

Internet Melalui Jaringan Kabel Listrik

Contributed by Djati H Salimy
Friday, 18 April 2008

Jarum jam menunjukkan Pukul 11.10 waktu setempat. Sekelompok murid sekolah dasar Seymour Park di Manchester, Inggris, baru saja kembali dari acara istirahat minum teh. Seperti kebanyakan anak-anak SD berusia 9 tahunan lain di negara-negara maju, mereka langsung sibuk bermain Internet di depan komputer. Tidak ada yang aneh di sini. Padahal inspeksi terakhir menyatakan bahwa internet dihubungkan dengan panel utama jaringan listrik 240 volt yang ada di sekolah. Tidak kah seseorang menyadari akan potensi bahaya yang mungkin ditimbulkan? Apakah para orang tua murid-murid tersebut menyadari situasi yang dihadapi anak-anaknya? Tenang! Anak-anak SD ini merupakan bagian dari proyek percobaan yang dikembangkan oleh NorTel dan Norweb Communications, yang mampu mengakses Internet kecepatan tinggi melalui jaringan kabel listrik yang telah ada.

Konsep internet melalui kabel listrik, bukan barang baru. Usaha-usaha sebelumnya dalam mengimplementasikan teknologi ini telah terhambat karena ketidakmampuan mengatasi solusi ekonomis dalam memfilter noise listrik yang melekat pada kabel-kabel listrik. Sampai saat ini, perusahaan-perusahaan telekomunikasi (seperti British Telecom, Telstra, dll) telah sepenuhnya memonopoli pemasokan layanan-layanan telekomunikasi di kebanyakan negara-negara barat. Tetapi hal ini berubah dengan cepat ketika banyak negara telah (atau dalam proses menuju) melakukan deregulasi telekomunikasi mereka, sehingga jalan telah terbuka bagi pemain-pemain baru untuk masuk ke pasar telekomunikasi.

Jaringan-jaringan telekomunikasi membutuhkan beberapa medium pembawa sinyal (baik kabel optik fiber, kabel tembaga berpasangan, atau bahkan transmisi melalui satelit) dan pembiayaan untuk medium pembawa ini umumnya lumayan mahal dan menjadi penghambat. Tetapi untuk perusahaan utilitas pemasok listrik yang telah mempunyai infrastruktur seperti itu pada grid jaringan listriknya, konsep ini cukup menjanjikan, terutama jika masalah-masalah di atas dapat diatasi. Digital Powerline(r)TM, merupakan salah satu solusi yang memungkinkan internet dijalankan melalui kabel listrik.

Bagaimana Teknologi ini diimplementasikan?
Perspektif sejarah

Pemain utama dalam telekomunikasi powerline ini adalah Norweb (anak perusahaan United Utilities PLC, London), dan terutama adalah seorang stafnya yaitu Dr. Paul Brown.

Pada tahun 1991, Dr. Brown ditunjuk untuk memimpin grup riset kecil pada Open University di Inggris untuk menyelidiki kelayakan telekomunikasi melalui kabel listrik. Dia menemukan bahwa di masa lalu banyak insinyur yang telah berjuang dengan ide-ide yang sama tetapi gagal karena noise. Setiap kali listrik dinyalakan, sejumlah besar gelombang disturbansi listrik melewati kabel dan mengubah setiap transmisi data secara simultan.

Dr. Brown dan rekan-rekan tim risetnya menemukan suatu ide menggunakan sinyal-sinyal pada frekuensi tinggi diatas frekuensi yang secara potensial mengubah noise. Meskipun begitu, hal ini juga ada masalahnya. Sinyal-sinyal frekuensi tinggi tidak mampu berjalan cukup jauh dan gaung atau pantulan dalam sistem dapat secara efektif menenggelamkan sinyal-sinyal itu.

Tim riset memutuskan untuk menggunakan lebih dari satu frekuensi dan mengirim data dalam bentuk paket-paket diskrit yang dipandu oleh beberapa bentuk sistem pensinyalan. Pengujian dan penyempurnaan sistem ini dihasilkan pada uji coba proyek pilot dimana sekolah-sekolah dasar di Manchester telah mempunyai sambungan Internet dengan laju 1 Mbps (hampir 10 kali lebih cepat dari sambungan-sambungan ISDN yang telah ada).

