

Panduan Penelitian
Open Source
Software

versi **1.00**

Agustus 2007

Didukung oleh:



Catatan Mengenai Dokumen

Daftar Penulis :

1. Ir. Adi Indrayanto, M.Sc., Ph.D
2. Ir. Budi Rahardjo, M.Sc., Ph.D
3. Drs. Andika Triwidada
4. Zaki Akhmad, S.T
5. Indra, S.T
6. Syarifudin, S.Si

Hak Cipta

Hak Cipta (c) 2007 dipegang oleh Penulis yang tercantum diatas berdasarkan lisensi dari the Creative Commons Attribution Attribution-NonCommercial-NoDerivs V2.5, (<http://creativecommons.org>).



Cover Artwork

“Dekonstruksi 2” OpenStudio art work oleh Widiyanto Nugroho / wnugroho.org
<http://openstudio.media.mit.edu/artists/wnugroho>

Saran

Kritik dan saran untuk penyempurnaan dokumen panduan dapat dikirim ke:
rusnoss@paume.itb.ac.id

Ucapan Terima Kasih

Penulisan dokumen ini disusun dari berbagai dokumentasi mengenai perkembangan OSS di Indonesia dan secara umum di dunia. Selain itu, ditambah dengan masukan dari berbagai komunitas pengguna *open source* melalui milis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

- Institut Teknologi Bandung
- Pusat Mikroelektronika ITB
- Kementerian Negara Riset dan Teknologi
- Komunitas Bandung High-Tech Valley (BHTV)
- Komunitas Pengguna Linux Indonesia (KPLI)
- Komunitas-komunitas open source Indonesia
- milis kerjasama@igos-nusantara.or.id

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas ijin-Nya buku Panduan Penelitian Open Source Software dapat disusun dan diterbitkan. Buku ini disusun sebagai panduan dalam menentukan dan melaksanakan arah topik penelitian yang terkait dengan Open Source Software di Indonesia, yang akan didanai melalui program-program penelitian di Kementerian Negara Riset dan Teknologi.

Sejalan dengan kebijakan strategis nasional iptek dan juga agenda riset nasional tahun 2006-2009, salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk mengurangi kesenjangan digital (*digital divide*) adalah dengan menyediakan alternatif platform perangkat lunak yang bersifat bebas dan dapat memberikan peluang cukup besar untuk tumbuhnya pengembang dan kluster industri perangkat lunak lokal (Indonesia), yaitu melalui Open Source Software (OSS). Salah satu bentuk implementasi dari inisiatif ini adalah adanya program Indonesia Goes Open Source (IGOS) yang telah dicanangkan dan dijalankan semenjak tahun 2004.

Banyak sudah program dan upaya yang bertujuan untuk mendukung kesuksesan inisiatif ini melalui proses sosialisasi dan difusi dari produk OSS yang tersedia. Walaupun demikian, untuk upaya yang terfokus pada penelitian dan pengembangan OSS itu sendiri, khususnya yang dapat menjawab kebutuhan nasional sendiri, masih perlu terus digalakkan melalui berbagai upaya dimana salah satunya adalah melalui program insentif penelitian dan pengembangan yang dikelola oleh Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Panduan ini dibuat dengan tujuan agar kegiatan penelitian dan pengembangan OSS tersebut dapat lebih terarah, terintegrasi, sinergis, dan menjawab kebutuhan nasional di Indonesia.

Panduan edisi ini masih dalam bentuk versi *draft* dan masih banyak yang perlu disempurnakan. Untuk itu, segala masukan dan penambahan informasi demi penyempurnaan panduan ini sangat diharapkan. Sesuai dengan semangat open source, yaitu pengembangan secara kolaborasi berbagai pihak, maka panduan ini juga nantinya akan mengikuti pola tersebut sehingga bisa dimanfaatkan oleh banyak pihak dan dimiliki bersama.

Akhir kata, penyusun berharap agar panduan ini nantinya dapat bermanfaat dan digunakan sebagai acuan oleh para peneliti dan pengembang OSS di Indonesia.

Bandung, Juni 2007

Tim Penyusun Panduan Penelitian OSS

Ringkasan Eksekutif

Dokumen ini berisi panduan penelitian open source, khususnya *open source software* (OSS). OSS adalah perangkat lunak yang dikembangkan dengan *source code* yang terbuka. OSS identik dengan *Free Software*. Kendati demikian, ada satu hal yang perlu digarisbawahi: definisi *free* disini bukan berarti gratis, namun *free (freedom)* disini berarti bebas.

Saat ini, FOSS (Free or Open Source Software) tumbuh pesat dengan berbagai sistem dan aplikasinya menjadi solusi alternatif dari pemakaian *proprietary software*. Dengan sifatnya yang “**open**” memberikan keuntungan lebih bagi pengguna OSS, karena pengguna dapat memodifikasi program yang tersedia sesuai dengan keinginannya.

Beberapa sifat OSS seperti biaya investasi yang relatif lebih rendah, kualitas kinerja dan keamanan yang lebih baik, lokalisasi, dan kebebasan, merupakan beberapa faktor kelebihan dari OSS ini. Walaupun demikian, masih terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan dan diperbaiki. Untuk itu, upaya penelitian dan pengembangan OSS ini pun masih tetap menjadi hal yang relevan untuk dilakukan oleh Indonesia.

Beberapa negara, baik negara maju maupun negara berkembang, telah menerapkan OSS ini. Dari studi kasus beberapa negara tersebut, dapat disimpulkan bahwa umumnya pemerintahlah yang menjadi motor penggerak pemanfaatan OSS melalui pemberian insentif maupun kebijakan-kebijakan yang memihak penggunaan OSS secara nasional. Sejumlah negara menyadari bahwa pemanfaatan OSS dapat menjadi salah satu cara untuk mendorong industri perangkat lunak lokal dan menurunkan biaya pengadaan perangkat lunak dalam lingkungan pemerintahan.

Pengembangan OSS di Indonesia masih sangat minim. OSS di Indonesia masih tergolong baru. Para peminat OSS di tanah air masih sebatas menggunakan saja (melakukan instalasi) tanpa melakukan modifikasi, atau menambah fitur, atau memperbaiki *bug* yang ada. Sulitnya pengembangan OSS di Indonesia disebabkan beberapa faktor, antara lain (i) membutuhkan kemampuan teknis yang tinggi; (ii) sistem insentif yang tidak mengikuti pola pengembangan *proprietary software* yang ada; (iii) model bisnis yang tidak mengikuti pola model bisnis *proprietary software*; (iv) kepemilikan yang tidak jelas; (v) hegemoni produk *proprietary software*.

Salah satu kunci keberhasilan pemanfaatan OSS adalah penelitian terhadap OSS itu sendiri. Yang dimaksud sebagai penelitian dalam *Open Source Software* adalah inovasi dan perbaikan (*improvement*) yang dilakukan dalam OSS sehingga OSS dapat dinilai memiliki kelayakan berdasarkan parameter yang disusun.

Terdapat beberapa pola pendanaan pengembangan OSS, salah satunya adalah pendanaan dari pemerintah (*public fund*) melalui program khusus. Agar dana penelitian dapat digunakan secara efisien, diperlukan beberapa parameter yang perlu diperhatikan agar sebuah topik penelitian layak untuk didanai. Antara lain, (i) pengembangan produk OSS yang tidak dapat didanai oleh pihak swasta karena misalnya ROI (*Return Of Investment*) yang tidak jelas; (ii) memberikan dampak bagi masyarakat luas; (iii) memperbaiki atau meningkatkan *usability* dari OSS; (iv) memiliki tingkat urgensi yang tinggi; (v) memiliki suatu terobosan ilmiah atau teknologi; (vi) mendukung program pemerintah semisal dalam hal peningkatan kapasitas SDM (sumber daya manusia).

Dalam dokumen ini, beberapa topik penelitian yang sekiranya memiliki faktor-faktor di atas diusulkan sebagai topik yang dianggap penting dan layak untuk didanai. Melalui panduan ini, penelitian dan pengembangan OSS yang lebih terarah, sinergis, dan menjawab kebutuhan nasional diharapkan dapat terjadi.

Daftar Isi

Catatan Mengenai Dokumen.....	i
Ucapan Terima Kasih.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Ringkasan Eksekutif.....	v
Daftar Isi.....	vii
.....	x
Daftar Gambar.....	xi
1 Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Definisi Open Source Software	1
1.3 Sejarah Perkembangan OSS.....	4
1.4 Alasan Penggunaan OSS	6
1.4.1 Kelebihan OSS.....	6
1.4.2 Kekurangan OSS.....	8
1.5 Beberapa Contoh Aplikasi OSS.....	9
2 Studi Kasus OSS di Beberapa Negara.....	12
2.1 Afrika Selatan.....	12
2.2 Amerika Serikat.....	13
2.3 Belanda.....	14
2.4 Brazil.....	15
2.5 Cina.....	15

2.6	Estonia.....	16
2.7	Jerman.....	16
2.8	Malaysia.....	17
2.9	Peru.....	17
2.10	Srilangka.....	18
2.11	Ringkasan Kebijakan Negara Lain Terhadap OSS.....	18
3	Kesulitan Pengembangan OSS.....	20
3.1	Koneksi Internet.....	20
3.2	Kendala Bahasa.....	22
3.3	Ekosistem Bisnis yang Belum Berkembang.....	22
4	Penelitian Open Source Software	25
4.1	Motif Pengembang OSS.....	26
4.1.1	Motif Teknologi.....	26
4.1.2	Motif Ekonomi.....	27
4.1.3	Motif Sosial Politik	28
4.1.4	Motif Budaya.....	28
4.2	Pola Pengembangan OSS.....	30
4.2.1	Sharing Software : Pendekatan Kooperatif dan Pragmatis.....	31
4.2.2	Model Ekonomi.....	32
4.3	Pola Pendanaan Pengembangan Open Source Software.....	40
4.3.1	Parameter Penelitian OSS yang Layak Didanai.....	41
4.4	HAKI dan Lisensi OSS.....	43

4.4.7 HAKI.....	43
4.4.8 Lisensi OSS.....	45
4.5 Pembentukan Open Standard.....	47
5 Implementasi Pengembangan OSS.....	49
5.1 Pemerintah (Government).....	49
5.2 Pendidikan.....	51
5.3 Swasta.....	54
6 Topik-Topik Penelitian	56
6.1 Perangkat Lunak	56
6.1.1 Lokalisasi	56
6.1.2 Usabilitas.....	58
6.1.3 Indonesian Package/File Search Engine.....	60
6.1.4 Sistem Distribusi Melalui Jalur Non-Internet.....	60
6.1.5 Pengembangan Aplikasi Bidang tertentu.....	60
6.1.6 Productivity Tools.....	61
6.1.7 Konversi Dokumen.....	62
6.1.8 Template Open Office.....	63
6.2 Layanan Dukungan.....	63
6.2.1 Mapping OSS Indonesia.....	63
6.2.2 Kurikulum Formal TIK	64
6.2.3 Repositori Lokal.....	65
6.2.4 Sosialisasi OSS.....	65

6.2.5 Indonesian Distro-Watch.....	65
6.2.6 Hardware Compatibility List.....	66
6.2.7 Panduan Proses Migrasi ke OSS.....	66
6.3 Pengembangan Ekosistem Bisnis OSS.....	66
7 Penutup.....	68
Referensi.....	69

Daftar Gambar

Gambar 1: Penggunaan Web Server di dunia.....	10
Gambar 2: Jaringan pada bisnis OSS.....	23
Gambar 3: Kendala penggunaan OSS dalam perusahaan.....	24
Gambar 4: Motivasi Pengembang OSS.....	29
Gambar 5: Usia Pengembang OSS.....	30
Gambar 6: Model ekonomi pengembangan OSS (diambil dari Sandeep Krishna Murthy).....	33
Gambar 7: Bisnis ekosistem (diambil dari Stephan E. Göthlich).....	38
Gambar 8: Frekuensi penggunaan lisensi pada OSS.....	46

1 Pendahuluan

Dokumen ini berisi panduan penelitian open source khususnya *Open Source Software* (OSS). Dokumen panduan penelitian OSS merupakan hasil kolaborasi dalam lingkungan yang terbatas. Sesuai dengan semangat OSS, diharapkan dokumen ini bisa disebarakan untuk mendapatkan masukan dan perbaikan secara berkala.

1.1 Latar Belakang Masalah

Sesuai sifatnya yang terbuka, pengembangan OSS tentu tidak dapat dibatasi. Setiap orang atau pihak manapun berhak untuk membuat penelitian OSS. Namun sayangnya, kondisi ini mengakibatkan timbulnya duplikasi upaya, sehingga penggunaan sumber daya (*resources*) menjadi tidak efisien. Bila sumber daya tersebut berasal dari pengembang yang bersangkutan, hal ini tidak terlalu menimbulkan masalah. Namun, jika sumber daya yang digunakan berasal dari sumber yang terbatas - misalnya dana penelitian yang didanai oleh pemerintah – tentunya diperlukan sebuah panduan, agar penelitian open source yang dilakukan berbagai pihak bisa lebih sinergis.

Panduan ini akan lebih bermanfaat lagi jika dapat dikombinasikan (disinergikan) dengan pusat-pusat pengembangan OSS di Indonesia (misalnya Pusat OSS, LIPI, perguruan tinggi) dan di dunia pada umumnya (misalnya dengan BerliOS¹ di Jerman).

1.2 Definisi Open Source Software

OSS (*Open Source Software*) adalah perangkat lunak yang dikembangkan dengan *source code* yang terbuka. OSS identik dengan *Free Software*. Menurut *Open Source Initiative* (OSI), definisi mengenai open source ini dijabarkan

¹<http://berlios.de>

dalam *The Open Source Definition*². Definisi open source harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Pendistribusian ulang secara bebas, misalnya distro-distro Linux yang dapat diperoleh secara gratis.
2. *Source code* dari perangkat lunak harus disertakan atau disimpan di tempat yang dapat diakses setiap orang, misalnya melalui jaringan internet dimana setiap orang dapat mengunduh program tanpa dikenakan biaya.
3. Hasil modifikasi *source code* atau turunan dari program yang menggunakan lisensi open source, dapat didistribusikan menggunakan lisensi yang sama seperti program asalnya.
4. Untuk menjaga integritas *source code* milik pembuat perangkat lunak, lisensi yang digunakan pada program dapat melarang pendistribusian *source code* yang telah dimodifikasi, kecuali lisensi itu mengizinkan pendistribusian *patch files* (potongan file program) yang bertujuan memodifikasi program tersebut dengan disertakan *source code* dari program asal. Lisensi itu secara eksplisit harus memperbolehkan pendistribusian perangkat lunak yang dibuat dari *source code* yang telah dimodifikasi. Hal yang mungkin adalah dengan memberikan nama atau versi yang berbeda dari perangkat lunak asalnya.
5. Lisensi pada open source tidak boleh menciptakan diskriminasi terhadap pihak lain baik secara individu atau kelompok.
6. Tidak boleh membatasi seseorang terhadap pemanfaatan open source dalam suatu bidang tertentu. Sebagai contoh, tidak ada pembatasan program tersebut terhadap penggunaan dalam bidang bisnis, atau terhadap pemanfaatan dalam bidang riset genetik.

² upgrade

7. Hak-hak yang dicantumkan pada program tersebut harus dapat diterapkan pada semua yang menerima tanpa perlu dikeluarkannya lisensi tambahan oleh pihak-pihak tersebut.
8. Lisensi tersebut tidak diperbolehkan bersifat spesifik terhadap suatu produk. Hak-hak yang tercantum pada suatu program tidak boleh tergantung pada apakah program tersebut merupakan bagian dari satu distribusi perangkat lunak tertentu atau tidak. Sekalipun program diambil dari distribusi tersebut dan digunakan atau didistribusikan selaras dengan lisensi program itu, semua pihak yang menerima harus memiliki hak yang sama seperti pada pendistribusian perangkat lunak asal.
9. Lisensi tersebut tidak diperbolehkan membatasi perangkat lunak lain. Sebagai contoh, lisensi itu tidak boleh memaksakan bahwa program lain yang didistribusikan pada media yang sama harus bersifat open source atau sebuah program *compiler* yang bersifat open source tidak boleh melarang produk perangkat lunak yang dihasilkan dengan *compiler* tersebut untuk didistribusikan kembali.

Kendati demikian, ada satu hal yang perlu digarisbawahi: definisi *free* disini bukan berarti gratis, namun *free* disini berarti bebas. Definisi bebas ini dijabarkan ke dalam lima aktivitas, yaitu:

1. Kebebasan menjalankan program untuk keperluan apapun.
2. Kebebasan untuk mengakses *source code* program, sehingga dapat mengetahui cara kerja program.
3. Kebebasan untuk mengedarkan program.
4. Kebebasan untuk memperbaiki program.
5. Kebebasan untuk memperdagangkan (menjual) program baik secara langsung maupun tidak langsung.

