbaru Alpha Core adalah Alpha Core 3 (*Nastia*), yang dirilis pada awal Maret 2007 yang lalu. Alpha Core 3 berbasiskan pada Fedora Core 5.

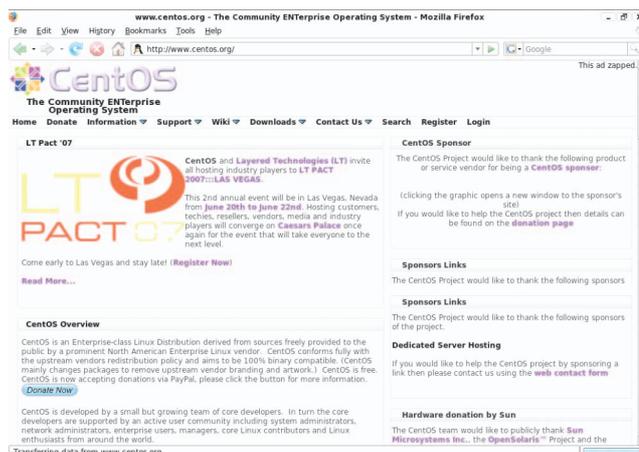
Centos

Dukungan akan Alpha diberikan pada Centos 4.





Situs web Yellow Dog Linux.



Situs web Centos.

ARC (ARGONAUT RISC CORE)

Dikembangkan oleh ARC International (<http://www.arc.com>), yang memiliki dua lini produk:

- Configurable processor (ARC 600 dan ARC 700).
- Media Subsystem.

Beberapa *client* populer ARC internasional adalah:

- Toshiba.
- Tektronik.
- Sun Microsystems.
- Sony.
- Sandisk.
- Qlogic.
- Honeywell.
- Fujitsu.
- Conexant.
- CirrusLogic.
- Broadcom.
- Atmel.

Kernel Linux

Dukungan akan ARC pada kernel dapat ditemukan pada 2.4.32, dengan fitur:

- Mendukung ARC700 – ARC750D core.
- Mendukung D-cache dan I-cache.
- Lazy TLB flush.
- Lazy ARC *extension context switching*.
- Mendukung peripheral ARC UART dan VMAC.

uClinux

Merupakan kernel linux untuk processor tanpa MMU. Dukungan akan ARC dapat ditemukan pada 2.4.29, dengan fitur:

- Mendukung ARctangent-A4, ARctangent-A5 dan ARC600 core.

- Mendukung D-cache dan I-cache.
- Mendukung peripheral ARC UART dan VMAC.

Tool-tool GNU

Tool-tool GNU yang didukung adalah:

- GCC (versi 3.4.6).
- Binutils (versi 2.15).
- GDB (versi 6.3).

Pustaka C

Pustaka C yang bisa digunakan adalah:

- Newlib (<http://sources.redhat.com/newlib/>).
- uClibc (<http://www.uclibc.org/>), versi 0.9.27.

Bootloader

Bootloader yang bisa dipergunakan adalah U-Boot (Universal Bootloader). Versi terbaru adalah 1.1.3. Dapatkan di <http://arc-linux.org/images/8/85/Arc-u-boot-1.1.3-20060612.tar.bz2>.

Software-software lainnya

Software-software lain yang tersedia adalah:

- busybox (<http://www.busybox.net>; berbagai tool dalam satu *executable*).
- boa (<http://www.boa.org>; *web server*).
- utelnetd (telnet daemon).
- udhcp (bekerja dengan dhcp client dan server; <http://udhcp.busybox.net/>).

Informasi selengkapnya bisa dibaca di <http://arc-linux.org/>.

ARM

Sebelumnya bernama Advanced RISC ma-

chine, dan sebelumnya lagi bernama Acorn RISC Machine. Desain ARM dimulai pada tahun 1983 oleh Acorn Computers Ltd. Saat ini, ARM dikembangkan oleh ARM Limited (<http://www.arm.com>).