Skema Jaringan

Gambar 1 menunjukkan tipikal skema jaringan untuk jaringan komunikasi data menggunakan jaringan distribusi listrik yang telah ada. Pada sisi pelanggan akhir dari jaringan, CAU (customer acces units, unit-unit akses pelanggan) menghubungkan peralatan pengguna apakah itu telpon, komputer atau yang lainnya, ke jaringan kabel listrik utama. CAU ini juga sebagai unit-unit pengkondisi yang berfungsi untuk mengisolasi secara elektrik peralatan-peralatan pengguna dari kabel listrik utama, juga untuk mengekstraksi sinyal data dari arus listrik.

CAU ini dihubungkan ke infrastruktur komunikasi yang merupakan tegangan rendah induk (240-415 volt). Pada substasiun listrik dimana jaringan distribusi tegangan rendah berasal (telah diturunkan tegangan nya dari jaringan tegangan tinggi dengan transformer), sinyal-sinyal diinjeksikan ke dalam jaringan tegangan rendah dari jaringan data konvensional eksternal (kabel tembaga koaksial, kabel optik fiber, jaringan nirkabel, atau bahkan jaringan satelit). Jadi meskipun komunikasi data dapat dipropagasi melalui kabel listrik, beberapa jaringan konvensional harus tetap ada atau diinstal ke substasiun. Sampai saat ini belum ada metoda yang ditemukan untuk melakukan propagasi sinyal-sinyal data melalui jaringan tegangan tinggi (> 415 volt).

Secara khusus, frekuensi sinyal daya listrik adalah dalam range 50/60Hz. Dengan pengkondisian, sinyal-sinyal data ini dinaikkan ke frekuensi ultra tinggi dalam range 500/600MHz, sehingga data dapat dilapiskan ke atas kabel utama listrik tanpa terjadi kondisi saling melemahkan. Interferensi diminimalkan dengan memecah arus data ke bentuk paket-paket sebelum diinjeksikan ke dalam jaringan listrik. Sistem komersial dapat menawarkan laju data digital dalam kecepatan kelipatan lebih dari 32 kbps ke maksimum arus yang diperkirakan mencapai 1 Mbps. Laju data ini relatif sangat stabil, bebas dari noise dan menawarkan spektrum-spektrum yang dapat digunakan dalam range 6 dsn 10 MHz ke para pelanggan akhir dari jaringan distribusi, dan kira-kira spektrum 20 MHz ke para pelanggan yang lebih dekat dengan substasiun. Lebih penting lagi, sambungan ini adalah permanen.

Nilai tambah bagi perusahaan-perusahaan listrik adalah bahwa sekali teknologi ini diimplementasikan akan memungkinkan mereka untuk memperoleh nilai tambah ke jaringan mereka sendiri dengan berkemampuan untuk membaca meteran listrik pintar dan mampu menyediakan peranti pengelolaan demand/supply cerdas yang memberi kemampuan pada perusahaan dalam mengimplementasikan sistem tarif yang inovatif ataupun sistem reward energi yang lain.

Teknologi

Inti dari teknologi ini adalah kemampuan untuk menyediakan Jaringan Daya Terkondisi Frekuensi Tinggi (HFPCN, high frequency conditioned power network) dimana melalui jaringan ini data dapat dilewatkan. Sebagai mana ditunjukkan di atas, prinsip dasarnya adalah menginjeksikan sinyal-sinyal data ke dalam saluran daya listrik pada frekuensi 10 juta kali frekuensi dasar arus listrik (atau sekitar 500/600MHz). Untuk melakukan ini, dibutuhkan Unit-unit Pengkondisi (CU, conditioning units). Unit-unit ini merupakan pengkopel arah tiga terminal yang meliputi bagian high and low pass filter untuk membentuk suatu pengkopel arah frekuensi yang sensitif. Setiap CU mempunyai sebuah terminal jaringan (NP, network port), sebuah terminal distribusi komunikasi (CDP, communication distribution port), dan sebuah terminal distribusi listrik (EDP, electricity distribution port), seperti nampak pada Gambar 2.