1.3 Sejarah Perkembangan OSS

Free Software atau *non-proprietary software* telah ada sejak penemuan komputer pertama kali sekitar pertengahan tahun 1940, dan dalam beberapa tahun hal ini berlangsung tanpa masalah. Namun pembuatan, penyebaran, dan penggunaan *free software* ini hanya terbatas pada kalangan tertentu saja seperti *engineer*, ilmuwan, dan orang-orang tertentu yang memiliki akses komputer yang dianggap sebagai teknologi yang mahal dan langka. Di dalam universitas dan sektor publik (terutama lembaga militer di negara maju) dimana fasilitas komputer berada, pertukaran berbagai perangkat lunak berupa kode-kode program berlangsung bebas dan mudah antar sesama programmer yang dibayar untuk usahanya membuat program bukan untuk kepemilikan programnya.

Beragamnya jenis program yang ada saat itu telah memicu pembuatan sistem operasi (*Operating System*) untuk menyatukan program yang masih terpisah-pisah tersebut sehingga dapat berjalan dengan mudah dalam satu komputer. Sampai awal tahun 1970, sistem operasi dijalankan dalam komputer mini dengan *mainframe* tertentu sehingga membuat program menjadi tidak kompatibel, akibatnya program harus ditulis ulang untuk setiap jenis mesin. Inilah awal munculnya *proprietary software* yang digunakan oleh IBM, Burroughs, Honeywell dan pembuat komputer besar lainnya untuk membantu membedakan jenis program dan menyesuaikannya dengan merk mesin tertentu. Pada tahun 1970 juga, beberapa programmer dari laboratorium AT&T Bell berhasil membuat sistem operasi UNIX yang ditulis dengan bahasa C dan dapat berjalan pada berbagai merk mesin komputer.

Pada tahun 1980, revolusi komputer mencapai puncaknya dengan dibuatnya jenis komputer PC. Penggunaan PC ini meningkat secara eksponensial hingga menjamah sektor bisnis. Seiring dengan ekspansi komputer pada berbagai sektor bisnis ini, programmer tidak hanya dibayar untuk pembuatan program

tetapi juga untuk program yang dibuatnya. Dengan demikian, perkembangan perangkat lunak *proprietary* relatif lebih cepat dibandingkan *non-proprietary software*.

Pada tahun 1984, Richard Stallman membuat proyek yang dinamakan GNU (GNU's Not Unix) di laboratorium Artificial Intelligence MIT. GNU ini merupakan sistem operasi yang dibuat untuk “melawan” komersialisasi perangkat lunak yang dilakukan perusahaan pembuat UNIX. Dengan usahanya ini, Stallman menjadi pionir *free software* melalui proyek GNU dan pembentukan Free Software Foundation (FSF). Pada tahun 1990, adanya jaringan internet menstimulasi perkembangan *free software* dengan terbentuknya komunitas *free software* di seluruh dunia yang tidak hanya tertarik dengan sistem operasi tetapi juga dalam pengembangan aplikasinya. Pada tahun 1994, GNU menjadi sistem operasi sempurna dengan kontribusi kernel Linux yang dirilis oleh Linus Torvalds. GNU/Linux menjadi sistem operasi alternatif selain UNIX.

Saat ini, FOSS (*Free or Open Source Software*) tumbuh pesat dengan berbagai sistem dan aplikasinya menjadi solusi alternatif dari pemakaian *proprietary software*. Penggunaan perangkat lunak open source menjadi pilihan utama di beberapa negara dengan berbagai kelebihan yang dimiliki OSS seperti keamanan, reliabilitas sistem, dan kelebihan lainnya. Dengan sifatnya yang “open” memberikan keuntungan lebih bagi pengguna OSS yang juga seorang pengembang (*developer*) perangkat lunak, karena pengembang dapat memodifikasi program yang tersedia sesuai dengan keinginannya. Pengguna atau konsumen yang juga seorang pengembang atau produsen disebut sebagai “prosumer”. Selain itu, secara ekonomis, pengguna tidak perlu mengeluarkan biaya untuk OSS ini dibandingkan dengan penggunaan *proprietary software*.

1.4 Alasan Penggunaan OSS

Telah dijelaskan bahwa terdapat dua pilihan untuk menggunakan perangkat lunak. Pertama adalah membeli *proprietary software* yang sudah jadi dan siap dipakai. Pilihan kedua adalah menggunakan OSS. Pilihan pertama mewajibkan pengguna untuk membayar lisensi dari perangkat lunak yang digunakan. Sementara pada pilihan kedua, OSS bersifat *free*. *Free* disini berarti bebas, bukan berarti gratis walaupun pada praktiknya sering juga gratis.

Solusi menggunakan OSS bagi negara berkembang seperti Indonesia, seolah menjadi solusi yang mujarab. Negara Indonesia tidak ingin selalu menjadi negara dengan tingkat pembajakan perangkat lunak yang tinggi. Predikat yang buruk ini dapat merugikan Indonesia di berbagai bidang dalam kancah dunia internasional. Pemerintah Indonesia, melalui Kementerian Negara Riset dan Teknologi telah mencanangkan program IGOS (*Indonesia Goes Open Source*) sebagai gerakan memasyarakatkan penggunaan OSS. Penggunaan OSS dapat menekan biaya lisensi sehingga dapat mengurangi kesenjangan digital (*digital divide*) dengan negara-negara maju.

1.4.1 Kelebihan OSS

1. Biaya Investasi

- Biaya lisensi untuk perangkat lunak, nol atau sangat rendah (karena masih ada biaya distribusi perangkat lunak).
- Perangkat keras: berbeda dengan penggunaan *proprietary software*, yang mensyaratkan spesifikasi perangkat keras tertentu, OSS tidak terlalu bergantung pada jenis perangkat keras tertentu. Pasalnya OSS dapat beroperasi pada PC standar dan berbagai *platform* perangkat keras.
- Pengeluaran biaya tertuju pada perawatan (*maintenance*) sistem OSS.

2. Kualitas dan Kinerja

- Kualitas program dibuat dengan memperhatikan reliabilitas dan kinerja yang terkait dengan keseluruhan sistem yang digunakan. Dengan hasil *peer review* yang diperoleh dari para programmer, kualitas dan kinerja OSS dapat selalu ditingkatkan.
- Fleksibilitas Sistem: Perubahan *requirement* (baik perangkat lunak atau perangkat keras) pada OSS tidak akan terlalu berpengaruh terhadap sistem yang digunakan. Hal ini sangat berbeda dengan *proprietary software*, ketika *requirement* penyusun sistem berubah maka perangkat lunak yang digunakan harus diganti atau diperbaharui (*update*). Perangkat lunak yang berbasis *open source* lebih fleksibel digunakan tanpa terpengaruh oleh perangkat keras atau perangkat lunak lain pada sistem.

3. Keamanan

- Dengan menggunakan OSS, faktor keamanan (*security*) selalu dapat ditingkatkan. Pasalnya, akses pada *source code* yang terbuka akan memudahkan pendeteksian kerusakan sistem, sehingga bisa langsung diperbaiki.

4. Lokalisasi

- Pengembang dapat memodifikasi program sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masyarakat sekitar, contohnya translasi Linux ke dalam suatu bahasa tertentu.
- Meningkatkan kapasitas pengembang perangkat lunak lokal.

5. Independensi (kebebasan)

- Berkurangnya ketergantungan terhadap suatu vendor perangkat lunak.

1.4.2 Kekurangan OSS

Ada beberapa kekurangan dari OSS yang disebabkan oleh sifat dari OSS yang terbuka dan bebas.

1. Terlalu banyak variasi dari OSS
 - Satu jenis perangkat lunak bisa memiliki variasi yang jumlahnya banyak. Sebagai contoh, sistem operasi Linux memiliki banyak sekali variasi (yang disebut *distribution* atau distro) sehingga sering membingungkan bagi pengguna pemula yang ingin memilih.
2. Tidak adanya dukungan komersial
 - Banyak aplikasi OSS yang tidak memiliki dukungan komersial yang dibutuhkan oleh perusahaan. Tentunya tidak semua OSS berada dalam kondisi ini. Ada beberapa OSS yang memiliki dukungan komersial sehingga dapat digunakan oleh perusahaan. Redhat merupakan salah satu contoh produk OSS yang memiliki dukungan komersial. Di kemudian hari akan semakin banyak dukungan komersial terhadap OSS.
3. Usabilitas yang masih kurang baik
 - Dibandingkan dengan *proprietary software*, OSS relatif memiliki *usability* yang kurang baik sehingga menyulitkan pengguna biasa (awam), baik pemula ataupun yang akan berpindah dari aplikasi *proprietary*. Hal ini terjadi karena pada umumnya pengembangan OSS ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pengembang (*developer*) sendiri yang lebih memfokuskan pada ketersediaan *features* (*feature-centric development*). Sedangkan untuk pengembangan perangkat lunak yang ditujukan agar dapat digunakan oleh pengguna awam dengan mudah, maka diperlukan pengembangan dengan pendekatan yang lebih terfokus pada pengguna (*user-centric development*), yaitu dengan mempertimbangkan tingkat usabilitas seperti layaknya pada pengembangan perangkat lunak *proprietary*.

4. Interoperabilitas dengan sistem *proprietary*

- Interoperabilitas itu adalah dimana suatu aplikasi bisa berinteraksi dengan aplikasi lainnya melalui suatu protokol yang disetujui bersama lewat bermacam-macam jalur komunikasi data biasanya lewat *network* TCP/IP atau protokol HTTP dengan memanfaatkan file XML. Adapun aplikasi disini boleh berada di platform yang berbeda: Delphi Win32, .NET, Java, atau bahkan pada O/S yang berbeda. Kelemahan yang masih ada pada OSS adalah interoperabilitas masih ada yang terkait dengan sistem *proprietary*.

5. Terbatasnya sumber daya manusia, aplikasi dan komitmen terhadap OSS

- Pemanfaatan OSS secara menyeluruh di Indonesia masih sangat sulit untuk dilakukan, walaupun pada beberapa entitas publik seperti perguruan tinggi, OSS sudah banyak dimanfaatkan. Hal ini dikarenakan sumber daya manusia yang masih banyak bergantung pada berbagai *proprietary software*. Begitu juga dengan aplikasi OSS yang masih dirasakan kurang, terutama aplikasi yang bermanfaat bagi kepentingan bisnis.

6. Dokumentasi dan “*polish*”

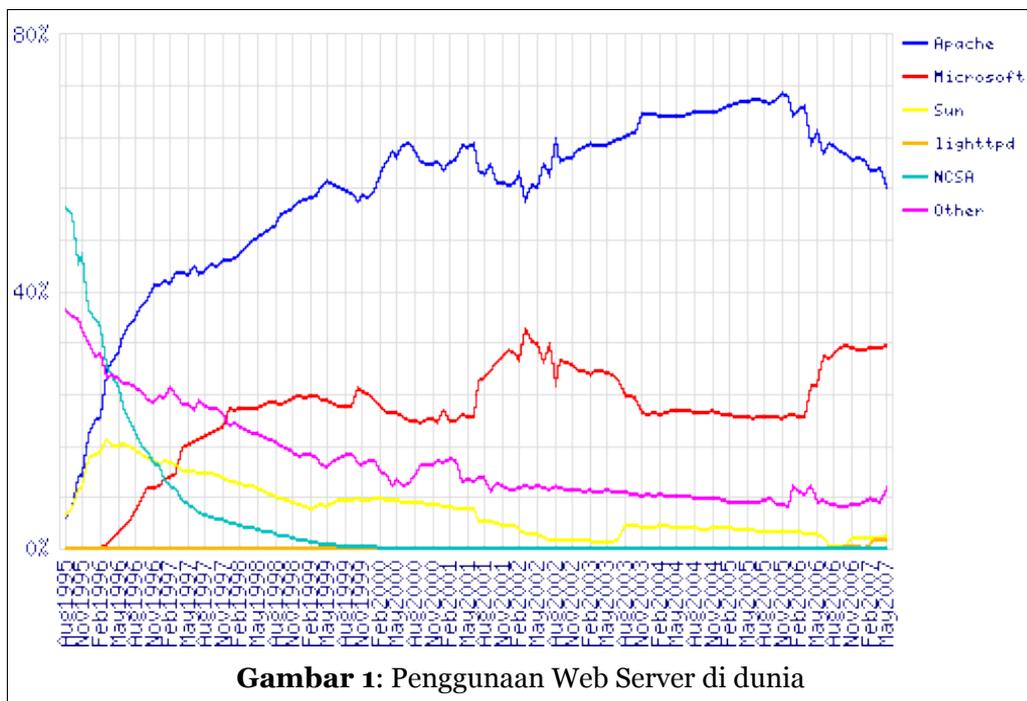
- Dokumentasi mengenai OSS masih dirasa kurang dan masih tersebar dalam komunitas atau kelompok tertentu. Dan umumnya, dokumentasi ditujukan untuk komunitas pengembang OSS sendiri sehingga ini menjadikan semacam pembatas (“*barrier-to-entry*”) bagi pengguna awam yang bukan pengembang OSS.

1.5 Beberapa Contoh Aplikasi OSS

Perangkat lunak OSS yang biasa digunakan dewasa ini secara umum terbagi atas beberapa kategori yaitu:

1 Aplikasi network dan internet

Berbagai aplikasi yang berhubungan dengan sistem *network*. Seperti *mail server*, *web server*, dan *web browser*. Aplikasi untuk menjelajah dunia internet yang umum misalnya Mozilla Firefox. Apache, Aplikasi web server yang digunakan hampir 58% di dunia³(lihat gambar 1).



Gambar 1: Penggunaan Web Server di dunia

2 Sistem Operasi

Sistem operasi yang berbasis OSS yang sangat populer adalah GNU/Linux. Linux ini terdiri dari bermacam-macam distro (*distribution*), seperti RedHat, Debian, Fedora Core, Ubuntu dsb.

3 Aplikasi Kantor

Aplikasi perangkat produktif untuk membantu dan menganalisa pekerjaan yang mencakup *wordprocessor*, *spreadsheet*, presentasi dan lain sebagainya. Contohnya OpenOffice, Abiword, dan sejenisnya.

³http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html (Juni 2007)

4 Aplikasi Pendidikan

Aplikasi yang memiliki fungsi pendidikan baik sebagai alat bantu pembelajaran matematik, *Games Based Learning*, dan sebagainya.

5 Aplikasi Hiburan dan Multimedia

Aplikasi yang memiliki fungsi *entertainment*, seperti Games. Aplikasi media digital seperti pemutar file mp3 (XMMS), pemutar cd/dvd (Xine, Totem), dsb.

6 Aplikasi spesifik lain ;

- *Geographical Information Systems (GIS)*
- *Compiler* untuk bahasa pemrograman C, C++, Fortran, Objective C dan lainnya.
- *Graphical music notation*
- *Database*
- Aplikasi pada *embedded system*

2 Studi Kasus OSS di Beberapa Negara

Beberapa negara telah menerapkan OSS. Contoh penggunaan OSS di mancanegara dapat dilihat pada daftar berikut ini. Daftar ini tentunya bukanlah sebuah daftar yang ekstensif, melainkan hanya sebagai panduan semata.

2.1 Afrika Selatan

Pada tahun 2002, Government IT Officers Council (GITOC) merekomendasikan pada kabinet di pemerintahan Afrika Selatan untuk memanfaatkan Free & Open Source Software (FOSS). Penerapan kebijakan ini didasarkan pada isu-isu mengenai performa, sekuritas (keamanan), support dan implementasi dari FOSS yang berpengaruh secara langsung terhadap performa dan biaya yang dipakai dalam implemtasi FOSS. Penerapan OSS dituangkan secara eksplisit dalam kebijakan pemerintah Afrika Selatan.

Faktor penentu kesuksesan dari implementasi OSS di Afrika Selatan ini terbagi ke dalam 3 bagian, yakni:

1. Implementasi OSS harus menghasilkan nilai (*value*). Seperti halnya di negara-negara lain, tidak diragukan lagi bahwa OSS memberikan nilai ekonomis yang tinggi. Berbagai nilai tersebut diantaranya mencakup efisiensi biaya pengeluaran, menambah devisa negara, dan kesempatan untuk melakukan pengembangan OSS. Di samping itu ada juga nilai sosial, seperti perluasan akses informasi bagi masyarakat, dan penyediaan sarana untuk pelatihan Teknologi Informasi (IT).
2. Peningkatan kapasitas dan perawatan yang harus memadai. Pencapaian hal ini meliputi kemampuan menyediakan informasi, masukan dari para ahli dan bantuan pengembangan OSS.
3. Dukungan yang besar dari para pelaku utama di bidang OSS. Strategi perluasan dukungan ini memiliki sasaran mulai dari tingkat pengambil

kebijakan (birokrat), jajaran departemen, kalangan profesional dibidang IT, dan seluruh pengguna komputer.

Kampanye OSS di Afrika melibatkan koalisi dari Shuttleworth Foundation, Hewlett Packard, Canonical, dan Meraka Institute, suatu CSIR (Council for Scientific and Industrial Research) untuk mempromosikan Open Source di Afrika Selatan. Pemerintahan Afrika Selatan merupakan pengguna terbesar Teknologi Informasi dengan jumlah pemakaian hampir 400.000 unit komputer PC dan menghabiskan jutaan rand setahun untuk pembelian perangkat lunak. Dengan kebijakan yang dikeluarkan oleh State Information Technology Agency (SITA) pada tahun 2003, departemen pemerintahan hampir seluruhnya menggunakan OSS.