ARM adalah processor RISC 32-bit yang sangat umum ditemukan pada sistem *embedded*. Menurut *arm.com*, keluarga ARM memiliki pangsa pasar lebih dari 75% untuk CPU embedded 32-bit. Memang, produk berbasis ARM bisa ditemukan mulai dari perangkat *portable* (seperti PDA, ponsel, media player, *game handheld*, dan kalkulator), sampai peripheral komputer (seperti harddisk dan *router*).

Dua cabang besar dari keluarga ARM yang terkenal adalah:

- Marvell Xscale (contoh: Zaurus SL-C1000/3000/3100/3200/SL-5600, Palm Tungsten E2, Palm Tungsten T3, HTC Universal, Dell Axim x30/x50/x51, Blackberry 8100/8700)
- Texas Instruments OMAP (contoh: HP iPAQ h6300, i-mate smartflip, Microsoft/Flextronics Peabody, O2 Xphone, Orange SPV E200, Voxtel W740, Nokia 770, Nokia N70/N72/N73/N80/N90/N91/N92/N93, Nokia E50/E60/E61/E70)

Dukungan Linux akan ARM pun cukup memadai. Kita akan membahas beberapa diantaranya. Setelah itu, kita akan membahas beberapa *device* populer berbasis ARM (yang juga dapat menjalankan Linux).

Kernel

Russell King melakukan *porting* kernel ke ARM, dan saat ini telah di-*porting* ke lebih

dari 500 variasi mesin, termasuk komputer, *network computer*, handheld device, dan *evaluation board*.

Untuk informasi selengkapnya, kunjungi website <http://www.arm.linux.org.uk/>.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah contoh distribusi Linux yang mendukung ARM:

- ARMedslack: merupakan port tidak resmi dari distro Slackware untuk arsitektur ARM. Informasi selengkapnya bisa dibaca di <http://www.armedslack.org/>.
- Debian GNU/Linux: Debian sepenuhnya mendukung port untuk ARM little-endian. *Sub architecture* yang didukung oleh Sarge:
 - bast.
 - lart.
 - netwinder.
 - riscpc.
 - riscstation.

Informasi selengkapnya bisa dibaca di <http://www.debian.org/ports/arm/>.

Nintendo DS

Nintendo DS merupakan handheld game console yang dikembangkan oleh Nintendo, dan dirilis kali pertama pada 2004.

Distribusi Linux yang bisa dipergunakan untuk game console ini adalah Dslinux, yang datang dengan fitur-fitur berikut:

- Kernel uClinux (berbasis 2.6.14).
- Pustaka C uClibc.
- Busybox.
- Pustaka ncurses.

Informasi selengkapnya bisa dibaca di <http://www.dslinux.org/>.

Apple iPod

iPod adalah portable media player yang didesain, dan dipasarkan oleh Apple. Rilis pertama iPod dilakukan pada Oktober 2001.

Distribusi Linux yang bisa dipergunakan untuk iPod adalah iPodLinux, yang datang dengan fitur-fitur berikut:

- Kernel uClinux.
- Interface yang mirip iPod.
- Dukungan *video playback* dengan suara.
- Mendukung format suara: AAC, MP3, OGG.
- Datang dengan banyak game (TuxChess, Bluecube, Chopper, StepMania, dan lain sebagainya).
- *Recording*.
- Mampu memainkan game Doom dan Doom II.
- Dukungan *color scheme*.
- Datang dengan emulator seperti iBoy (gameboy) dan iNES (Nintendo Entertainment System).

Informasi selengkapnya bisa dibaca di http://www.ipodlinux.org/Main_Page.

Sony Mylo personal communicator

Mylo adalah device yang dikembangkan dan dipasarkan oleh Sony untuk kebutuhan portable *instant messaging*, dan komunikasi berbasis Internet lainnya, termasuk *browsing website*, dan memutar berbagai file multimedia.