CU ini memberikan kemampuan menyediakan hal-hal sbb

- Interkoneksi sinyal-sinyal yang aman dan efisien di atas 1 MHz (misal: sinyal-sinyal data)
- Propagasi penunjuk arah sinyal di atas 1 MHz
- Floor noise minimal di atas 1 MHz
- Isolasi beban-beban pelanggan yang berubah di atas 1 MHz
- Titik titik penghentian layanan jaringan yang cocok untuk pelayanan telekomunikasi dan listrik
- Kinerja spektral yang optimum dari jaringan kabel

Frekuensi 1 MHz dipilih sebagai frekuensi terendah dimana pengkopel arah yang efektif dan efisien dapat dibangun dan masih menyediakan pelayanan 100 amp, 230/240 volt, 50 Hz kepada pelanggan domestik. Pengalaman sebelumnya dalam menggunakan jaringan distribusi listrik untuk membawa sinyal-sinyal frekuensi rendah (khususnya 3-500 kHz untuk switching pada peralatan-peralatan rumah tangga seperti sistem air panas, lampu jalanan, dll) menunjukkan bahwa atenuasi yang drastis dari sinyal-sinyal adalah jelas dikarenakan adanya capacitive reactance. Pengujian menunjukkan bahwa diatas 1 MHz,

reactance induktif mulai menyelimuti capacitive reactance, dan jika impedansi saluran yang digunakan adalah sebesar 600 ohm, maka atenuasi dapat diterima.

Meskipun efisiensi spektral diperkirakan berada antara 6 dan 10 MHz untuk para pelanggan jarak jauh, dan 20 MHz untuk para pelanggan dekat, efisiensi overall dari jaringan HFPCN adalah tergantung pada sejumlah kriteria seperti:

- Tipe pelanggan dan densiti per distributornya (atau fase dari distribusi daya). Secara khusus kira-kira 50 (total 150 per 3 fase, 415 volt, distribusi tegangan rendah ke para pelanggan) di Inggris, dimana teknologi ini dikembangkan dan diuji cobakan. Di Amerika Utara, harga ini bisa cukup rendah sekitar 10-14 pelanggan per distributor.
- Tipe akses multiple yang diperlukan
- Densiti lalu-lintas data (baik saat rata-rata maupun puncak)
- Skema kompresi, coding dan modulasi, yang berpengaruh pada laju data bit per unit spektrum yang tersedia.
- Kebutuhan pelayanan, suara, data, streaming video, dll.

Saat ini, teknologi ini tidak menyediakan sarana yang sangat efisien untuk lalu lintas suara. Sinyal-sinyal suara (analog) menempati lebar pita kira-kira pada 3,1 Khz. Pendigitalan ini akan menghasilkan sinyal digital yang akan menempati lebar pita 10 kali lebih besar (32 Khz), dan sehingga memungkinkan untuk hanya 12 kanal yang dapat beroperasi secara simultan per 4 MHz spektrum. Penelitian saat ini ditekankan pada bidang modulasi, coding, dan kompresi dari sinyal-sinyal analog dengan tujuan memperbaiki situasi yang ada.

Hal ini menggambarkan bahwa teknologi ini dapat menjadi fondasi untuk jaringan akses lokal alternatif yang berkemampuan menyediakan penyebaran yang cepat (seperti infrastruktur media, kabel-kabel daya yang telah ada) dari pelayanan-pelayanan telekomunikasi digital maju untuk perumahan. Konsep jaringan yang diajukan mempunyai lapisan jaringan pertama berbasis pada substasiun listrik lokal seperti nampak pada Gambar 3.

Ciri-ciri Telekomunikasi PowerLine

Dari penyelidikan dan penelitian diperoleh bahwa ada dua aplikasi komunikasi data yang berbeda melalui jaringan distribusi listrik. Yang pertama, Norweb's Digital PowerLine (DPL) yang merupakan aplikasi skala besar dimana jaringan distribusi induk listrik tegangan rendah digunakan sebagai pembawa untuk komunikasi data. Yang kedua adalah aplikasi seperti PoweRnet(r)TM yang menyediakan jaringan data ke perumahan dalam lokasi tunggal menggunakan saluran-saluran listrik yang ada dalam gedung.