2.2 Amerika Serikat

Meskipun tidak ada kebijakan resmi mengenai OSS dari Pemerintah Federal Amerika Serikat, namun telah ada beberapa usaha untuk membuat kebijakan pro-OSS pada tingkat negara bagian. Beberapa negara bagian tersebut adalah California, Oregon, dan Texas. Untuk menemukan data detail mengenai penggunaan OSS di Pemerintah Amerika Serikat, cukup sulit. Namun survey dari MITRE Corporation menunjukkan, bahwa Departemen Pertahanan Amerika Serikat telah menggunakan sedikitnya 115 aplikasi OSS, dengan 251 contoh penggunaan.

Sebagai tambahan, beberapa laporan telah memberikan rekomendasi penggunaan OSS. Salah satunya berasal dari PITAC (*President's Information Technology Advisory Committee*) yang menyatakan bahwa : *"Pemerintah Federal harus mendorong pengembangan OSS, sebagai jalan alternatif untuk pengembangan perangkat lunak untuk high end computing."*

Beberapa institusi publik dilaporkan telah melakukan migrasi ke *platform* OSS. Salah satunya adalah City of Largo, Florida. Mereka telah melakukan transisi

900 pegawai kota ke GNU/Linux. Langkah ini dikabarkan telah menghemat US\$ 1 juta.

2.3 Belanda

Sejak 6 Desember 2006, sedikitnya delapan pemerintah kota di Belanda telah menandatangani *Manifest van de Open Gemeenten (Manifest of Open Government)*. Manifesto ini menyatakan bahwa, sistem teknologi informasi berikut pengadaannya di lingkungan pemerintah harus dilandasi oleh semangat *Open Source* dan *Open Standard*. Manifesto ini memang tidak secara eksplisit menyatakan pelarangan penggunaan *proprietary software* dalam tender. Manifesto ini menekankan strategi pengembangan OSS pada empat aspek keterbukaan (*openness*) sebagai berikut:

1. *Supplier Independence*

Aspek ini memungkinkan pemerintah terlepas dari ketergantungan terhadap sebuah perusahaan/vendor tertentu dalam suatu tender.

2. *Interoperability*

Pertukaran dokumen harus dapat dilakukan tanpa batas. Dokumen tersebut dapat diakses tanpa diharuskan menggunakan jenis perangkat lunak tertentu.

3. *Transparency and Verifiability*

Pemerintah harus dapat mengaudit perangkat lunak yang digunakan, apakah sudah mendukung faktor pengamanan yang dibutuhkan.

4. *Digital Durability*

Dokumen harus selalu dapat terbuka kapan pun, tanpa mengenal batas waktu.

2.4 Brazil

Pemerintah Brazil telah berencana untuk melakukan migrasi ke OSS bagi sekitar 80 persen komputer pemerintah, dalam jangka waktu 3 tahun. Langkah migrasi ini dilakukan karena berbagai alasan. Pertama, biaya OSS yang lebih rendah. Kedua, migrasi dilakukan untuk meningkatkan produksi dari perangkat lunak dalam negeri. Ketiga, sebagai langkah demokratisasi akses pada pengetahuan.

Sejak tahun 2000 pemerintahan Brazil mendanai proyek berskala besar untuk penggunaan OSS pada aplikasi GIS (*Geographic Information System*). Sistem ini digunakan sektor publik untuk manajerial kawasan penduduk dan untuk pengawasan lingkungan. Proyek tersebut yaitu TerraLib⁴ yang merupakan pengembangan *library* pada aplikasi GIS. Pada survey tahun 2005, diperkirakan jumlah pasar GIS ini sebesar 200 perusahaan dan 4000 tenaga kerja yang mencapai US\$ 150 juta.

2.5 Cina

Pada tahun 2000 Pemerintah Cina mulai memilih untuk beralih ke OSS, melalui pengembangan Linux versi Cina (Redflag). Hal tersebut dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, dan keamanan dalam negeri Cina sendiri. Hampir 90 persen perangkat lunak yang beredar di Cina adalah bajakan, sehingga untuk membuka peluang pasar, Pemerintah Cina menghimbau penggunaan perangkat lunak yang legal.

Pemerintah Cina sendiri telah mengeluarkan banyak biaya untuk membeli lisensi dari Microsoft. Dengan adanya Linux yang bersifat *Open Standard*, maka sebagian biaya yang dikeluarkan oleh pemerintah dapat dialihkan untuk pengembangan OSS.

⁴ <http://terralib.org>

Pada tahun 2003 perusahaan IT yang berbasis OSS dari tiga negara, yakni Red Flag Software Co.Ltd (Cina), MIRACLE LINUX Corp (Jepang) dan Haansoft Inc (Korea Selatan) melakukan kerjasama untuk membuat dan mengembangkan Sistem Operasi sebagai alternatif Sistem Operasi Windows. Pada tahun 2004, Kementrian Informasi Cina (*The Chinese Ministry of Information*) mendirikan *Open Source Software Promotion Alliance* untuk mendorong pengembangan OSS di Cina.

2.6 Estonia

Pemerintahan Estonia pertama kali mengadopsi OSS pada tahun 1995 untuk menghemat biaya pengeluaran pada sektor IT. OSS ini berjalan hingga saat ini pada sistem *Client* dan *Server*. Semua pekerjaan pada sektor publik diarahkan menuju penggunaan OSS. Linux dijadikan perangkat lunak yang utama sebagai modul untuk pertukaran *database* (X-Road). Selain itu, semua komponen perangkat lunak dikembangkan dari X-Road System yang berdasarkan pada OSS dan dapat di-*download* oleh publik secara gratis.

Estonia merupakan salah satu pelopor *e-government* di dunia, karena alokasi dana pemerintah untuk pengembangan Teknologi Informasi pada sektor publik ini hanya terpakai sekitar 1% dan hal ini telah berlangsung lebih dari 10 tahun.

2.7 Jerman

Jerman memiliki beragam inisiatif dalam implementasi OSS. Sebagai contoh, *The German Bundestag* menggunakan Linux pada 150 server-nya. Lalu, Pemerintah Munich berencana untuk mengganti sistem operasi untuk 140.000 *desktop*-nya ke Linux, kendati ada iming-iming potongan harga dari Microsoft. Kepolisian negeri ini juga telah melakukan migrasi bagi 110.000 kliennya ke Linux.

Yang menarik untuk dicermati, ternyata harga tidak selalu menjadi alasan dalam melakukan migrasi komputer ke Linux. Menteri Dalam Negeri Jerman, Otto Schilly, mengatakan: "Kita meningkatkan keamanan komputer dengan mencegah terjadinya *monoculture* dan menekan ketergantungan terhadap *single supplier*."

2.8 Malaysia

Pemerintah Malaysia telah menyatakan dukungannya pada OSS sejak November 2001. Pada bulan April 2002, Association of Computer and Multimedia Industry of Malaysia, lewat sebuah jurnal-nya telah menyarankan agar Malaysia secara resmi menggunakan OSS. Malaysia Institute of Electronic Systems mendesak pemerintah untuk penggunaan OSS dan pengembangan komputer murah berbasis OSS. Pada bulan Juli 2002, Malaysia meluncurkan KOMNAS (Komputer Nasional) sebanyak 20 unit PC berbasis GNU/Linux yang dikembangkan oleh DRB-Hicom Info Tech⁵. Di Komnas terdapat Linux dengan versi yang sudah dilokalisasi, termasuk aplikasi *office* dan *web browser*.

2.9 Peru

Peru merupakan salah satu negara yang telah secara tegas menyatakan beralih ke Open Source Software (OSS). Ketegasan Pemerintah Peru untuk menggunakan OSS ini dituangkan dalam Rancangan Undang-Undang negara Bill Number 1609 (*The Use of Free Software in Public Administration*). Undang-Undang tersebut berisi tentang penegasan penggunaan FOSS (*Free/OSS*) di seluruh sistem pemerintahan, ketika terdapat pilihan antara penggunaan *proprietary software* dan FOSS. Aturan tersebut juga meminta kepada agen-agen pemerintah untuk menjelaskan dan mempublikasikan laporan analisa keuangan pada masyarakat jika memilih untuk menggunakan *proprietary software*.

⁵ <http://www.zdnetasia.com/news/hardware/0,39042972,39071821,00.htm>

2.10 Srilangka

Tingginya biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan komputer dan pembayaran lisensi untuk *proprietary software* menjadi alasan utama Srilanka untuk memilih OSS. Langkah nyata Srilanka terhadap open source, ditunjukkan dengan dirilisnya Sinhala, sistem operasi berbasis Linux untuk pertama kalinya di Srilanka. Pengembangan OSS di Srilanka di motori oleh LSF (*Langka Software Foundation*) yang mendorong para pengembang negeri ini untuk berpartisipasi dalam proyek OSS secara global. Dengan menggaet sponsor perusahaan besar (seperti IBM, Google, SIDA, dan lain-lain) Srilanka telah mengembangkan berbagai penelitian OSS, diantaranya;

- Aplikasi Geronimo J2EE untuk server.
- KBFx, pengembangan *desktop* KDE.
- Upstream, sistem dukungan otomatis
- Apache AXIS.
- Sahana FOSS, aplikasi untuk *disaster management system*.

2.11 Ringkasan Kebijakan Negara Lain Terhadap OSS

Garis merah yang dapat ditarik dari kebijakan-kebijakan negara lain terhadap OSS antara lain adalah:

1. Pemerintah menjadi kunci utama untuk menentukan arah pembangunan dan pengembangan OSS. Sejumlah negara yang telah mengadopsi OSS punya peluang yang sangat besar untuk dapat mempercepat tingkat kemajuan teknologi beserta keuntungan finansial yang dibawanya.
2. Sejumlah negara mengakui bahwa penggunaan OSS merupakan salah satu jalan untuk menjadi salah satu kompetitor di pasar global; mendorong industri perangkat lunak lokal; berkomitmen untuk memasyarakatkan

teknologi informasi serta menurunkan biaya pembelian Teknologi Informasi.

3. Biaya tidak selalu menjadi alasan utama bagi negara-negara tertentu yang memilih untuk menggunakan OSS. Aspek keamanan, interoperabilitas, menghilangkan ketergantungan pada satu vendor, turut memajukan industri pengembang lokal menjadi alasan yang lebih diutamakan daripada faktor biaya.

3 Kesulitan Pengembangan OSS

Pengembangan OSS di Indonesia masih sangat minim. OSS di Indonesia masih tergolong baru. Para peminat OSS di tanah air masih sebatas menggunakan saja (melakukan instalasi) tanpa melakukan modifikasi, atau menambah *features*, atau memperbaiki *bug* yang ada. Sulitnya pengembangan OSS di Indonesia disebabkan beberapa faktor, antara lain:

1. Membutuhkan kemampuan teknis yang tinggi.
2. Sistem insentif (*reward*) yang tidak mengikuti pola pengembangan *proprietary software* yang ada.
3. Model bisnis yang tidak mengikuti pola model bisnis *proprietary software*.
4. Kepemilikan yang tidak jelas, sehingga cenderung berlawanan (*anti-thesis*) dengan pola pengembangan IPR (*Intellectual Property Right*) yang juga sedang digalakkan oleh pemerintah dalam penelitian yang didanai selama ini.
5. Tidak tahu bagaimana caranya untuk memulai mengembangkan OSS.
6. Hegemoni *proprietary software* yang sudah lebih dulu masuk ke pasar dan menjadi standar umum.
7. Tingkat pembajakan *proprietary software* yang masih cukup tinggi, sehingga hal ini tidak memberikan insentif berupa adanya kebutuhan pasar (*demand*) akan perangkat lunak murah alternatif seperti OSS. Tanpa adanya kebutuhan pasar ini, maka kebutuhan akan pengembang OSS pun relatif rendah.

3.1 Koneksi Internet

Berdasarkan data dari APJII⁶ disebutkan bahwa dalam 5 tahun belakangan ini, jumlah pengguna internet mengalami peningkatan yang sangat pesat. Hingga

⁶ <http://www.apjii.or.id/dokumentasi/statistik.php?lang=ind>

tahun 2005 ini, pengguna internet di Indonesia telah mencapai 16 juta jiwa, diperkirakan proyeksi jumlah ini sampai tahun 2007 mencapai 22 juta jiwa. Menurut sumber lain⁷, pengguna internet di Indonesia saat ini sekitar 18 juta jiwa dan mengalami peningkatan sebesar 800%. Namun jika dibandingkan dengan populasi Indonesia, besarnya penetrasi yang dicapai hanya sekitar 8%. Kondisi ini membuat OSS cukup sulit dijangkau oleh masyarakat Indonesia secara umum.

Pengembangan OSS membutuhkan koneksi Internet yang sangat cepat untuk pertukaran *source code*, *check in* and *check out code* dalam sistem pengelolaan *source code* (*Code Versioning System*, CVS), membaca dokumentasi, dan seterusnya. Sebagai contoh, kernel Linux versi 2.6.21.3 (saat dokumen ini ditulis) memiliki ukuran 42 Mbytes. Belum lagi dibutuhkan banyak *tool* tambahan di *sourceforge*⁸ yang mungkin dibutuhkan untuk pengembangan. Akan berat bagi pengembang untuk ikut berkolaborasi dengan pengembang lain di luar negeri jika koneksi Internetnya hanya menggunakan koneksi *dial-up*.

Contoh lain adalah untuk melakukan *update* sistem Linux (dari berbagai distro), dibutuhkan koneksi ke Internet. Besarnya berkas yang harus diambil bergantung kepada jumlah aplikasi atau komponen yang harus di-*update*. Semakin lama kita tidak melakukan *update*, semakin banyak komponen yang harus diambil, dan semakin besar juga *bandwidth* yang dibutuhkan. (Salah satu solusi terhadap masalah ini adalah dengan menggunakan repositori yang secara logikal berada lebih dekat dengan Indonesia. Atau solusi lainnya adalah membuat repositori dapat diakses dengan cara *offline*, tanpa koneksi Internet. Contohnya adalah repositori distro Ubuntu yang tersedia dalam keping DVD)

Selain kecepatannya yang masih rendah, harga koneksi Internet di Indonesia masih relatif mahal. Pengembang OSS biasanya tidak atau belum didanai oleh

⁷<http://internetworldstats.com>, dikunjungi 30 Mei 2007

⁸<http://www.sourceforge.net>

perusahaan sehingga biaya untuk koneksi internet ini masih harus menjadi tanggungan pribadinya. Hal ini cukup memberatkan, kecuali jika akses Internet ditanggung oleh sekolah, perguruan tinggi, atau perusahaan.

3.2 Kendala Bahasa

Bahasa ternyata masih menjadi kendala yang cukup besar dalam mengembangkan OSS. Meskipun belum ada data yang cukup akurat, namun dari diskusi yang ada di milis-milis komunitas GNU/Linux Indonesia, tercermin bahwa pengembang OSS di Indonesia masih mengalami kesulitan berkomunikasi menggunakan Bahasa Inggris. Informasi berbahasa asing masih dianggap berjarak.

Untuk mengatasi kendala ini dapat ditempuh dengan dua alternatif sekaligus, yaitu:

1. Menerjemahkan dokumentasi dan aplikasi OSS ke dalam Bahasa Indonesia.
2. Mendorong pengembang OSS Indonesia untuk dapat berkomunikasi menggunakan Bahasa Inggris.

Beberapa usaha yang telah dilakukan dalam mengatasi kendala bahasa ini antara lain adalah:

1. Membuat distro berbahasa Indonesia seperti KuliAx, IGOS Nusantara, IGOS Laba-Laba, BlankOn dan Winbi.
2. Menterjemahkan ke Bahasa Indonesia seperti <http://tldp.vlsm.org/>, <http://project.informatix.or.id/>, dan sebagainya.