Distribusi Linux yang dipergunakan adalah Qtopia Linux. Informasi selengkap-

nya bisa didapatkan di <http://www.trolltech.com/products/qtopia/>.

ATMEL AVR32

Atmel Corporation adalah perusahaan pembuat semikonduktor yang didirikan pada tahun 1984, oleh George Perlegos. Salah satu produknya termasuk arsitektur AVR dan AVR32, prosesor RISC 32-bit, yang salah satu fiturnya adalah *low power consumption*.

Untuk dukungan Linux, proyek AVR32 Linux hadir di website <http://avr32linux.org>, dan menyediakan berbagai hal seperti:

- Port kernel untuk AVR32.
- Berbagai tool dan utiliti terkait.
- Aplikasi
- Dokumentasi (termasuk membangun *toolchain*).

Kernel

Saat ini kernel dapat digunakan untuk boot dari MMC atau SD ataupun NFS. Dengan menggunakan busybox dan MicroLibc, sistem ini berfungsi layaknya sistem Linux umumnya. Sebagai contoh, sistem dapat memutar video MPEG4 menggunakan Mplayer.

Status dukungan:

- Chip yang didukung: AT32AP7000.
- Board yang didukung: AT32STK1000.
- Driver:
 - Serial port Atmel USART.
 - Ethernet untuk Atmel MACB.
 - Driver MMC.
 - LCD Controller.
 - SPI interface.
 - SPI protocol driver.
 - USB Gadget driver.
 - CompactFlash.

uClinux™ -- Embedded Linux Microcontroller Project -- Home Page - Mozilla Firefox

http://www.uclinux.org/

uClinux
Embedded Linux/Microcontroller Project

Home
What is uClinux?
Status
Getting started with uClinux
FAQ
uClinux Hardware Project
uClinux Ports
The Developers
E-Mail Forum
Contact us
HTTP download

The Linux/Microcontroller project is a port of Linux to systems without a Memory Management Unit (MMU).

Pronounced "you-see-lin-ux", the name uClinux comes from combining the greek letter "mu" and the english capital "C". "Mu" stands for "micro", and the "C" is for "controller". uClinux first ported to the Motorola MC68328: DragonBall Integrated Microprocessor. The first target system to successfully boot is the PalmPilot using a THG SuperPilot Board with a custom boot-loader created specifically for our Linux/PalmPilot port.

July 2006
Tim Bird, Michael Durrant, Robin Getz, Rob Landley and David McCullough will all be at the Ottawa Linux Symposium. Here is a run down of a few of the birds of a feather (BOP) and tutorials that may be of interest to uClinux developers attending the Linux Symposium.

BOP on "Embedded Linux" July 19 at 5PM.
BOP on "Memory Allocation for systems without MM" July 19 at 6PM.
Paper on "Native POSIX Threads Library Supporting uClibc" July 20 at 3PM.
Paper on "FS-Cache: Network Filesystem Caching" July 20 at 4PM.
Tutorial "Pondaitino mitramis with BusyBox and uClibc" July 20 at 4PM.

Situs web uclinux.

Main Page - Xbox-Linux - Mozilla Firefox

http://www.xbox-linux.org/wiki/Main_Page

Main Page

Navigation: Main Page / Getting Started / FAQ / Status/Contribute / Documentation / Mailing Lists / Links

Try Out: Screenshots / Download / CD-Rit!

Developer: CVS @ / Contact / SourceForge Project Page @

FreeBSD port: Overview

The Xbox-Linux website is also available in: Deutsch / Français / Nederlands / Hebrew / Finnish / Polish

Xbox Linux is GNU/Linux on your Xbox
The Xbox is a legacy-free PC by Microsoft that consists of an Intel Celeron 233 Mhz CPU, an nvidia GeForce 3MX, 64 MB of RAM, a 8/10 GB hard disk, a DVD drive and 10/100 Ethernet. As on every PC, you can run Linux on it.