Norweb's Digital PowerLine (DPL)

Digital PowerLine menggunakan bagian tegangan rendah dari infrastruktur distribusi listrik yang telah ada guna menyediakan pelayanan data ke pelanggan di rumah-rumah. DPL mengimplementasikan model yang benar-benar mirip dengan yang dibahas pada bagian 2.0 di atas. Disini segmen tegangan rendah dari jaringan listrik diubah ke dalam bentuk Local Area Network (LAN). Sistem DPL terdiri atas 4 elemen perangkat keras, yaitu Mainstation DPL 1000, Basestation DPL 1000, Unit Pengkopel DPL, dan Modul Komunikasi DPL 1000.

Gambar 4 menunjukkan layout tipikal dari komponen-komponen DPL. Inti dari sistem DPL adalah jaringan data Norweb's SDH (155 Mbps) yang memasok sambungan ke substation-substation terkait ke dalam sistem DPL. Pada setiap substation listrik, ada Mainstation DPL 1000 dan Substation DPL 1000.

-
Mainstation DPL 1000. Unit ini menyediakan fungsi-fungsi pengelolaan jaringan maju. Komponen ini bertanggung jawab sebagai pengkonsentrasi kinerja tinggi dari lalu lintas protokol Internet (IP) ke dalam jaringan backbone. Sekalipun gambar 1 menggambarkan jaringan SDH fiber optik, jaringan backbone ini dapat menjadi line of sight radio, kabel tembaga koaksial, atau media optik fiber yang lain. Sambungan ke provider dan ke Internet publik dicapai melalui jaringan backbone ini. Sinyal-sinyal data dari backbone dilewatkan melalui basestation DPL 1000

-
Mainstation DPL 1000. Unit yang dikontrol oleh Mainstation ini, menghubungkan distributor saluran daya tegangan rendah ke sinyal-sinyal data yang diturunkan dari backbone melalui mainstation. Sinyal-sinyal data diinjeksikan ke dalam sisi tegangan rendah dari transformer daya. Input ke basestation dilakukan melalui media jaringan data konvensional dari jaringan backbone (misalnya fiber, koaksial, dll) dengan output ke jaringan distribusi listrik melalui line card yang disambungkan langsung ke induk tegangan rendah.

-
Unit Pengkopel DPL. Peranti ini diinstal di tempat pelanggan, umumnya berdekatan dengan meter listrik yang telah ada. Alat ini menerima dan mentransmisikan semua data melalui kabel listrik tegangan rendah dan disambungkan ke Modul Komunikasi DPL 1000. Peranti ini menyediakan isolasi elektrik antara peranti-peranti data (komputer, telpon, dll) dan listrik induk. Unit ini sering dianggap berfungsi sebagai unit pengkondisi karena mengkondisikan atau membuat sinyal data bisa digunakan.

-
Modul Komunikasi DPL 1000. Unit ini beroperasi mirip dengan modem konvensional. Alat ini dihubungkan dengan komputer personal ataupun peranti data yang lain (mesin faximile, atau telpon) dan mempunyai software komunikasi yang terpasang di setiap pelanggan atau pemakai. Software ini akan digunakan untuk memungkinkan provider memberikan akses ke produk-produknya (dalam model yang mirip dengan peranti pengakses televisi kabel), dan memungkinkan pelayanan berbeda kualitas tergantung pada kebutuhan pelanggan. Sambungan antara unit pengkopel dan modul komunikasi dengan peranti data milik pelanggan dilakukan melalui kabel tembaga koaksial konvensional. Kombinasi software/hardware dapat mendukung provider layanan multiple dan ini dapat diup-grade melalui software yang dapat mendownload jaringan.

Teknologi ini memungkinkan perusahaan listrik baik dalam penyediaan pelayanan-pelayanan utamanya sendiri, atau memberikan lisensi pada pihak ketiga dalam menyediakan pelayanan-pelayanan seperti Internet, video, dan kadang-kadang suara. Operator

perusahaan listrik dapat menyediakan infrastruktur dan menyewakan jaringan kepada para provider (misal Telstra atau Optus, dll). Kunci keuntungan bagi perusahaan listrik dalam memberikan kemampuan untuk masuk ke pasar telekomunikasi dengan memanfaatkan DPL, adalah:

- Meminimalkan biaya kapital dengan memanfaatkan infrastruktur yang telah ada
- Keuntungan dari pelayanan permanen (tidak seperti provider yang telah ada dimana sambungannya telah established dan maintained)
- Memungkinkan perusahaan listrik untuk berkemampuan menawarkan banyak jenis layanan dari berbagai provider. Yang secara langsung adalah kemampuan untuk menyediakan flat rate yang permanen, sambungan Internet kecepatan tinggi akan memberi kemampuan pada perusahaan listrik untuk menawarkan kepada pelanggan layanan-layanan baru seperti siaran yang dapat dicharge, layanan-layanan multimedia interaktif seperti CD berkualitas audio, video klip, animasi, game kecepatan tinggi, dan video conferencing.