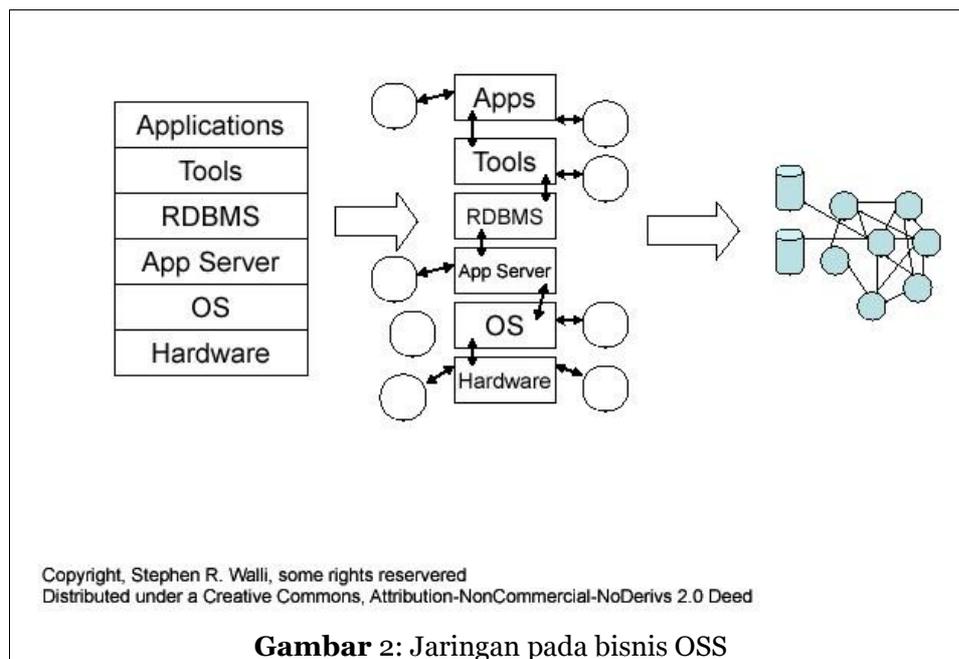
3.3 Ekosistem Bisnis yang Belum Berkembang

Sektor bisnis merupakan salah satu bagian yang belum tersentuh secara menyeluruh dalam pengembangan OSS. Perkembangan OSS masih terpolarisasi kedalam dua bagian yaitu komunitas dan bisnis. Kalangan

komunitas memiliki kelebihan dalam hal riset dan pengembangan, dan merupakan tempat berinteraksinya orang-orang yang memiliki kemampuan teknis tinggi. Padahal sisi bisnis ini dapat memacu perkembangan OSS di masyarakat melalui pembentukan kluster industri perangkat lunak yang berbasis open source. Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan mengenai sisi bisnis pada OSS, yaitu:

- OSS merupakan jaringan (*it's a network*)

Bisnis OSS pada prakteknya merupakan suatu jaringan bisnis (*network*). Didalamnya ada komunitas, perusahaan, *customer* perusahaan, dan pengguna. Jaringan ini dapat digambarkan seperti contoh pada gambar berikut:



Gambar 2: Jaringan pada bisnis OSS

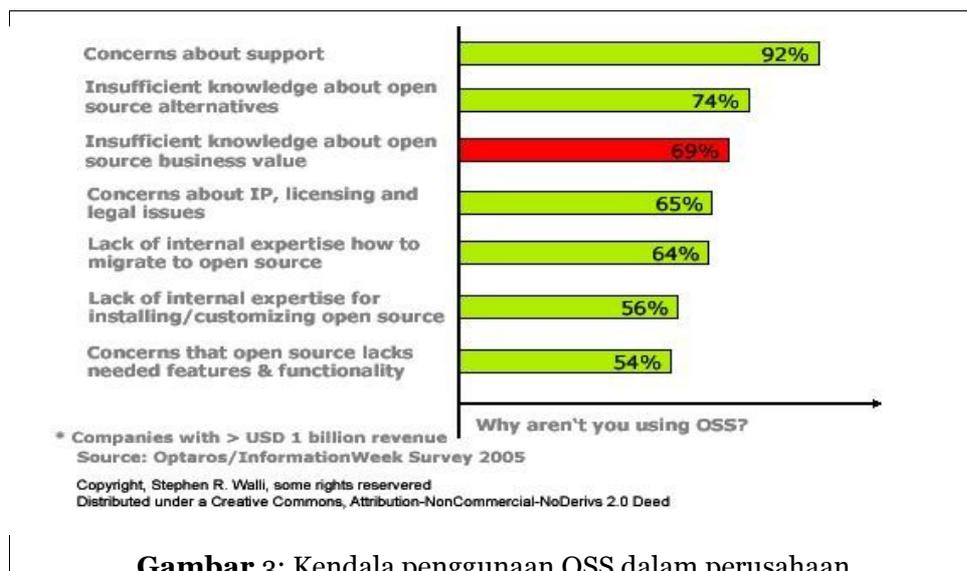
- OSS hanya sebuah perangkat lunak (*it's just a software*)

Pada bisnis open source yang perlu ditekankan bahwa perusahaan itu menjual perangkat lunak sebagai produknya, termasuk didalamnya aplikasi-aplikasi OSS. Semakin baik kualitas perangkat lunak maka akan memudahkan dalam

penjualan baik produk maupun *service*-nya. Karena OSS kerap dihasilkan dalam komunitas, maka perangkat lunak yang baik dihasilkan dari komunitas yang baik pula. Proyek pembuatan perangkat lunak dimulai ketika programmer menulis program untuk perangkat lunak yang akan dibuat, kemudian membagikannya pada orang lain berdasarkan lisensi OSS.

Menurut hasil survey (gambar 3), ada beberapa kendala yang menghambat penggunaan OSS dalam suatu perusahaan, yaitu:

- Ketidakjelasan mengenai bentuk support yang akan diberikan.
- Kurangnya pengetahuan mengenai alternatif solusi open source.
- Kurangnya pengetahuan mengenai sisi bisnis open source.
- Ketidakjelasan mengenai masalah *Intellectual Property* (IP), lisensi dan legalitas OSS.
- Kurangnya keahlian untuk migrasi ke OSS.
- Adanya pendapat bahwa OSS kekurangan dalam hal fitur dan fungsionalitas.



4 Penelitian Open Source Software

Salah satu kunci keberhasilan pemanfaatan OSS adalah penelitian terhadap OSS itu sendiri. Yang dimaksud sebagai penelitian disini adalah inovasi dan perbaikan (*improvement*) yang dilakukan dalam OSS sehingga dapat dinilai memiliki kelayakan berdasarkan parameter yang disusun. Penelitian di dalam hal ini dapat dikatakan juga sebagai pengembangan. Ada banyak penelitian atau pengembangan OSS, antara lain;

- Pengembangan *low level*: contohnya adalah pengembangan kernel, dan *device driver*.
- Pengembangan aplikasi: baik dalam bentuk aplikasi secara keseluruhan (*complete package*) atau ikut berpartisipasi dalam pengembangan bagian dari aplikasi (*participating in existing application development*).
- Pengembangan sebuah paket: bisa berbentuk distribusi (distro) khusus, atau paket aplikasi.
- Pengembangan sistem untuk pengelolaan OSS: contohnya adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk mempermudah instalasi paket atau aplikasi baru, aplikasi yang dapat digunakan untuk mengatur dan mengubah konfigurasi sistem, dan sejenisnya.
- Penelitian yang terkait dengan pengembangan ekosistem bisnis dari OSS ini. Penelitian ini tidak bersifat teknis namun sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dari pengembangan OSS. Sebagai contoh apakah pengembangan OSS ini memang benar mengikuti model "*Long Tail*" yang dicetuskan oleh Chris Anderson⁹.
- Penelitian mengenai strategi atau mekanisme penyebaran OSS. Karena sifatnya yang bebas dan sering gratis, maka proses penyebaran OSS pun

⁹Chris Anderson, "The Long Tail: Why the Future Business Is Selling Less or More", 2006.

memerlukan metoda atau kiat khusus agar penetrasi OSS dapat terjadi di masyarakat luas tanpa harus memerlukan subsidi yang cukup besar seperti layaknya pada proses penyebaran *proprietary software* melalui mekanisme iklan (*advertisement*) misalnya.

- Kajian yang terkait dengan mekanisme monitoring dari pengembangan dan pemanfaatan OSS di Indonesia. Mekanisme monitoring ini diperlukan sebagai mekanisme umpan-balik (*feedback*) dari kegiatan gerakan OSS di Indonesia.

4.1 Motif Pengembang OSS

Motif pengembangan OSS mencakup banyak hal dan bukan hanya aspek teknologi saja tapi juga aspek ekonomi, sosial-politik, dan budaya. Setiap aspek tersebut terbagi dalam 2 level perspektif, yaitu secara individual (level mikro) dan organisasi/komunitas (level makro):

4.1.1 Motif Teknologi

A. Perspektif Individual

- Memenuhi kebutuhan teknologi personal

Hampir sebagian besar pengembangan OSS diawali oleh seseorang yang memiliki kebutuhan akan teknologi tertentu, yang tidak disediakan oleh teknologi *proprietary software*.

- Eksploitasi pengetahuan dari *peer review*

Hasil *peer review* dari berbagai *developer* atau *programmer* lain mengenai suatu program dapat meningkatkan kemampuan *coding* seseorang.

B. Perspektif Organisasi/Komunitas

- Mengatasi krisis kebutuhan perangkat lunak.

Dengan adanya *peer review* langsung dari berbagai pengembang, akan membawa perbaikan kualitas terhadap perangkat lunak yang telah dibuat, sehingga dalam pemanfaatannya dapat digunakan untuk kepentingan komunitas/organisasi.

- Berbagi pekerjaan dengan pengguna lain, seperti melakukan uji coba suatu program atau penyusunan dokumentasi.
- Mempromosikan inovasi kepada komunitas/organisasi mengenai suatu perangkat lunak yang telah diciptakan.

4.1.2 Motif Ekonomi

A. Perspektif Individual

- Meningkatkan karir di masa depan.
- Memperoleh kekayaan.
- Memanfaatkan peluang dengan harga yang rendah (*nothing to lose*).
- Dengan memilih OSS, *developer* tidak akan khawatir akan menurunnya tingkat ekonomi dalam pengembangan OSS untuk kebutuhannya sendiri.

B. Perspektif Organisasi/Komunitas

- Menarik investor pendukung OSS untuk kepentingan komunitas atau organisasi.
- Memotong biaya pembelian *proprietary software*.
- Meningkatkan penghasilan melalui penjualan produk dan servis yang terkait dengan produk lain.
- Membuat perangkat lunak yang dapat dipakai di negara berkembang.

4.1.3 Motif Sosial Politik

A. Perspektif Individual

- Ego gratifikasi dari produk OSS yang dihasilkan.
- Motivasi terselubung dari seorang programmer, yang ditunjukkan dalam *coding* yang dia buat sebagai bentuk aktualisasi diri. Hal ini tergantung dari ketertarikan dan hobi sang programmer.
- Bentuk *sense of belonging* terhadap komunitasnya.

B. Perspektif Organisasi/Komunitas

- Pergerakan sosial dengan adanya musuh bersama seperti halnya pada Microsoft yang ditentang oleh berbagai komunitas OSS.
- Mengurangi kesenjangan digital (*digital divide*).

4.1.4 Motif Budaya

A. Perspektif Individual

- Peluang untuk merepresentasikan identitas diri dalam tampilan produk OSS.
- Kebebasan dalam memodifikasi alur kerja pada produk OSS sesuai dengan budaya kerja pribadi.

B. Perspektif Organisasi/Komunitas

- Kepemilikan bersama yang terkait dengan semangat gotong royong.
- Peluang untuk merepresentasikan kekhasan budaya kelompok melalui fungsi maupun tampilan dalam produk OSS.

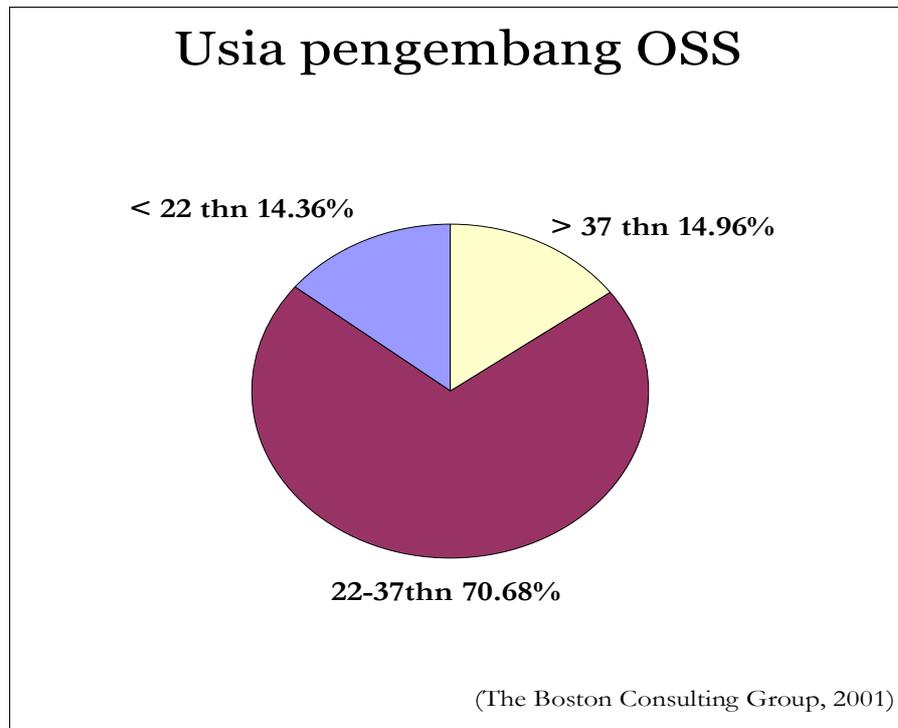
Boston Consulting Group (BCG) pada tahun 2001 melakukan survei yang menghasilkan pengelompokan pengembang OSS berdasarkan motivasi-nya menjadi empat grup. Berikut ini adalah hasil survei-nya:

1. *Learning and Fun* (29%): membuat program untuk belajar (stimulasi intelektual, langkah untuk menjadi profesional).
2. *Hobbyists* (27%): membuat program karena hobi.
3. *Professionals* (25%): untuk kebutuhan kerja dan meningkatkan kompetensi (profesional).
4. *Believers* (19%): percaya bahwa kode program harus terbuka (ideologi dalam pemrograman).



Survei lainnya yang dilakukan juga oleh *The Boston Consulting Group* menunjukkan, bahwa 70,4 persen pengembang OSS berusia diantara 22-37 tahun. Pengembang OSS yang berusia kurang dari 22 tahun diketahui sebesar 14,3 persen. Sementara pengembang OSS yang berusia lebih dari 37 tahun

sebesar 14,9 persen. Menurut jenis kelamin, mayoritas pengembang OSS adalah laki-laki yaitu tercatat sebesar 98 persen.



Gambar 5: Usia Pengembang OSS

4.2 Pola Pengembangan OSS

Dalam kenyataannya, adanya lisensi pada perangkat lunak yang open source memungkinkan setiap orang dapat berbagi *source code* program. Penyempurnaan suatu perangkat lunak dilakukan secara bersama-sama antar individu atau komunitas, sehingga program yang dihasilkan dapat dipakai oleh pengguna(*user*). Pengembangan suatu perangkat lunak memiliki beberapa model yaitu model *sharing software*, dan model ekonomi. Hal tersebut akan diuraikan berikut ini.

4.2.1 *Sharing Software* : Pendekatan Kooperatif dan Pragmatis

Pola pengembangan seperti ini didasarkan pada keinginan pengguna untuk dapat menggunakan berbagai macam perangkat lunak. Pola pengembangan ini merupakan pendekatan pragmatis untuk mereduksi biaya atau meningkatkan kualitas dari perangkat lunak. Singkatnya, pembuat program memberikan *source code* untuk digunakan pengguna, dan pengguna memiliki kebebasan untuk mengubah dan memodifikasi kode program untuk meningkatkan kualitas program. Pola *sharing software* seperti ini tentu hanya dapat terjadi diantara pengguna yang juga memiliki kemampuan teknis untuk mengubah atau memodifikasi kode program, atau yang disebut sebagai pengguna yang “prosumen” (produsen-konsumen). Model pengembangan seperti ini yang menjadi ide dasar dari *Free/Open Source Software*.

Pembuatan sebuah perangkat lunak open source biasanya terdiri 3 fase, yaitu:

1. Fase awal (*the initial development phase*)

Pembuatan program dapat dilakukan oleh *initial developer* (individu atau perusahaan) untuk kebutuhan kerjanya. Hasil program tersebut kemudian diberikan kepada orang lain. Jika ada yang tertarik dengan programnya, *initial developer* akan memberikan program dan *source code*-nya untuk dikembangkan lagi.

2. Fase pertumbuhan (*the growth phase*)

Pada fase ini, program yang dibuat oleh pengembang awal telah dimodifikasi melalui kontribusi orang lain. Kontribusi ini membuat program lebih generik dan fungsional.

3. Fase pengorganisasian (*organization phase*)

Tahap ini dapat tercapai ketika program yang dibuat dan dikembangkan dengan kontribusi yang luas dari berbagai pihak telah menjadi standar baku untuk

digunakan dalam suatu komunitas atau kelompok. Pada tahap ini, biaya pemeliharaan sistem menjadi tanggung jawab komunitas.

4.2.2 Model Ekonomi

Pada model ekonomi, pengembangan OSS dilakukan dengan kontribusi secara global dari beberapa entitas, terutama sektor publik (*public sector*) dan sektor swasta (*private sector*).