An Xbox with Linux can be a full desktop computer with mouse and keyboard, a web/mail box connected to TV, a server or router or a node in a cluster. You can either dual-boot or use Linux only: in the latter case, you can replace both IDE devices. And yes, you can connect the Xbox to a VGA monitor.

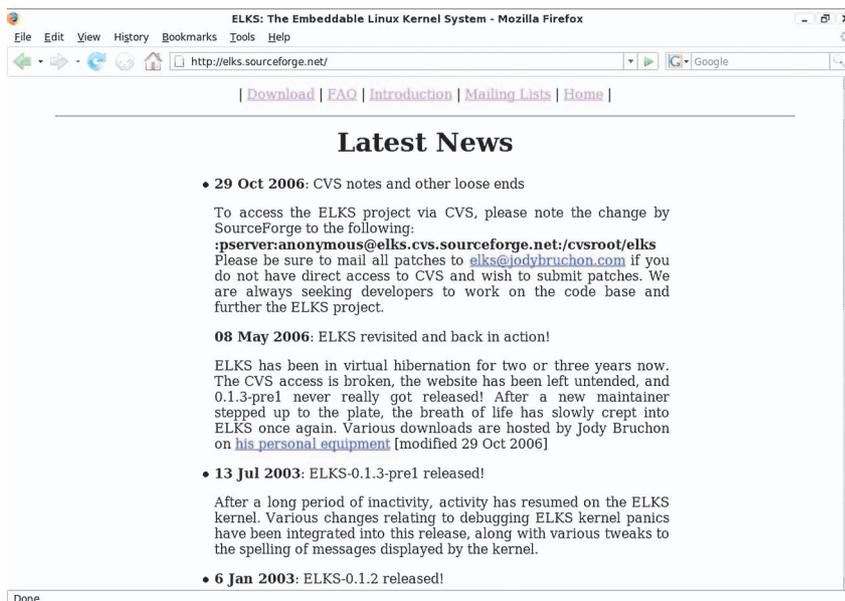
Can't do it yourself? We can install Linux on your Xbox - for free!

> Step by Step Guide

Run Linux On Your Xbox
YES - You can run Linux on your Xbox!
YES - You can do it without a modchip!
YES - You can do it without opening your Xbox!
YES - we can do it for you - for free!

News
21 April 2007: OpenBSD port: Markus Ritzer has started in OpenBSD port for the Xbox in April. See here for details.
20 May 2006: Video footage from 22C3: Video footage from the presentation given at the 22nd Linux Communication Congress @ is now online @. Older material has been archived @ as well. - UPDATE: 22C3 presentation at Google Video @
19 April 2006: The theory behind the Xbox VGA converter: Steven Gribbich, the designer of the first Xbox

Situs web Xbox linux.



Situs web ELKS.

- Pustaka: API kernel untuk *fast modular exponentiation*.

Aplikasi

Berbagai contoh aplikasi untuk AVR32:

- Busybox (utiliti sistem).
- STrace (*system call tracer*).
- Nano-X (X Window System).
- Python (bahasa pemrograman).
- MtdUtils (*Utiliti Memory Technology Device*).
- Qtopia (GUI *framework*).
- Flirt (*Flash runtime*).

AXIS ETRAX CRIS

ETRAX CRIS adalah CPU yang didesain dan diproduksi oleh Axis Communications (www.axis.com) sejak tahun 1993, untuk dipergunakan pada sistem embedded. ETRAX CRIS adalah singkatan dari fitur chip tersebut: *Ethernet, Token Ring, Axis – Code Reduced Instruction Set*.

Di situs web <http://developer.axis.com>, terdapat semua dokumentasi, dan *resource* yang dapat digunakan untuk membantu pengembangan sistem.