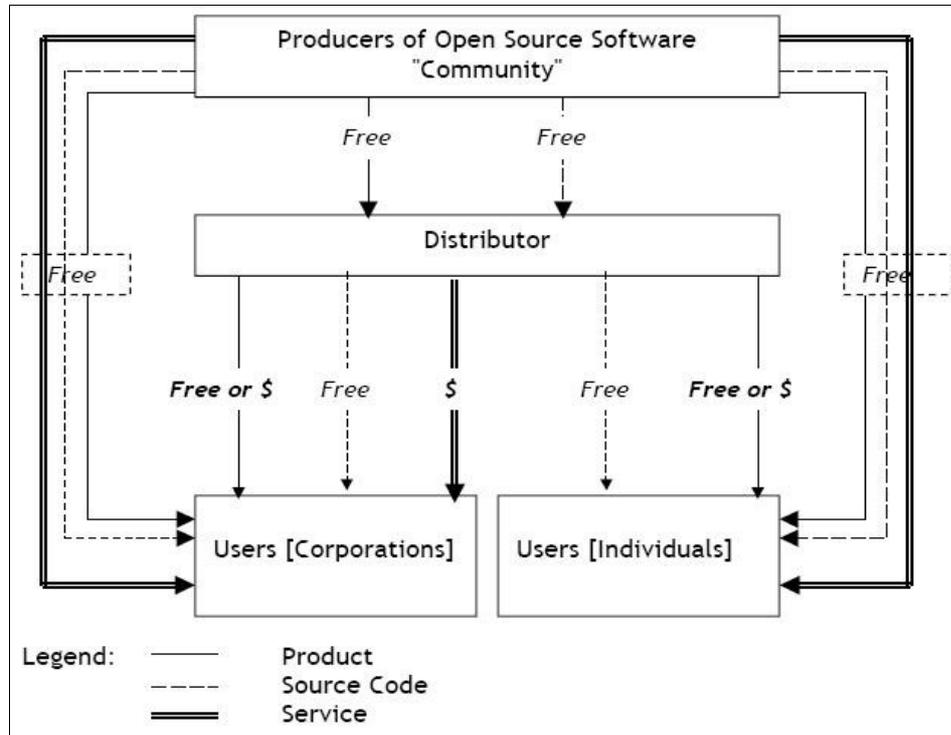
Dalam sektor publik, kontribusi yang besar dalam pengembangan perangkat lunak biasanya berasal dari lembaga riset dan perguruan tinggi, lalu bekerjasama dengan departemen pemerintah baik pusat maupun daerah. Bagi lembaga riset atau perguruan tinggi, mereka mendapat kesempatan untuk mendistribusikan riset inovatif kepada masyarakat luas.

Melalui *private sector*, hasil dari penelitian lembaga riset dan perguruan tinggi diwujudkan dalam berbagai produk perangkat lunak. Bentuk kontribusi ini dapat berupa: Manufaktur komputer, *Software publisher*, Distributor dan *System Integrator*.

Adanya keterlibatan berbagai pihak dari sektor swasta (*private sector*) yang memiliki motif bisnis dari pengembangan OSS ini membuka peluang untuk memperoleh keuntungan secara ekonomis. Keuntungan tersebut bisa diperoleh antara lain melalui;

- Biaya pendistribusian suatu produk OSS.
- Penyediaan layanan *support* yang berhubungan dengan produsen dan distributor produk OSS tertentu.
- Memaketkan program OSS sebagai sub-komponen dalam solusi sistem yang lebih besar sehingga nilai tambahnya menjadi lebih besar.

Model pengembangan seperti ini dapat membentuk suatu model bisnis open source. Prosesnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini¹⁰.



Gambar 6: Model ekonomi pengembangan OSS (diambil dari Sandeep Krishna Murthy)

A. Model Bisnis OSS

Model ekonomi ini telah membentuk model bisnis dalam OSS. Hingga saat ini, model bisnis yang sudah ada dan diterapkan, antara lain¹¹:

1. Support/Seller

Pada model bisnis ini, disamping menekankan pada penjualan media distribusi dan branding, juga dapat mengandalkan pada jasa pelatihan, jasa konsultasi,

¹⁰ <http://www.linpro.no/no/content/download/646/4790/version/1/file/Analysis+of+Open+Source+Business+Models.pdf>

¹¹ <http://spawn.rimbalinux.com/fade/old/open.php/>

kustomisasi dan dukungan teknis purna jual. Hal tersebut bisa dilakukan secara terpisah. Model inilah yang banyak dilakukan oleh perusahaan distro Linux. Perusahaan pembuat distro bisa saja tidak menyediakan dukungan teknis, namun perusahaan lain yang tak membuat distro menjadi penyedia dukungan teknis-nya. Hal ini sangat dimungkinkan dalam model bisnis open source, karena tidak adanya monopoli.

2. Pemberian Jasa Solusi Terpadu

Pada model bisnis ini, OSS tidak berdiri sebagai produk penjualan. Tetapi akan dikemas menjadi satu dengan jasa lainnya. Misalnya, jasa instalasi, kustomisasi, implementasi, dan pelatihan yang dikemas menjadi satu paket produk. Sebagai contoh, SuSE dengan distribusinya telah membuka peluang untuk memperoleh proyek di beberapa bank di Jerman. Saat distribusi yang dikemas SuSE ditawarkan dengan solusi terpadu, banyak pihak (terutama di Eropa yang berpusat di Jerman) mempercayai SuSE untuk membangun jaringan mereka, lengkap dengan support dan pelatihan. Contoh lainnya adalah akselerator partikel di Jerman, DESY menggunakan SuSE Linux di semua workstation yang digunakannya. Sparkasse Bank di Jerman juga memanfaatkan SuSE Linux.

3. Penjualan Perangkat Lunak dengan Nilai Lebih

Sebagai analogi, bahwa setiap orang bisa memasak air, namun perusahaan Aqua hingga sekarang masih jalan dengan baik. Begitu pula dengan perangkat lunak, jika ditambahkan nilainya, dikemas dengan baik, tentu orang-orang akan membelinya. Yang menjadi tantangan tentulah membangun brand di tengah pasar yang dituju. Sebagai contoh, RedHat yang membundel *software*-nya dengan Oracle, UnicenterTNG, hingga merambah ke *embedding device* dengan menjalin kerja sama ke Ericsson, Hitachi dan Motorola. Untuk pembundelan dengan hardware, RedHat bekerja sama dengan vendor besar semacam IBM. Penambahan nilai yang diberikan oleh RedHat, tentu akan memberikan

jaminan lebih tinggi terhadap distribusinya untuk dibeli dan dimanfaatkan secara massal.

4. Program Open Source Sebagai *Service Enabler*

Sebuah perusahaan yang memiliki *core business* di dalam penjualan *proprietary software* (baik level aplikasi maupun level sistem operasi yang dibundel dengan hardware), dapat memanfaatkan proyek open source sebagai *service enabler* (bagian dari perangkat marketing). Adanya OSS yang diberikan perusahaan itu, menyebabkan konsumen cenderung akan membeli perangkat keras atau perangkat lunak dari perusahaan tersebut. Hal ini juga dilakukan dengan membantu banyak proyek open source yang bila berjalan akan mendorong ke arah pembelian produk perusahaan tersebut lainnya. Hal ini juga membantu perusahaan dalam menciptakan *brand image*, bahwa perusahaan tersebut peduli terhadap komunitas. Perusahaan yang menerapkan hal ini misalnya SUN Microsystem, yang melepas StarOffice dan SGI (*Silicon Graphics*) yang merelease Journaling File System dan beberapa aplikasi grafisnya. Beberapa vendor card seperti Creative (Sound Blaster) juga melakukan hal serupa.

5. *Software Franchising*

Model bisnis ini merupakan model kombinasi antara *brand licensing* dan *support/seller*. Sebuah perusahaan yang memiliki distribusi Linux, dapat membangun sendiri komunitasnya. Dengan model berlangganan, pelanggannya dapat memperoleh fasilitas gratis, dan upgrade gratis. Selain pengguna, didalamnya juga terdapat komunitas reseller, dan kontributor. Mereka cukup dikenakan biaya berlangganan dengan nilai yang relatif rendah, namun menjadi berarti saat dikumulatikan dalam jumlah besar (dengan sasaran komunitas yang berjumlah besar). Model ini mirip *trend Application Service Provider* dan telah diterapkan oleh Trustix dengan produk XPloy-nya. Dengan konsep ini,

pengguna tidak perlu membeli perangkat lunak. Biaya upgrade pun menjadi tidak dibutuhkan, karena sudah termasuk dalam biaya langganan.

6. *Widget Frosting*

Model semacam ini pada dasarnya dilakukan dengan menjual perangkat keras yang dilengkapi program open source untuk menjalankannya, seperti sebagai driver atau lainnya. Sebagai contoh, pembuatan MP3 player dengan memanfaatkan sistem operasi Linux. Contoh yang sudah banyak beredar adalah Cobalt server, firewall CyberGuard, Radio Internet, dan sebagainya. Penggunaan Linux memungkinkan ongkos produksi lebih rendah untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi.

7. *Accesorizing dan Merchandizing*

Perusahaan mendistribusikan buku, perangkat keras, atau barang fisik lainnya yang berkaitan dengan produk *Open Source*. Sebagai contoh, penerbitan buku O'Reilly, atau pembuatan boneka, topi dan kaos. Pengguna logo ataupun materi *Open Source* relatif tidak membutuhkan biaya lisensi ketimbang materi closed source. Penerbitan majalah Linux ini telah diterapkan di Indonesia oleh majalah InfoLinux.

B. Ekosistem Bisnis

Pengembangan OSS dari model ekonomi secara alamiah akan membentuk sebuah jaringan bisnis yang lebih luas dari sekedar model bisnis yang telah disebut diatas. Jaringan bisnis ini akan meluas dan memiliki keterkaitan dengan pihak lain yang tidak berhubungan secara langsung dalam hal pengembangan dan pemanfaatan OSS. Dengan kata lain, perluasan jaringan ini telah membentuk sebuah ekosistem bisnis.

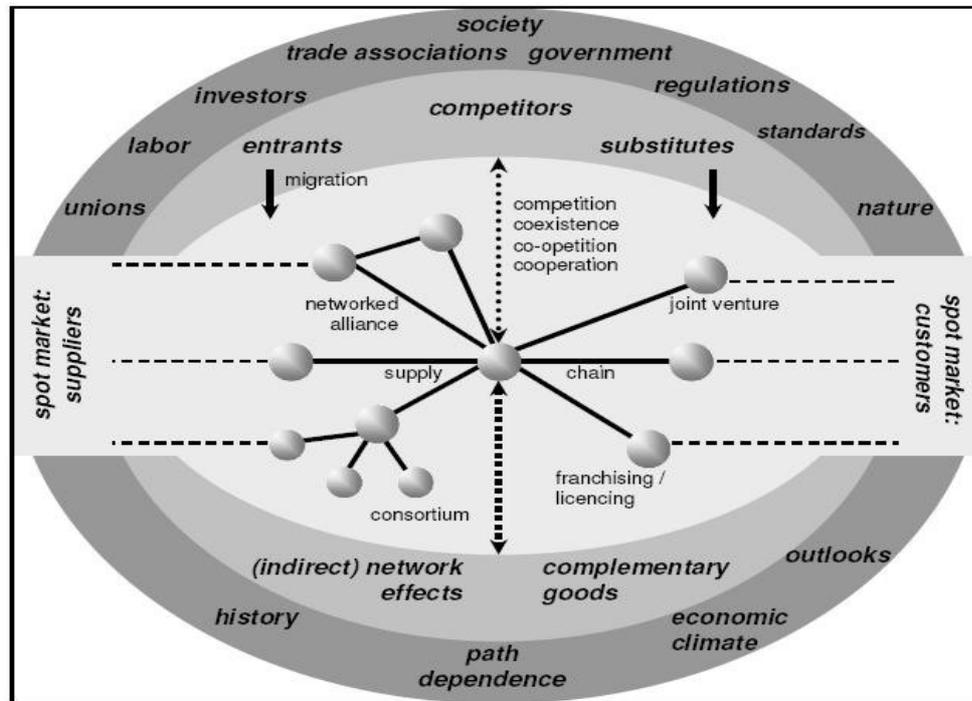
Suatu ekosistem bisnis mendeskripsikan sebuah tinjauan holistik dari suatu perusahaan mengenai keterkaitan antara jenis *core business* perusahaan dan jaringan yang terkait dengan perusahaan tersebut, seperti supplier, proses

internal dan saluran distribusi perusahaan, jaringan perusahaan lain sebagai *indirect supplier*, *supplier* pelengkap produk dan customer, dan secara umum suatu ekosistem akan mencakup *stakeholder*, penyedia faktor ekonomi, kompetitor bisnis, institusi pemerintahan dan semua yang terkait dengan perusahaan atau *core business* perusahaan. Saling keterkaitan diantara perusahaan ini dapat dilihat pada gambar dibawah. Ilustrasi ekosistem bisnis telah digambarkan oleh Stephan E. Göthlich¹² seperti yang digambarkan dibawah ini.

Dalam hubungannya dengan jaringan lain yang terkait langsung dengan perusahaan atau *core business*-nya, tipe perusahaan dalam suatu ekosistem bisnis dapat digolongkan kedalam 3 bagian, yaitu:

- *Dominators*, perusahaan yang memiliki peran untuk mempengaruhi dan mengajak perusahaan lain untuk mengisi tempat-tempat kompetitif dalam suatu ekosistem bisnis. Sebuah perusahaan *dominator* harus belajar dalam menerapkan strategi dan mengalahkan kompetitor lain. Sistem dengan adanya *dominator* ini rentan mengalami perpecahan dan pengambilalihan sistem bergantung pada kedua jenis perusahaan.
- Perusahaan dasar (*Keystones*), tipe perusahaan yang menyediakan berbagai kebutuhan *platforms* dan berbagai kapabilitas lainnya yang berpengaruh terhadap pihak lain atau dapat mempengaruhi pihak lain atau juga untuk melakukan inovasi.
- *Niche players*, mayoritas perusahaan yang memanfaatkan inovasi *keystone*, biasanya *niche player* memiliki kemampuan untuk mengontrol inovasi.

¹²<http://www.bwl.uni-kiel.de/grad-kolleg/de/kollegiaten/goethlich/Business%20Ecosystems%204b%201,5Z.pdf>



Gambar 7: Bisnis ekosistem (diambil dari Stephan E. Göthlich)

Persaingan dalam suatu ekosistem bisnis sebenarnya tidak terjadi antar satu individu atau perusahaan melainkan persaingan antar jaringan perusahaannya, sehingga inovasi dan pengerjaan produk menjadi kegiatan kelompok atau komunitas. Sebuah ekosistem bisnis akan memiliki kebergantungan satu sama lain diantara perusahaan. Ukuran efektifitas suatu ekosistem bisnis dilihat dari:

- **Robustness**

Kemampuan untuk bertahan dari setiap gangguan dan perubahan yang tidak terduga. Sebuah ekosistem seperti ini akan mampu melindungi anggota dari setiap gangguan luar serta menyusun dan menyiapkan perkiraan target yang akan dicapai. Untuk mengukur *robustness* ini adalah dengan mengukur *survival rate* dari tiap anggota seperti *customer*, *supplier*, dan distributor.

- ***Productivity***

Kemampuan memadukan dan mengolah secara konsisten antara teknologi dan modal yang dimiliki. Produktivitas dapat diukur dari besarnya kapital *Return of Investment* (ROI). Perusahaan yang produktif akan menjadi mitra terbaik dalam peningkatan investasi untuk inovasi produk.

- ***Niche creation***

Kemampuan ekosistem untuk menciptakan inovasi, fungsi yang berguna, dan mendorong industri pengembang yang dapat menciptakan hasil nyata. Perusahaan teknologi tinggi (*high tech*) harus membuka kesempatan bagi pengembang-pengembang baru untuk mengumpulkan berbagai inovasi yang dapat diperoleh dalam ekosistemnya. Eksekutor bisnis diharuskan dapat mencari dan mengarahkan berbagai potensi inovasi bagi kelas-kelas mitra kerjanya, *supplier* dan *costumer*.

Strategi utama untuk membentuk atau memasuki suatu ekosistem bisnis adalah melalui:

1. Membentuk Aliansi dan Mitra Kerja

Mitra kerja dan Aliansi berfungsi untuk saling melindungi dan menopang satu sama lain serta menyediakan informasi bisnis dan pasar untuk mencapai *robust environments*. Contohnya adalah Salesforce dengan Sugar CRM, kerja sama IBM dengan Avaki Corporation dalam bidang grid computing¹³.

2. Standardisasi Teknologi

Faktor yang tidak kalah pentingnya dalam membangun ekosistem bisnis adalah standardisasi teknologi. Trend bisnis dan interoperabilitas yang terjadi dalam sebuah ekosistem bisnis open source harus memiliki standar baku agar dapat saling melengkapi kebutuhan teknologi dari masing-masing perusahaan dalam

¹³ <http://www.gridcomputingplanet.com/news/article.php/1014681>

ekosistem tersebut. Seperti halnya pada perusahaan-perusahaan pengembangan aplikasi Linux, Apache, MySQL, Perl, Python, dan PHP.

4.3 Pola Pendanaan Pengembangan Open Source Software

Ada beberapa pola pendanaan pengembangan OSS (*financing scheme*).