SDK

SDK mempergunakan:

- Compiler: GCC.
- Debugger: GDB.
- Berbagai software lain (lihat pembahasan berikut).

Aplikasi yang datang bersama SDK

Berikut ini adalah beberapa aplikasi yang datang bersama SDK 2.10:

- blueZ (Linux Bluetooth *protocol stack*).
- boa (web server).
- bootblocktool (tool bekerja dengan *boot-block*).
- busybox (utiliti sistem).
- dropbear (SSH2 client/server).
- iptables.
- openssl.
- SAMBA.
- Dan masih sangat banyak lagi. Lihatlah di <http://developer.axis.com/wiki/doku.php?id=axis:sw-list>.

FREESCALE/MOTOROLA 68K

Freescale Semiconductor Inc adalah perusahaan pembuat semikonduktor yang berkanotor pusat di Austin, Texas, Amerika Serikat. Perusahaan ini merupakan *spin-off* dari Motorola pada tahun 2004.

Dukungan akan Motorola 68K, atau yang umum disebut sebagai m68k, menurut situs <http://www.linux-m68k.org/>, mencakup:

- 68020: 32-bit, dirilis pada 1984, berjalan pada 16/20/25/33 Mhz.
- 68030: 32-bit, dirilis pada 1987, digunakan pada banyak Apple Macintosh II, Commodore Amiga, dan lain sebagainya. Berjalan pada 16/20/25/33/40/50 Mhz.
- 68040: 32-bit, dirilis pada 1990, umumnya ditemukan pada Macintosh

Quadra dan Amiga 4000. Berjalan pada 25/33/40 Mhz.

- 68060: 32-bit, dirilis pada 1994, pertama diperkenalkan mampu berjalan pada 50 Mhz.

Distribusi Linux

Distribusi Linux yang mendukung M68K dengan cukup baik adalah Debian GNU/Linux. Dukungan diberikan sejak versi 2.0. Debian mendukung Atari, Amiga, VMEbus, dan beberapa sistem Macintosh. Rilis Debian Etch tidak termasuk arsitektur ini.

Untuk informasi selengkapnya, kunjungilah situs web <http://www.debian.org/ports/m68k/>.

FUJITSU FR-V

FR-V adalah processor RISC berbasis VLIW (*Very Long Instruction Word*) yang dikembangkan oleh Fujitsu.

Dukungan akan Linux diantaranya diberikan oleh Red Hat melalui produk GNUPro / Linux for FRV. *Embedded Linux development environment* tersebut dikembangkan bersama dengan Fujitsu Ltd.

- GNUPro/Linux for FRV datang dengan:
- toolchain GNUPro (gcc, gdb, ld, dan lain sebagainya).
 - Kernel Linux dan uCLinux untuk FRV.
 - RedBoot boot loader.
 - berbagai driver untuk FRV.

Informasi selengkapnya: <http://www.jp.redhat.com/embedded/FUJITSU/FRV/>.

HP PA-RISC

PA-RISC adalah arsitektur processor yang dikembangkan oleh HP. PA-RISC adalah singkatan dari Precision Architecture – Reduced Instruction Set Computing. Beberapa kalangan juga menggunakan istilah HP/PA atau hppa.

Arsitektur ini didesain 32-bit pada awalnya, namun pada arsitektur PA-RISC 2.0 (tahun 1996), PA-RISC sepenuhnya 64-bit.

Situs web yang menyediakan informasi dukungan Linux akan arsitektur ini adalah <http://www.parisc-linux.org/>.

Kernel

Port kernel untuk arsitektur PA-RISC telah di-merge ke *mainstream* 2.6. Untuk kernel 2.4, walaupun port PA-RISC telah matang, namun tidak sepenuhnya di-merge ke 2.4.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah contoh distribusi Linux yang mendukung PA-RISC:

- Debian GNU/Linux. Mendukung sejak rilis 3.0. Turut dirilis pula pada 4.0.
- Gentoo Linux.