- Pengembangan yang didanai oleh pribadi-pribadi para pengembang. Banyak sekali produk OSS yang menggunakan metoda semacam ini. Sebagai contoh, sang programmer yang sudah bekerja di tempat lain (baik yang berkaitan dengan IT atau tidak) mengembangkan produk OSS pada waktu luangnya.
- Perusahaan komersil mendanai pengembangan. Contoh untuk model ini adalah MySQL, Cygwin (didanai oleh Cygnus). Perusahaan pemberi dana mendapat keuntungan dari layanan dukungan (*support*) untuk produk OSS tersebut.
- Perusahaan membiayai programmer untuk turut berkontribusi dalam pengembangan produk OSS. Sebagai contoh, Google secara berkala memberikan bantuan pendanaan untuk programmer mahasiswa yang ingin bekerja untuk membantu mengembangkan paket OSS tertentu. Program ini disebut *Google Summer of Code*^{TM14}. Programmer di seluruh dunia, yang umumnya adalah mahasiswa, bisa melamar untuk mengerjakan sesuatu untuk OSS yang kemudian diberi honor oleh Google.
- Organisasi non-profit membayar programmer untuk mengembangkan produk OSS. Misalnya, pengembangan Apache oleh *Lanka Software Foundation* (LSF) di Srilangka.
- Pengembangan OSS merupakan bagian dari penelitian di perguruan tinggi atau lembaga penelitian. Pendanaan diperoleh sebagai bagian dari dana penelitian, yang mungkin tidak terkait langsung dengan OSS. Sangat banyak

¹⁴Informasi lebih rinci mengenai Google Summer of Code dapat diperoleh di <http://code.google.com/soc/>

contoh produk OSS yang mengikuti pola ini. Biasanya produknya berupa *tools* yang digunakan untuk penelitian juga, seperti misalnya bahasa pemrograman, *library*, *tools* untuk simulasi, dan sejenisnya.

- Pemerintah mendanai pengembangan OSS melalui program khusus seperti hal yang dilakukan pada beberapa negara berkembang dan negara maju. Sebagai contoh, pengembangan Linux RedFlag di China atau kebijakan pemanfaatan OSS di lingkungan pemerintahan di Jerman dan Belanda. Pendekatan seperti ini dilakukan di Indonesia dengan produk IGOS Nusantara.

4.3.1 Parameter Penelitian OSS yang Layak Didanai

Agar dana penelitian dapat digunakan secara efisien, perlu ada panduan mengenai penilaian penelitian OSS yang layak didanai. Untuk itu perlu dikaji parameter-parameter yang dapat digunakan sebagai panduan. Berikut ini adalah beberapa usulan parameter yang perlu diperhatikan dalam mendanai penelitian OSS.

1. Tidak bisa didanai oleh pihak swasta karena belum ada model bisnis dan ekosistem bisnis yang jelas dan ROI (*Return Of Investment*) yang lama. Penelitian jenis ini biasanya yang belum dapat menghasilkan produk langsung, namun dibutuhkan. Sebagai contoh, penelitian *library* yang akan digunakan untuk produk OSS lainnya merupakan penelitian yang sering tidak didanai oleh pihak swasta.
2. Memberikan dampak bagi masyarakat luas. Sebagai contoh, aplikasi yang banyak digunakan untuk pendidikan mungkin dapat dikatakan memberikan dampak yang cukup luas. Contoh lain dari aplikasi yang memberikan dampak bagi masyarakat luas adalah aplikasi yang digunakan untuk usaha kecil menengah (UKM).

3. Memperbaiki atau meningkatkan tingkat usability dari OSS. Biasanya kegiatan ini perlu melibatkan pihak lain diluar pengembang *source code* programnya, yang memiliki keahlian khusus yang terkait seperti *graphic designer*, *psychologist*, atau keahlian khusus dalam hal peningkatan usability. Dan kegiatan ini umumnya terkait untuk menjawab kebutuhan pengguna (*user*) awam yang lebih luas selain hanya pengguna prosumen. Pada *proprietary software* biasanya kegiatan ini dibiayai oleh vendor pemilik perangkat lunak tersebut. Tapi untuk OSS, hal ini sulit dilakukan mengingat sifatnya tersebut sehingga diperlukan adanya subsidi dari pemerintah melalui dana penelitian misalnya.
4. Memiliki tingkat urgensi yang tinggi, karena hasilnya sangat diperlukan oleh pemerintah dan bangsa dalam waktu dekat. Sebagai contoh, saat ini Indonesia mendapat tekanan untuk keluar dari daftar pembajakan perangkat lunak untuk sistem operasi. Penelitian yang mempercepat penerimaan sistem operasi legal merupakan salah satu contoh yang memiliki tingkat urgensi tinggi.
5. Memiliki suatu terobosan ilmiah atau teknologi yang dapat memberikan solusi alternatif yang lebih ekonomis, efisien dan efektif.
6. Mendukung program pemerintah dalam hal peningkatan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) bidang komunikasi dan informatika. Sebagai contoh, penelitian OSS yang mendukung kegiatan *e-government* merupakan hal yang bisa didanai sebab saat ini *e-government* merupakan salah satu program pemerintah.

Meskipun kita telah menggunakan parameter-parameter di atas untuk memilah penelitian OSS yang layak didanai, kita masih memiliki masalah lain. Topik penelitian OSS masih dapat bervariasi dan tidak terintegrasi. Sebagai contoh, bisa jadi ada sepuluh buah penelitian OSS yang memenuhi kriteria parameter di atas, namun ke-sepuluh aplikasi ini adalah aplikasi yang berbeda-beda sehingga tidak ada keterkaitan. Untuk itu, diperlukan juga suatu *grand-design* yang

dapat menentukan prioritas kegiatan penelitian dan pengembangan OSS di Indonesia sebagai suatu mekanisme untuk mengintegrasikan kegiatan penelitian dan pengembangan yang berbeda tersebut. Melalui mekanisme ini nantinya dapat juga dicegah adanya duplikasi dari topik penelitian dan pengembangan OSS tersebut.

4.4 HAKI dan Lisensi OSS

Pemanfaatan OSS oleh pemerintahan atau suatu entitas sektor publik dapat diperoleh melalui: (i) Pengakuisisian suatu perangkat lunak, (ii) Pengembangan perangkat lunak yang telah dihasilkan oleh pihak atau entitas publik lain. Sehingga perlu adanya perlindungan terhadap hasil karya sebagai bentuk penghargaan terhadap pembuat perangkat lunak.

4.4.7 HAKI

Masyarakat Indonesia khususnya pengguna teknologi informasi masih banyak yang melakukan pembajakan perangkat lunak (*software piracy*). Dampak negatif yang ditimbulkan hal ini adalah hilangnya pendapatan negara berupa pajak, dan pembajakan perangkat lunak juga merupakan pengingkaran terhadap hak cipta orang lain yang tidak sesuai dengan budaya iptek.

Data empiris yang dilaporkan *Business Software Alliance* (BSA) (2002), pembajakan di Indonesia berada pada peringkat ketiga terbesar di dunia sebesar 89%, setelah Vietnam (95%) dan China (92%), akibat dari tingginya tingkat pembajakan ini, Indonesia diusulkan masuk dalam prioritas untuk diawasi (*priority watch list*) yang akan mengakibatkan negara yang masuk dalam daftar ini akan kehilangan fasilitas *generalized system of preference* (GSP).

Dari sisi perlindungan hukum atas program komputer menyangkut berbagai aspek diantaranya: penulisan perintah-perintah (*code*) yang diciptakan oleh

programer sangat diperlukan, karena proses pembuatannya tidak mudah dan memerlukan penguasaan pengetahuan yang cukup dalam teknik dan bahasa pemrograman, hal ini pun telah dikemukakan pada Konvensi Bern yaitu *International Convention for the Protection of Literary and Artistic Work*, program komputer merupakan lingkup perlindungan hak cipta. Dalam konteks hukum positif Indonesia, terdapat beberapa sistem hukum HKI yang melingkupi program komputer:

- Hukum Hak Cipta

Menurut UU 19 tahun 2002 tentang Hak Cipta, salah satu hasil karya cipta yang dilindungi adalah program komputer. Perlu kajian lebih dalam mengenai aturan hukum pandangan bahwa perangkat lunak berbasis open source melanggar hak cipta, tidak benar, karena perangkat lunak berbasis open source juga memiliki lisensi publik.

- Hukum Merek dan Rahasia Dagang

Perlindungan hukum atas program komputer dan merek komputer diberikan atas nama produk (program komputer itu sendiri) atau juga atas nama perusahaan yang menciptakan program komputer, perlindungan merek ini diatur berdasarkan Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2001 tentang merek. Perlindungan rahasia dagang atas penggunaan program komputer dapat diberikan jika lisensi tersebut tidak menyertakan *source code*, sehingga pengguna hanya mempunyai hak untuk menggunakan *binary code* saja, perlindungan rahasia dagang ini diatur Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2000 tentang rahasia dagang.

- Hukum Desain Industri

Perlindungan Desain Produk Industri atas program komputer diberikan terhadap bentuk tampilan (*visualisasi/appearance*) pada kemasan program komputer yang mempunyai ciri khas yang tidak dipunyai oleh produk lain,

perlindungan ini diatur dalam Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2001 tentang desain industri.

4.4.8 Lisensi OSS

Berdasarkan awal teretusnya gerakan open source telah dikenalkan model lisensi pada perangkat lunak open source. Richard M. Stallman melalui Free Software Foundation memperkenalkan model lisensi General Public License (GPL). Selain itu, ada juga lisensi yang dikeluarkan oleh Open Source Initiative (OSI) diprakarsai oleh Eric S. Raymond (ERS) yang didalamnya termasuk juga GPL¹⁵.

Lisensi pada OSS merupakan salah satu bentuk kontrak antara pembuat perangkat lunak dan pengguna sebagai bentuk pernyataan pembuat perangkat lunak mengenai hak cipta pada karya yang dibuatnya untuk digunakan, digandakan, dimodifikasi dan disebarluaskan.

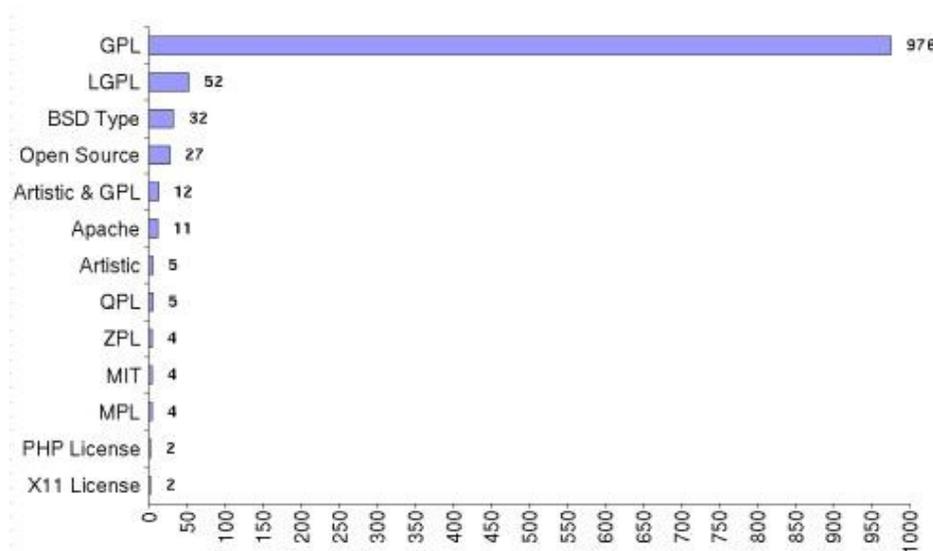
Dalam upaya pengembangan OSS yang dilakukan oleh suatu komunitas atau sebuah entitas bagi kebutuhan *end user* (pemerintah atau entitas publik), ada beberapa kriteria dalam memilih lisensi yang akan digunakan pada OSS yaitu ;

1. Frekuensi penggunaan lisensi OSS

Pemilihan kriteria ini didasarkan popularitas dan frekuensi dari lisensi awal yang digunakan. Pada perangkat lunak yang dikembangkan oleh komunitas/entitas dengan lisensi yang telah ditentukan, berbagai komponen tambahan pada perangkat lunak tersebut dapat diintegrasikan tanpa mengubah lisensi sebelumnya. Mengenai kriteria ini ada dua hal yang harus diperhatikan mengenai pemilihan jenis lisensi yaitu banyaknya jumlah aplikasi perangkat lunak yang menggunakan suatu lisensi tertentu, dan lisensi-lisensi yang biasa

¹⁵<http://www.opensource.org/licenses/>

digunakan pada berbagai program OSS. Data statistika¹⁶ mengenai penggunaan lisensi pada OSS ini dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8: Frekuensi penggunaan lisensi pada OSS

2. “*Proprietarisation*” pada OSS

Telah disebutkan bahwa sifat “*free*” pada OSS tidak berarti gratis. Hal ini memberi peluang bisnis bagi pengembang OSS. Lisensi pada OSS dapat dikategorikan menjadi beberapa bagian dalam masalah “*proprietarisation*” OSS ini, diantaranya;

- Lisensi “*proprietarisation not allowed*” yang tidak memungkinkan untuk “*proprietarisation*” pada perangkat lunak OSS. Termasuk lisensi seperti ini diantaranya GPL dan LGPL. Lisensi GPL dan LGPL ini memberikan kebebasan penuh penuh bagi setiap orang untuk mengakses dan memodifikasi kode program sesuai dengan kebutuhannya.
- Lisensi “*partial proprietarisation allowed*”. Lisensi ini memungkinkan ada keterbatasan bagi pengguna untuk mengakses pada komponen

¹⁶<http://widi.berlios.de/paper/study.html>

tertentu pada suatu program. Contohnya pada lisensi Mozilla dan Netscape.

- Lisensi “*complete proprietarisation tolerated*”. Biasanya lisensi jenis ini digunakan pada versi terbaru dari suatu program tanpa menghiraukan besarnya perubahan dari versi program sebelumnya. Termasuk jenis lisensi ini diantaranya, BSD, Artistic, MIT, Apache and Zope.

3. Kompatibilitas komponen dengan lisensi yang digunakannya

Kriteria ini terkait dengan tingkat integritas dari lisensi yang digunakan pada perangkat lunak. Bagaimana pengaruh pada lisensi yang kita gunakan terhadap penambahan suatu komponen lain yang memiliki lisensi open source yang berbeda. Misal suatu program dengan lisensi GPL memiliki tingkat integritas yang tinggi. Program tersebut dapat dintegrasikan dengan komponen lain yang memiliki lisensi GPL, LGPL, BSD, Artistic, MIT, Zope atau lisensi lain yang kompatibel.

4.5 Pembentukan *Open Standard*

Agar pengembangan OSS dapat terlaksana dengan baik, maka perlu dilakukan standardisasi pada berbagai sistem dan aplikasi OSS. Meskipun mengenai hal ini tidak disebutkan secara eksplisit dalam berbagai lisensi yang ada saat ini. Dalam konteks *open source*, standardisasi dapat dilakukan pada berbagai format file sehingga pertukaran informasi dapat berjalan pada berbagai sistem dan aplikasi yang berbeda. Sistem dan aplikasi dalam OSS jumlahnya dapat bervariasi. Jika tidak ada standar pada format file maka akan memberi kesulitan bagi pengguna dalam memanfaatkan sistem dan aplikasi OSS yang ada.

Bentuk standar yang akan dipakai dapat disesuaikan berdasarkan aplikasi dan sistem yang biasa digunakan oleh masyarakat pengguna komputer. Dalam kaitannya dengan OSS, standar yang digunakan harus bersifat terbuka (*open*

standard). Belum ada definisi yang jelas mengenai *open standard* ini, namun secara umum suatu standar dapat dikatakan memenuhi *open standard* jika:

- Setiap orang dapat menggunakan standar tersebut dan juga dapat berperan dalam pembentukan sebuah standar tertentu.
- Dapat diterima secara luas oleh masyarakat pengguna.
- Riset dan pengembangan menjadi dasar dalam konsesus pembentukan suatu standar dan tidak ditentukan oleh *single player*.
- Spesifikasi sistem atau aplikasi harus dipublikasikan secara bebas dan dapat diakses oleh masyarakat pengguna.
- Begitu juga dengan dokumentasi dari sistem atau aplikasi harus dipublikasikan dan dapat diakses oleh masyarakat pengguna.
- Harus ada jaminan dan *maintenance* terhadap standar yang telah diberlakukan.

Contoh bentuk pemberlakuan open standard diantaranya adalah HTML dan TCP/IP. Format HTML yang dikeluarkan oleh World Wide Web Consortium (W3C) dapat bekerja untuk saling bertukar bertukar informasi data dengan standar TCP/IP yang dikeluarkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF). W3C dan IETF ini merupakan lembaga yang terdiri kumpulan perusahaan dan lembaga independen.

5 Implementasi Pengembangan OSS

Perkembangan OSS di Indonesia sangat terkait dengan kondisi masyarakat Indonesia saat ini beserta kekurangan dan kelebihan yang dimiliki OSS itu sendiri. Selain itu, dari parameter penelitian OSS di atas maka implementasi pengembangan OSS di Indonesia ini dilakukan melalui:

- Pemanfaatan OSS yang telah ada.
- Pengadaan (*procuring*) perangkat lunak OSS, khususnya di lingkungan pemerintahan.
- Modifikasi OSS yang telah ada untuk penggunaan internal.
- Modifikasi perangkat lunak OSS dan memberi kontribusi pada usaha pengembangan secara kolektif.
- Manajerial dan penyediaan layanan dukungan pada OSS yang telah dibuat.