IBM S/390, ZSERIES, SYSTEM Z9

IBM ESA/390, yang dikenalkan pada tahun 90-an, merupakan *mainframe* IBM 31-bit address/32-bit data. Mesin yang mendukung arsitektur ini dijual dengan merek System 390 atau S/390. Sistem operasi untuk sistem ini adalah OS/390.

IBM zSeries adalah merek IBM yang digunakan untuk menandai *mainframe* IBM, dan diperkenalkan pada tahun 2000.

Pada tahun 2005, IBM mengubah sistem merek menjadi IBM System. IBM zSeries menjadi IBM System z. IBM System z9 adalah lini produk dari *mainframe* IBM, yang diumumkan pada 25 Juli 2005, dan model pertamanya dirilis pada 16 September 2005. Berbasiskan arsitektur z/Architecture (sebelumnya ESAME) yang merupakan arsitektur 64-bit.

Dukungan Linux akan arsitektur-arsitektur ini dihitung cukup lumayan. Dalam pencarian dukungan akan Linux, kita akan menjumpai istilah-istilah berikut ini, yang pada dasarnya memiliki pengertian yang sama: Linux on System z, Linux on zSeries, Linux S/390, Linux on System z9, zLinux atau z/Linux.

Pada Mei 2006, IBM mengumumkan bahwa 1700 *customer* mereka menjalankan Linux di *mainframe* IBM.

Kernel

Setelah beberapa *patch* dikerjakan oleh beberapa developer, IBM mempublikasikan koleksi *patch*, dan penambahan terhadap kernel 2.2.13 pada 18 Desember 1999. Pengumuman produk resmi dirilis pada 2000, termasuk *engine* Integrated Facility for Linux.

Pada awal keterlibatan IBM, beberapa *patch* diberikan tanpa *source code*. Namun, saat ini, Linux pada System z sepenuhnya *free software* (GPL).

Distribusi Linux

Berikut ini adalah beberapa distribusi Linux yang mendukung System z:

- Centos/RHEL.

- Debian GNU/Linux. Dukungan diberikan sejak versi 3.0. S/390 juga termasuk yang didukung pada Debian 4.0.

- SUSE Linux Enterprise.
- Think Blue Linux (dihentikan pada 2006).

INTEL IA-64/ITANIUM ARCHITECTURE

Itanium merupakan merek untuk processor 64-bit Intel yang mengimplementasikan Intel Itanium Architecture (IA-64). Terdapat dua anggota keluarga produk ini, yaitu Itanium dan Itanium 2.

Gelato adalah komunitas yang mendedikasikan pada Linux di Itanium. Kunjungi website gelato di www.gelato.org.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah beberapa distribusi Linux yang mendukung IA64:

- Debian GNU/Linux. Telah didukung sejak versi 3.0. Disertakan pula pada rilis 4.0.
- Redhat Enterprise Linux.
- SUSE Linux Enterprise.

MIPS

MIPS, atau *Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages* adalah processor RISC yang dikembangkan oleh MIPS technologies. Desain MIPS digunakan pada sangat banyak sistem embedded.

Desain awal MIPS adalah 32-bit, namun dalam perjalanannya, versi 64-bit juga dikembangkan (dirilis kali pertama pada 1991/R4000).

Pada tahun 1999, MIPS meresmikan sistem lisensi menjadi dua desain dasar:

- MIPS32: 32 bit, berbasis pada MIPS II dengan fitur dari MIPS III, MIPS IV dan MIPS 5.
- MIPS64: 64 bit, berbasis pada MIPS V.

Berikut ini beberapa device yang menggunakan MIPS:

- TiVo (digital video recorder populer di Amerika Serikat).
- Device Windows CE.
- Berbagai router Cisco.
- Game console seperti :
 - Nintendo 64.
 - Sony Playstation: PS, PS2, PSP.

Situs web <http://www.linux-mips.org> datang dengan berbagai informasi seputar

Linux pada arsitektur MIPS.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah beberapa distribusi yang mendukung arsitektur MIPS:

- Debian GNU/Linux Debian GNU/Linux 4.0 datang dengan rilis untuk little endian dan big endian.
- Gentoo Linux. Informasi selengkapnya: <http://www.gentoo.org/proj/en/base/mips/>.
- Selengkapnya bisa dibaca di <http://www.linux-mips.org/wiki/Distributions>.

Linux untuk Playstation 2

Linux for Playstation 2 adalah *kit* yang dirilis oleh Sony Computer Entertainment pada tahun 2002, yang mengizinkan console PS2 untuk digunakan sebagai PC. Dalam kit tersebut disertakan OS berbasis Linux, USB *keyboard* dan *mouse*, VGA adapter, Playstation 2 *network* adapter, dan harddisk 40 GB.

Linux pada Playstation Portable

Informasi mengenai uCLinux pada PSP bisa didapatkan di website <http://df38.dot5hosting.com/~remember/chris/>. Pada saat tulisan ini dibuat, status terakhir adalah:

- Dapat boot.
- Dapat *mount root filesystem*.
- Dapat menjalankan *shell*.

Menarik :)

NEC V850E

V850 adalah processor RISC embedded 32-bit yang dikembangkan oleh NEC Electronics Corporation.

Terdapat port uCLinux yang dikhususkan untuk v850. Informasi selanjutnya, kunjungi <http://www.uclinux.org/ports/>. Sayangnya, beberapa *link* yang disertakan tidaklah valid. Pencarian di situs NEC juga tidak membuahkan hasil yang diharapkan.

OPENRISC

Merupakan CPU RISC open source yang didesain oleh OpenCores (<http://www.opencores.org/>), yang dilisensikan di bawah LGPL.

Seperti disebutkan di www.opencores.org, status dukungan Linux akan OpenRISC 1000 adalah:

- Kernel 2.4: port selesai dikerjakan, dan dapat berjalan di simulator dan hardware
- Kernel 2.6: port selesai dikerjakan dan bisa di-download di situs *Beyond Semiconductor* (<http://www.beyondsemi.com/page/>).

POWERPC

PowerPC adalah arsitektur prosesor RISC yang dikembangkan oleh aliansi Apple-IBM-Motorola pada tahun 1991. Awalnya, processor ini dikhususkan untuk PC, namun saat ini tersedia pula untuk embedded dan kebutuhan *high performance*. PowerPC mengizinkan implementasi 32-bit dan 64-bit.

Beberapa penggunaan PowerPC:

- IBM Cell.
- Sebagian besar komputer Apple pra-Intel.
- IBM RS/6000, iSeries, pSeries.
- Nintendo GameCube.
- Sony Playstation 3.

Situs web <http://penguinppc.org/> adalah website yang dikhususkan untuk PowerPC di Linux.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah beberapa distribusi Linux yang mendukung PowerPC:

- 32-bit:
 - YellowDog Linux. Mendukung New World Mac dan Pegasos. Informasi selengkapnya: <http://www.yellowdog-linux.com/>.
 - Debian GNU/Linux. Mendukung new World Mac, Old World Mac, CHR9, PReP dan, Amiga APUS.
 - Fedora. Mendukung New World Mac.
- 64-bit:
 - Debian GNU/Linux. Mendukung pSeries.
 - Fedora. Mendukung G5 Mac dan pSeries.
 - OpenSUSE. Mendukung G5 Mac, iSeries, Pegasos dan pSeries.
- Informasi selengkapnya: <http://penguinppc.org/about/distributions.php>.

GameCube Linux

Merupakan port dari GNU/Linux ke Nintendo GameCube. Informasi selengkapnya:

nya: http://www.gc-linux.org/wiki/Main_Page.