Implementasi pengembangan OSS tersebut dituangkan secara detail dalam topik-topik penelitian yang akan diuraikan pada bahasan berikutnya. Selanjutnya dari implementasi tersebut, bagaimanakah penerapannya pada berbagai sektor/entitas pengguna OSS yang terdiri dari: Pemerintah, Pendidikan dan Swasta.

5.1 Pemerintah (*Government*)

Sektor pemerintahan merupakan kunci utama agar OSS dapat diterapkan secara luas di masyarakat seperti yang telah dilakukan oleh negara-negara lain di dunia. Pemerintahan baik di tingkat pusat ataupun daerah beserta segenap jajaran departemen hendaknya bertindak sebagai inisiator dan pemimpin dalam upaya pemanfaatan, pemasyarakatan dan pendistribusian OSS.

Penggunaan OSS ini memberikan keuntungan yang sangat besar bagi Pemerintahan baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini sangat erat

kaitannya dengan karakter yang dimiliki OSS itu sendiri. Sifat “*open*” pada OSS memiliki tujuan:

- Menjamin fleksibilitas dan interoperabilitas sistem yang digunakan.
- Memberikan alternatif pilihan bagi masyarakat dalam memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sehingga menghindari penguasaan pada satu vendor tertentu (*vendor lock-in*).
- Mencapai penghematan biaya dalam memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).
- Menjamin akses informasi di masa mendatang tetap terjaga tanpa dibatasi oleh satu vendor.
- Menjamin tingkat kesetaraan diantara pelaku bisnis dan pengguna OSS.
- Mengurangi kesenjangan digital antara negara berkembang dengan negara maju.

Tentu saja hal ini harus disertai dengan usaha pemerintah yang mendukung penggunaan OSS misalnya melalui kebijakan-kebijakan seperti dan berbagai usaha inisiatif yang akan berguna bagi masyarakat umum maupun pelaku bisnis. Bentuk kebijakan yang sebaiknya dikeluarkan oleh Pemerintah adalah:

- Kebijakan dan proses pengadaan perangkat lunak harus menjamin kebebasan berkompetisi dan memberikan peluang yang sama bagi pengembang perangkat lunak lokal.
- Strategi Nasional dalam penggunaan TIK harus menerapkan *open standard* dan kompetisi bebas.

Bentuk usaha inisiatif yang harus dilakukan oleh Pemerintah sebagai perwujudan kebijakan yang dikeluarkan pemerintah adalah sebagai berikut:

- Pemanfaatan perangkat lunak yang legal pada berbagai Instansi Publik dan Pemerintahan. Hal ini memungkinkan pemanfaatan OSS selain menggunakan jenis *proprietary software* atas dasar efisiensi penggunaan

anggaran serta memperhatikan penggunaan komponen lokal. Misalnya pemanfaatan *OpenOffice* untuk aplikasi perkantoran.

- Instansi Pemerintah beserta jajaran departemennya harus menghindari ketergantungan terhadap suatu vendor *proprietary software*.
- Instansi pemerintah berusaha menghindari ketergantungan ke suatu produk TI yang berbasis *closed source*.
- Penerapan *Open Standard* untuk menjamin interoperabilitas sistem dengan produk TIK agar dapat digunakan di berbagai Instansi Pemerintah. Selain itu dengan menerapkan *Open Standard* ini diharapkan dapat memperluas akses bagi masyarakat untuk memperoleh informasi.

Salah satu inisiatif yang telah ditempuh Pemerintahan untuk memasyarakatkan OSS ini adalah melalui Program IGOS. Pemanfaatan *e-government* digunakan akses informasi bagi masyarakat sehingga diharapkan dapat meningkatkan partisipasi masyarakat terhadap program-program pemerintah. Saat ini aplikasi *e-government* yang telah ada diantaranya adalah IGOS Portal dan IGOS Warintek.

5.2 Pendidikan

Sistem pendidikan suatu negara merupakan bagian yang sangat vital dalam menghadapi perubahan fundamental baik yang berasal dari luar maupun dari dalam. Perubahan ini meliputi:

- Globalisasi di segala bidang kehidupan.
- Perubahan konsep-konsep pengetahuan, inovasi dan organisasi pembelajaran.
- Perkembangan kebutuhan untuk peningkatan kualitas hidup dan proses pembelajaran.

- Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat cepat, penetrasi dan dampak yang ditimbulkannya terhadap berbagai sektor dalam masyarakat, termasuk pula kerugian yang ditimbulkannya.

Lembaga-lembaga pendidikan yang ada di Indonesia harus mampu menghasilkan karakter-karakter individu yang memiliki kebebasan dalam berpikir, bersikap kritis, memiliki kreatifitas, mampu bekerjasama dengan orang lain, dan peka terhadap perubahan yang terjadi di sekitarnya. Peningkatan kapasitas dalam hal TIK ini mutlak sangat diperlukan untuk keberhasilan proses pembelajaran.

Open Source Software (OSS) merupakan salah satu solusi yang sangat tepat dalam upaya peningkatan kapasitas dan kapabilitas TIK masyarakat Indonesia. Dengan berbagai keunggulan secara teknis dan kebutuhan biaya yang relatif murah, OSS memberikan kesempatan yang besar untuk dapat dimanfaatkan secara luas oleh lembaga pendidikan.

Salah satu contoh nyata yang telah dilakukan adalah proses migrasi ke OSS di pesantren Rancabango Garut dan juga mencakup materi pelatihan administrasi Linux, aplikasi perkantoran, Sistem Informasi Pendidikan, *Setup* LAN, dan *Setup* Server Internet¹⁷.

Pembelajaran dan pemasyarakatan TIK khususnya aplikasi OSS pada tiap jenjang pendidikan salah satunya bertujuan untuk membentuk tenaga-tenaga teknis, tenaga ahli dan profesional di bidang TIK. Dengan demikian, diharapkan perkembangan TIK dan pasar pengguna TIK yang terbentuk (perbankan, militer, UMKM, dan sebagainya) mencapai kemajuan yang pesat. Selain itu, diharapkan Indonesia dapat sejajar dengan negara maju dengan memanfaatkan perangkat lunak OSS yang memiliki *cost* yang sangat rendah.

¹⁷<http://migrasilinux.wordpress.com/2007/05/07/implementasi-opensource-di-cyber-pesantren-rancabango/>

Ada tiga hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran TIK terutama mengenai OSS, yaitu:

- **Literatur TIK dan OSS**

Kebanyakan literatur yang ada saat ini tidak *uptodate*, sementara dinamika perkembangan OSS berlangsung sangat cepat. Dengan kata lain, jika ada produk baru atau aplikasi OSS versi terbaru tidak diiringi dengan dokumentasi mengenai produk OSS tersebut. Tambahan lainnya adalah kebanyakan materi atau produk OSS tidak didesain untuk masyarakat pedesaan (*rural*) yang terletak jauh dari pusat perkotaan, padahal terdapat banyak potensi SDM yang tersedia disana. Dalam upaya mengurangi kesenjangan digital (*digital divide*) seharusnya hal ini menjadi perhatian bagi Pemerintah. Pendekatan yang telah dilakukan diantaranya penggunaan bahasa Indonesia dan penambahan *culture contain* pada beberapa distro seperti Winbi dan sejenisnya.

- **Kepedulian dan kesadaran terhadap kelebihan yang dimiliki OSS**

Kesadaran akan manfaat yang bisa diperoleh dari penggunaan OSS ini harus selalu diupayakan kepada seluruh pimpinan lembaga di seluruh Indonesia, termasuk didalamnya sektor swasta, masyarakat sipil, lembaga pendidikan, dan lembaga lainnya. Pemasyarakatan OSS ini, penekanannya tidak hanya mengenai kelebihan yang dimiliki teknologi OSS itu sendiri melainkan juga potensi-potensi yang bisa diperoleh dari OSS baik untuk saat ini atau di masa mendatang. Potensi tersebut meliputi, pembentukan "*attitude*" masyarakat seperti keterbukaan (*openness*), penggunaan barang legal, dan kemandirian.

- **Peran tenaga ahli dan profesional OSS**

Dalam upaya pembelajaran TIK dan OSS perlu adanya keterlibatan berbagai Tenaga Ahli dan Profesional di bidang ini. Secara teoritis, para tenaga ahli

dan profesional berperan dalam melakukan transformasi ilmu. Transformasi ini dapat dilakukan melalui bentuk-bentuk pelatihan yang membahas:

- Penggunaan dan pemanfaatan OSS.
- Perawatan (*maintenance*) OSS.
- Administrasi OSS seperti pengumpulan aplikasi dan dokumentasi OSS dalam suatu *repository* maupun pembuatan *download center* untuk memperbaharui (*update*) aplikasi. Sebagai contoh, misalnya seperti situs www.vlsm.org yang merupakan repositori distro linux di Indonesia.

Dengan peranan yang dimiliki sektor pendidikan ini, maka pengembangan aplikasi OSS ini diarahkan untuk menunjang proses pembelajaran baik yang terkait dengan TIK secara langsung maupun yang berkaitan dengan disiplin ilmu tertentu, misal pengembangan perangkat lunak untuk alat bantu perhitungan atau pemodelan pada suatu bidang tertentu.

5.3 Swasta

Sudah banyak perusahaan swasta yang mengadopsi OSS sebagai salah satu solusi dalam upaya memenuhi kebutuhannya di bidang TIK. Hal yang menjadi pertimbangan bagi sektor swasta ini adalah perbandingan solusi yang ditawarkan oleh *Open Source Software (OSS)* dan *Proprietary Software*. Beberapa kelebihan OSS yang menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk beralih menggunakan OSS dibandingkan dengan *proprietary software*. Pertimbangan ini mencakup:

- **Tingkat harga OSS**

Bagi perusahaan besar, biaya pembelian lisensi pada perangkat lunak memang tidak menjadi masalah jika dibandingkan dengan *Total Cost of Ownership (TOC)* yang dimiliki perusahaan tersebut. Namun biaya pembelian lisensi yang relatif sangat kecil ini, tetap membuat perusahaan besar berkeinginan untuk mencoba produk OSS dan memfasilitasi

pengembangan OSS. Hal ini akan dapat mempercepat proses difusi dari OSS.

- **Fleksibilitas sistem OSS**

Pemanfaatan sistem OSS lebih responsif terhadap *user requirement* daripada *proprietary software*. Dalam OSS, perangkat lunak yang akan digunakan dapat menyesuaikan dengan spesifikasi perangkat keras yang dimiliki oleh pengguna. Hal ini tidak seperti pada *proprietary software* yang membutuhkan spesifikasi tertentu untuk dapat digunakan.

- **Pengguna tidak bergantung pada satu vendor**

Pada perangkat lunak yang berbasis open source tidak ada *support* dari satu vendor saja. Dengan demikian akan tercipta pasar yang kompetitif dalam pemberian layanan dukungan kepada perusahaan pengguna OSS.

Di Indonesia telah berdiri banyak penyedia dukungan teknis yang profesional dan berbayar baik yang berbentuk komunitas maupun perusahaan¹⁸. Selain itu, pada sektor swasta pengembangan aplikasi OSS juga diarahkan untuk menunjang berbagai kegiatan perekonomian seperti Usaha Kecil dan Menengah (UKM) seperti CRM dan ERP dengan memanfaatkan OSS yang ada sehingga pelaku ekonomi Indonesia bisa bersaing di tingkat nasional maupun global.

¹⁸<http://ruslinux.blogspot.com/2007/01/penyedia-jasa-linuxfoss-di-indonesia.htm>

6 Topik-Topik Penelitian

Dibawah ini adalah topik-topik penelitian yang dapat didanai oleh pemerintah. Topik-topik penelitian ini disusun berdasarkan studi yang dilakukan oleh tim penyusun dokumen dengan mempertimbangkan tingkat kesulitan yang paling tinggi yang dihadapi dalam mengembangkan OSS di Indonesia.

Kategori utama topik-topik penelitian adalah :

1. Perangkat lunak (*software*).
2. Layanan dukungan (*support*).
3. Pengembangan Bisnis Ekosistem.

6.1 Perangkat Lunak

Yang termasuk dalam ruang lingkup penelitian perangkat lunak (*Software*) ini adalah pembuatan dan pengembangan perangkat lunak berbasis *Open Source*. Penelitian tidak harus membuat perangkat lunak dari awal (*from scratch*), akan tetapi dapat juga melanjutkan pengembangan perangkat lunak yang sudah ada. Adapun beberapa pengembangan difokuskan kepada dukungan kepada aplikasi tertentu. Sebagai contoh, dalam hal penterjemahan bahasa atau penambahan fitur (akan diuraikan kemudian) difokuskan kepada paket OpenOffice. Kami sadar bahwa OpenOffice bukan satu-satunya platform yang perlu mendapatkan dukungan pengembangan. Namun fokus kepada satu platform akan meningkatkan efektifitas penggunaan dana penelitian. Topik penelitian berupa pembuatan perangkat lunak ini mengacu pada kerangka besar pengembangan OSS di Indonesia.

6.1.1 Lokalisasi

Bahasa masih menjadi kendala yang besar dalam proses adopsi OSS. Kendati usaha untuk menterjemahkan sudah ada, namun jumlahnya masih sangat

minim. Lokalisasi adalah bentuk penterjemahan bahasa asing yang ada dalam perangkat lunak ke dalam bahasa lokal, sesuai dengan bahasa yang digunakan masyarakat setempat. Dengan *source code* yang terbuka, pengembang dari berbagai negara dapat melakukan alih bahasa ke dalam bahasa lokal masing-masing. Untuk mendukung hal tersebut, beberapa topik yang dapat dijadikan bahan penelitian diantaranya sebagai berikut :

A. Distro GNU/Linux berbahasa Indonesia

Beberapa distro berbahasa Indonesia yang pernah dikembangkan antara lain adalah: IGOS-Nusantara oleh Informatika LIPI, KuliAx oleh Teknik Elektro UGM, Blankon, Winbi, IGOS-SDN. Pendataan mengenai distro ini diperlukan untuk mempermudah pengguna dalam memilih dan mencari dukungan (*support*).

B. Tema

Dari distro GNU/Linux berbahasa Indonesia yang dikembangkan, belum dirasakan adanya tema (*theme*) yang mampu mewakili ciri khas Indonesia. Sebagai contoh, Ubuntu merupakan distribusi yang pada awalnya mengambil tema dari Afrika. Padahal Indonesia pun memiliki potensi ragam seni dan budaya, hal ini tentu dapat memiliki daya jual bagi penelitian ini.

C. Kamus (*Dictionary*)

Aplikasi ini merupakan alat bantu untuk menerjemahkan kata dari bahasa asing ke Bahasa Indonesia, atau sebaliknya.

D. Pemeriksa Ejaan (*Spell Checker*)

Aplikasi ini diharapkan dapat berjalan di OpenOffice, untuk perbaikan ejaan atau kata dalam Bahasa Indonesia.

Untuk mengembangkan aplikasi ini terlebih dahulu harus memahami cara kerja dari pemeriksa ejaan (mekanisme internal dari) OpenOffice. Ada beberapa

pemeriksa ejaan yang bersifat open source (seperti ispell), namun belum diketahui apakah pemeriksa ejaan yang sudah ada tersebut cocok dengan OpenOffice.

E. Thesaurus

Thesaurus adalah daftar padanan istilah, sesuai dengan macam-macam konteks penggunaan kata. Aplikasi thesaurus berbahasa Indonesia ini diharapkan dapat berjalan di OpenOffice seperti halnya *Spell Checker*.

F. Penterjemahan (*Translation*) dari Sistem yang Sudah Ada

Beberapa distro sudah memiliki opsi Bahasa Indonesia, seperti contohnya distro Ubuntu. Proses penterjemahan dilakukan dengan mengambil berkas tertentu, untuk kemudian dikirimkan kepada pengelola (*maintainer*) dari distro tersebut. Ada juga distro yang memberikan kemudahan dalam melakukan proses penterjemahan. Sebagai contoh, Ubuntu menyediakan layanan penterjemahan melalui web (<http://translations.launchpad.net/>). Peserta dapat langsung berpartisipasi untuk menterjemahkan baris perbaris, tanpa perlu mengunduh semua berkas yang harus diterjemahkan. Launchpad juga menyediakan tempat untuk ikut berkontribusi dalam pengkodean dan menjawab pertanyaan. Manfaat lain dari pendekatan ini adalah hasil terjemahan dapat juga dimanfaatkan oleh aplikasi open source lainnya.

Pemerintah melalui BPPT, pada tahun 2001 pernah membuat panduan melakukan penterjemahan. Panduan penterjemahan ini dapat diunduh di situs <http://www.software-ri.or.id/winbi/Buku-Cetak/Final-Penterjemahan-Guide-PDF.pdf>

6.1.2 Usabilitas

Yang dimaksud dengan usabilitas (*usability*) adalah tingkat kualitas dari sistem yang mudah dipelajari, mudah digunakan dan mendorong pengguna untuk

menggunakan sistem sebagai alat bantu positif dalam menyelesaikan tugas. Dalam konteks ini, yang dimaksud sebagai sistem adalah perangkat lunak .