Linux pada Playstation 3

- Untuk menggunakan Linux pada PS 3, kita bisa menggunakan Yellow Dog Linux. YDL merupakan salah satu distro pertama yang dapat berjalan pada PS3.
- Sony memasukkan opsi pada menu XMB (XrossMediaBar) untuk menginstal sistem operasi lain. Informasi: <http://manuals.playstation.net/document/en/ps3/current/settings/osinstall.html>.
- Beberapa distribusi lain seperti Ubuntu, Fedora Core 5, Gentoo dan Debian diberitakan dapat berjalan di di PS3. Beberapa URL:
 - <http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=343113>.
 - <http://whitesanjuero.googlepages.com/>.
 - <http://www.keshi.org/moin/moin.cgi/PS3/Debian/Live>.

RENASAS H8

H8 adalah keluarga *microcontroller* 8-bit dan 16-bit yang dikembangkan oleh Renesas (<http://eu.renesas.com/>). Renesas sendiri adalah perusahaan gabungan antara Hitachi dan Mitsubishi Semiconductor.

Lihatlah juga pembahasan tentang Renesas SuperH.

RENASAS SUPERH

SuperH secara fundamental adalah RISC 32-bit *load/store* yang umum ditemukan pada berbagai sistem embedded. Awalnya dikembangkan oleh Hitachi pada awal 90-an. SuperH sering disebut juga sebagai SH. Salah satu contoh penggunaan SuperH adalah pada Sega Dreamcast (SH4).

Berikut ini adalah beberapa URL yang menyediakan dukungan akan Linux di SuperH:

- <http://www.kpitgnuools.com/>.
- <http://www.linux-sh.org/shwiki/Front-Page>.
- <http://www.sh-linux.org/>.
- <http://www.shlinux.com/>.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah beberapa distribusi Linux untuk SuperH:

- Jlime (*Jornada Linux Mobility Edition*), untuk mendukung HP jornada 620LX/

660LX/680/690. Informasi selengkapnya: www.jlime.com.

- Gentoo Linux.

RENASAS M32R

Merupakan processor embedded RISC 32-bit yang dikembangkan oleh Renesas/Mitsubishi. M32R umumnya digunakan pada *Engine Control Unit*, kamera digital dan berbagai PDA.

Informasi selengkapnya tentang M32R di Linux, bisa pula dibaca di website <http://www.linux-m32r.org/>.

SPARC

SPARC atau *Scalable Processor ARChitecture* adalah processor RISC yang dikembangkan oleh Sun Microsystems pada tahun 1985. Terdapat pula varian SPARC untuk 32-bit dan 64-bit.

Dokumentasi Linux untuk SPARC bisa dibaca di <http://www.linux.com/howtos/SPARC-HOWTO.shtml>.

Kunjungi pula website <http://www.ultralinux.org/> untuk informasi selengkapnya tentang UltraLinux, port Linux untuk SPARC.

Distribusi Linux

Berikut ini adalah beberapa distribusi Linux yang mendukung SPARC:

- Debian GNU/Linux. Disertakan juga pada rilis Debian 4.0. Untuk informasi selengkapnya, bacalah: <http://www.debian.org/ports/sparc/>.
- Aurora SPARC Linux (berbasis Fedora). Informasi selengkapnya: <http://aurora-linux.org/>.

Untuk informasi selengkapnya, kunjungilah <http://www.ultralinux.org/dists.html>.

Linux tidak diragukan lagi adalah salah satu sistem operasi yang paling portable. Dengan impian dan kerja keras untuk mewujudkan impian tersebut, para developer bekerja keras mem-porting linux untuk berbagai arsitektur. Rasa-rasanya, cukup menarik untuk menjalankan Linux di device yang kita genggam sehari-hari, atau mesin besar yang tersimpan di ruang server, yang sedianya telah memiliki sistem operasi khusus.

Sampai di sini dulu pembahasan kita. Salam. ☺