Usabilitas adalah suatu batasan, dimana pengguna dapat mengakses fungsionalitas dari sebuah sistem dengan efektif, efisien dan memuaskan dalam mencapai tujuan tertentu. Usabilitas memiliki tiga unsur utama, yaitu:

1. Mudah dipelajari secara intuitif (*learnability*); sebuah tingkatan dimana pengguna mudah mengoperasikannya tanpa harus melalui proses belajar yang rumit dan lama. Misalnya, pengoperasian dapat dilakukan hanya dengan mengamati beberapa obyek pilihan.
2. Efisiensi; membutuhkan waktu yang relatif singkat untuk menyelesaikan sebuah operasi.
3. Tingkat kegagalan proses diakibatkan *error* yang rendah (efektifitas); sebuah tingkatan dimana suatu sistem dapat memenuhi tujuan sebenarnya, dan mampu mendukung penggunaannya sehingga dapat menyelesaikan tugasnya secara akurat tanpa adanya kegagalan proses karena *error* (kesalahan sistem).
4. Kepuasan Pengguna; persepsi pengguna terhadap sistem.

Hasil penelitian ini membuat OSS semakin mudah digunakan. Bentuk kemudahan yang dapat dijadikan bahan penelitian diantaranya :

- **Paket instalasi OSS**

Bagaimana membuat paket instalasi OSS menjadi lebih mudah bagi pengguna.

- **Pengembangan GUI**

Dengan mengembangkan GUI diharapkan pengguna lebih mudah untuk memahami dan mengoperasikan sebuah aplikasi OSS.

6.1.3 Indonesian Package/File Search Engine

Paket-paket yang dibutuhkan, baik untuk kebutuhan kerja maupun untuk pengembangan OSS itu sendiri tersedia sangat banyak, sehingga diperlukan sebuah sistem pencarian yang tepat, salah satunya dengan memanfaatkan mesin pencari (*search engine*). Sistem ini bertujuan agar mesin pencari ini dapat memberikan informasi dari situs-situs penyedia paket OSS, khususnya yang ada di Indonesia. Dengan demikian, pengguna dapat mengunduh paket yang diperlukan tanpa memakan waktu yang banyak dibandingkan dengan mengunduh dari luar Indonesia.

6.1.4 Sistem Distribusi Melalui Jalur Non-Internet

Kondisi koneksi Internet di Indonesia dengan harga yang masih tergolong mahal dan penetrasi yang masih rendah jelas menyulitkan difusi OSS. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memunculkan solusi dari permasalahan yang ada. Berbagai ide yang sempat dilontarkan adalah distribusi antar komputer, dimana sebuah komputer (pengguna biasa) yang sudah terinstal dengan OSS bisa digunakan sebagai sumber distribusi untuk *update* komputer lainnya. Serupa dengan konsep *peer-to-peer* tanpa melalui jaringan internet tetapi hanya melalui jaringan lokal (*one-to-one*) sederhana, misal melalui koneksi dengan USB atau NIC (*Network Interface Card*) dengan *cross-cable*.

6.1.5 Pengembangan Aplikasi Bidang tertentu

Berbagai aplikasi dapat dihasilkan dari penelitian ini, dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP) untuk perencanaan pengembangan Usaha Kecil Menengah (UKM), GIS (*Geographic Information System*), PoS (*Point of Sales*) untuk penjualan barang, serta berbagai aplikasi lainnya yang umumnya ditargetkan untuk pengguna ekonomi lemah dengan daya beli relatif rendah, atau lingkungan pemerintahan.

USAID sedang melakukan evaluasi pemanfaatan teknologi informasi untuk UKM. Hasil temuan mereka menunjukkan bahwa, teknologi informasi dapat membantu UKM di Indonesia. Namun UKM ini tidak memiliki kemampuan finansial untuk membeli aplikasi ERP atau SCM (*Supply Chain Management*) yang komersial. Untuk itu mereka mengusulkan pengembangan dan modifikasi aplikasi ERP yang sudah ada. Aplikasi yang sempat diusulkan adalah *Compiere* dan *OpenBravo*. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan aplikasi ini antara lain adalah masalah akunting, perpajakan, dan peraturan-peraturan lain yang berlaku di Indonesia. Hal yang khas Indonesia inilah yang membutuhkan dukungan pengembangan.

Aplikasi-aplikasi lain yang belum disebutkan di sini tetapi bertujuan untuk meningkatkan produktifitas nasional dalam bidang-bidang tertentu.

6.1.6 Productivity Tools

Topik penelitian ini difokuskan pada upaya peningkatan produktivitas kerja, dengan membuat berbagai aplikasi menurut kebutuhan bidang-bidang tertentu, yaitu:

- *Software Development Tools*

Saat ini open source menyediakan banyak *software development tools*. Namun sayangnya, kebanyakan *tools* ini terpisah-pisah dan belum terkait dengan sebuah lingkungan (*IDE/Integrated Development Environment*) yang lengkap. Sebelumnya telah ada beberapa upaya, seperti adanya Eclipse, Codeblocks, dan lain sebagainya. Namun masih dibutuhkan kajian untuk mendata kelengkapan dan kedalaman dari IDE open source tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengumpulkan *software development tools* menjadi sebuah paket. Hal lain yang terkait dengan penelitian ini adalah adanya materi ajar atau kurikulum untuk menggunakan *software development tools* yang open source. Pasalnya

pendidikan rekayasa perangkat lunak masih terpaku pada jenis *proprietary software*.

- Aplikasi Perkantoran

Aplikasi ini dimanfaatkan untuk memudahkan urusan perkantoran, seperti masalah administrasi. Dengan aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitas perusahaan.

- Aplikasi Disain Grafis, Multimedia, dan Entertainment

Aplikasi ini digunakan oleh komunitas pengembang *creative-contents* seperti pengembang *games*, *computer graphic*, multimedia, periklanan, animasi dan film. Selama ini, aplikasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan *creative-contents* tersebut masih tergantung pada ketersediaan *proprietary software*. Diperlukan upaya untuk mencari, memilih, menguji dan memaketkan aplikasi open source yang dibutuhkan. Jika aplikasi open source yang dibutuhkan belum tersedia, diperlukan upaya untuk mulai mengembangkannya.

- Aplikasi Pendidikan

Aplikasi yang diperuntukkan untuk meningkatkan produktifitas dalam proses belajar-mengajar dan pendidikan di Indonesia.

6.1.7 Konversi Dokumen

Aplikasi konversi dokumen yang memiliki format *proprietary software* ke OSS.

Tidak bisa dipungkiri, penggunaan OSS di sisi desktop masih sedikit. Secara mayoritas, dokumen-dokumen yang dibuat masih dalam format *proprietary software*. Untuk itulah diperlukan aplikasi yang mampu melakukan konversi dokumen dari format *proprietary software* ke format OSS (dan sebaliknya) tanpa merusak susunan dalam format dokumen asalnya.

Beberapa aplikasi, seperti misalnya OpenOffice, dapat melakukan konversi dari berbagai format dokumen *proprietary* ke format yang lebih terbuka. Namun proses konversi harus dilakukan secara manual dan interaktif. Untuk konversi dokumen dalam jumlah yang banyak - misalnya melakukan konversi dokumen perusahaan atau instansi yang sudah terakumulasi bertahun-tahun - dibutuhkan konversi yang dapat dilakukan secara otomatis dan *batch*. Untuk itu, keberadaan aplikasi konversi dokumen cukup penting.

6.1.8 Template Open Office

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu membuat dan mendesain berbagai template presentasi, sekaligus melengkapi pustaka produktif Open Office. Keluaran dari penelitian dan pengembangan ini tidak hanya dapat dimanfaatkan oleh pengguna dari Indonesia saja akan tetapi dapat digunakan oleh pengguna di seluruh dunia.

6.2 Layanan Dukungan

Yang dimaksud sebagai layanan dukungan (*support*) adalah pembuatan sarana pendukung berupa dokumentasi maupun media konsultasi untuk pengembangan OSS di Indonesia. Layanan *support* ini diharapkan dapat berguna bagi pengembang (*developer*), pemelihara (*maintainer*), pengambil kebijakan, hingga pengguna.

6.2.1 Mapping OSS Indonesia.

Saat ini mungkin telah banyak penelitian dan pengembangan mengenai OSS di Indonesia, tetapi informasi dan dokumentasi belum terpetakan secara menyeluruh. Melalui pemetaan (*mapping*) kondisi OSS ini, diharapkan seluruh informasi mengenai OSS ini dapat diperoleh dengan data yang akurat agar penelitian dan pengembangan OSS dapat berlangsung secara sinergis, terarah, dan memiliki tahapan yang jelas. Proses pemetaan OSS ini akan mencakup

informasi mengenai penelitian, pengembangan dan pemanfaatan OSS yang telah ada, contohnya:

1. Produk OSS:

- Apa saja produk OSS hasil karya bangsa Indonesia
- Letak repositori OSS di Indonesia
- Inisiatif yang sudah ada
- Distro-distro Linux yang ada di Indonesia
- Prosentase hasil translasi OSS yang telah dilakukan
- Kluster pengembangan OSS yang ada di Indonesia
- Indikator peningkatan jumlah pengguna, konsumen dan produsen OSS yang ada di Indonesia.

2. Pemanfaatan OSS diberbagai sektor:

- Pemerintahan
- Swasta (*Corporate*)
- Pendidikan (*Education*)
- Pribadi (*Personal*)

3. Prosentase pemanfaatan OSS berdasarkan kriteria komputer:

- Server
- Desktop
- *Embedded system*
- lain-lain

6.2.2 Kurikulum Formal TIK

Hingga saat ini, panduan kurikulum formal mata ajaran TIK (Teknologi Informasi dan Komputer) yang diajarkan di sekolah dasar dan menengah di

Indonesia masih terkait untuk penggunaan *proprietary software*. Diperlukan upaya untuk penyediaan panduan yang mendukung penggunaan OSS. Topik penelitian ini diharapkan menghasilkan kurikulum formal mata ajaran TIK yang mendukung penggunaan OSS di tingkat SD, SMP, SMA, SMK, dan Perguruan Tinggi.

6.2.3 Repositori Lokal

Repository lokal dibutuhkan untuk mendukung kebutuhan *support* maupun kebutuhan komunikasi dan interaksi antar pengembang (*developer*), pemelihara (*maintainer*), pelaksana lapangan (*operator*), dan pengguna akhir (*end user*). Saat ini, sudah ada beberapa repository lokal di Indonesia. Namun sayangnya, mereka belum terkoordinir dan masih berjalan sendiri-sendiri. Kondisi ini tentunya akan membingungkan pengguna, karena mereka tidak mengetahui, kemana mencari repository yang terdekat dengan mereka.

Repository lokal sangat dibutuhkan, mengingat biaya *bandwidth* ke luar negeri sangat mahal. Adanya repository lokal dapat membantu mengurangi penggunaan *bandwidth* ke luar negeri.

6.2.4 Sosialisasi OSS

Sosialisasi OSS selama ini kebanyakan masih dilakukan oleh komunitas, dengan strategi yang sifatnya *bottom-up*. Memang pemerintah telah mencanangkan program IGOS sebagai langkah formal yang diambil sebagai bentuk dukungan terhadap OSS, namun jumlah pengguna OSS tetap masih dirasakan kurang. Hasil penelitian topik ini diharapkan dapat menyusun strategi sosialisasi yang baru, inovatif dan mampu menjawab tantangan yang ada.

6.2.5 Indonesian Distro-Watch

Topik penelitian ini bertugas untuk melakukan studi terhadap distro-distro Indonesia yang pernah dibuat. Studi meliputi: kelebihan, kekurangan,

kesulitan, fitur baru yang terdapat pada distro-distro Indonesia, dan perbandingan berbagai distro Indonesia dengan berbagai distro yang ada di luar negeri.

6.2.6 Hardware Compatibility List

Salah satu kekhawatiran utama yang dihadapi pengguna yang ingin melakukan migrasi ke OSS adalah perangkat keras (hardware) yang tidak cocok (*compatible*). *Hardware compatibility list* adalah daftar perangkat keras yang terbukti cocok dengan sistem operasi GNU/Linux. Daftar perangkat keras dibatasi kepada yang tersedia (atau populer) di Indonesia. Masukan dari pelaku usaha (penjual perangkat keras dan asosiasinya) dapat membantu penelitian ini. Pengguna menggunakan hasil penelitian ini untuk mengetahui kompatibilitas perangkat keras dengan sistem operasi GNU/Linux.

6.2.7 Panduan Proses Migrasi ke OSS.

Salah satu kendala bagi suatu organisasi yang sudah menggunakan suatu sistem operasi (*platform*) dan aplikasi *proprietary software* untuk pindah ke OSS adalah tidak adanya panduan proses migrasi yang efektif dan efisien agar proses tersebut dapat berjalan terencana tanpa mengganggu kegiatan rutin organisasi tersebut. Pertimbangan untuk memanfaatkan OSS akan ditentukan oleh seberapa besar biaya yang dapat dihemat dari biaya lisensi *proprietary software* terhadap biaya yang harus dikeluarkan untuk proses migrasi ini. Perhitungan ini nantinya terkait dengan *Total Cost of Ownership* dari OSS ini.

6.3 Pengembangan Ekosistem Bisnis OSS

Dalam upaya membangun dan mengembangkan ekosistem bisnis OSS ini, perlu dipahami dulu beberapa hal mengenai profitasi produk yang bersifat open source ini. Selama ini paradigma yang berlaku adalah seolah-olah OSS tidak dapat memberikan keuntungan materi bagi pembuatnya. Kalaupun dapat

memberi keuntungan, itu hanya terbatas pada harga distribusi dan *support services*. Hal ini perlu dikaji lebih dalam, mengingat terdapat beberapa model bisnis yang dapat memberikan keuntungan materi bagi para pelaku bisnis produk OSS ini. Untuk itu diperlukan adanya penelitian dan pengembangan dari bisnis ekosistem OSS ini.

Pengembangan ekosistem bisnis ini meliputi kajian berbagai komponen pembentuk ekosistem yaitu *business core* OSS yang dikembangkan, pengembang OSS dan jaringan perusahaan yang terkait didalamnya, hingga pengaruh pelaku ekonomi dan kebijakan yang berlaku di Indonesia.

7 Penutup

Dokumen panduan ini merupakan inisiatif untuk mensinergikan penelitian OSS di Indonesia. Dengan Adanya dokumen ini diharapkan dapat membuat pemanfaatan dana penelitian OSS di Indonesia lebih efisien dan efektif. Selain itu, penelitian OSS diarahkan juga pada pengembangan OSS untuk bidang lain yang tidak terkait langsung dengan TIK misalnya pengembangan aplikasi OSS untuk Usaha Kecil dan Menengah. Harapannya yaitu ekosistem bisnis dapat terbentuk dari berbagai pengembangan OSS pada berbagai segmen pengguna OSS.

Berbagai dukungan OSS, baik yang berupa komunitas maupun perusahaan penyedia jasa OSS yang telah ada merupakan salah satu kekuatan penting dalam usaha pemanfaatan, pendistribusian, dan pemasyarakatan OSS di Indonesia.

Masukan dan koreksi dari dokumen ini sangat diharapkan. Mudah-mudahan dokumen ini dapat bermanfaat bagi kemajuan bangsa Indonesia.

Referensi

1. <http://www.gnu.org/home.id.html>
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Usability>
3. <http://ismailfahmi.org/wp/archives/120>
4. http://www.iosn.net/downloads/foss_primer_current.pdf
5. http://www.redhat.com/truthhappens/public_policy/osa/
6. <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/470>
7. ATICA – Agency for Information and Communications Technologies. in the Civil Service (<http://ploug.eu.org/doc/free-software-guide-licence.pdf>)
8. <http://www.ssrc.org/programs/itic/publications/>
9. Open Source In Developing Countries
(http://www.eacoss.org/dmdocuments/SIDA346oen_Open%20SourceWEB.pdf)
10. ITST_materials/webernote2.pdf
[[<http://%20ruslinux.blogspot.com/2007/01/penyedia-jasa-linuxfoss-di-indonesia.html#links>]]
11. USING OPEN SOURCE SOFTWARE IN THE SOUTH AFRICAN
(<http://www.oss.gov.za/OSSPolicyFrameworkV1.pdf>)
(http://www.oss.gov.za/docs/OSS_Strategy_v3.pdf)
12. Free and open source software - a feasibility study
(<http://www.isd.mel.nist.gov/projects/rtlinux/swedish-open-source.pdf>)
13. Study on Economic impact of FLOSS on innovation and competitiveness of the EU ICT sector
(<http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/2006-11-20-flossimpact.pdf>)
14. Menapak Bisnis Open Source
(<http://spawn.rimbalinux.com/fade/old/open.php>)

15. An Analysis of Open Source Business Models Sandeep Krishnamurthy
(<http://www.linpro.no/no/content/download/646/4790/version/1/file/Analysis+of+Open+Source+Business+Models.pdf>)
16. Open Source and 'Business Ecosystem'
(<http://www.mkbergman.com/?p=119>)
17. <http://www.bwl.uni-kiel.de/grad-kolleg/de/kollegiaten/goethlich/Business%20Ecosystems%204b%201,5Z.pdf>
18. Chis Anderson, “The Long Tail: Why the Future Business Is Selling Less of More”, 2006.