Disamping itu perusahaan listrik akan mampu meningkatkan pelayanan-pelayanan inti mereka sendiri seperti pengelolaan energi dan penagihannya dengan menggunakan meter listrik pintar, sistem pengontrol dapat program, dan peranti pengelolaan supply/demand cerdas.

Studi Kasus, DPL

DPL telah sukses diinstall dalam uji-coba pada sekolah dasar Seymour Park, Manchester, Inggris pada bulan Nivember 1997 sebagai proyek kerjasama antara Nortel (Northern Telecom) dengan Norweb Communication (anak perusahaan UK United Utilities PLC). Dua belas komputer personal disambung secara bersamaan dari satu sambungan, yang dari situ sekolah tersebut berkemampuan mengakses secara on-line ke Internet dengan kecepatan 1 Mbps.

Para guru di sekolah ini sangat terkesan dengan kecepatan teknologi DPL. Sang Kepala Sekolah, Jenny Dunn berkomentar:

"Sambungan kecepatan tinggi benar-benar memberi keuntungan kepada kita untuk mengembangkan pengajaran melalui Internet. Dengan sambungan normal, murid-murid dapat kehilangan daya tariknya karena harus menunggu tiap halaman ketika mendownload. Dengan sistem baru berarti informasi yang diinginkan dapat diperoleh dengan seketika, dengan demikian memaksimalkan waktu pengajaran maupun waktu yang digunakan untuk menyelesaikan tugas"

Norweb merencanakan untuk mengimplementasikan teknologi DPL di sejumlah sekolah di daerah barat laut Inggris selama tahun 1998, mengikuti suksesnya ujicoba di Seymour Park.

PoweRnet(r)TM

Teknologi lain yang menggunakan jaringan listrik sebagai media untuk komunikasi data adalah PoweRnet, sebuah teknologi yang menggunakan saluran-saluran tegangan rendah internal (dan kabel yang menghubungkannya) dalam gedung sebagai media untuk Local Area Network (LAN).

PoweRnet merupakan teknologi yang jauh lebih sederhana dan dibahas di sini sebagai pelengkap teknologi DPL skala besar. PoweRnet benar-benar merupakan solusi internal dimana di sini tidak melampaui batas-batas tempat pelanggan. Dalam sistem ini tidak ada peranti yang harus disisipkan ke dalam rangkaian tegangan rendah tidak diperlukan modifikasi pada titik entry listrik. Faktanya, PoweRnet sangat sederhana tinggal mencolokkan modem seperti suatu peranti ke bagian belakang komputer personal dan colokan dinding 240 volt konvensional.

Tidak seperti DPL, PoweRnet merupakan teknologi yang telah mapan dengan lebih dari 300000 unit node digunakan diseluruh dunia dan tidak membutuhkan pengkabelan khusus, tanpa lisensi, tanpa training khusus (bagi pengguna akhir maupun administratornya) dan tanpa protokol khusus. Faktanya, pihak pemasok mengklaim bahwa PoweRnet dapat diinstal dalam skala menit, dan lebih murah dibanding beberapa media LAN yang lain.

Gambar 5 menggambarkan tipikal jaringan yang berpusat pada PoweRnet

PoweRnet memungkinkan untuk mengakses ke 32 jaringan terpisah dan ke 64 node melalui saluran listrik yang sama dan ideal untuk situasi dimana jaringan berbiaya rendah diperlukan. Model ini ideal untuk daerah-daerah dimana pengkabelan jaringan konvensional tidak dimungkinkan atau dimana titik-titik akhir tarangkat karena waktu (sekedarnya menarik kabel pencolok, memindah peralatan dan mencolokkannya lagi di semua saluran yang praktis). Kelemahan utama teknologi ini adalah bahwa kecepatannya terbatas sampai 56,6 kbps, yaitu kecepatan dari modem tercepat. Sehingga sistem ini tidak berguna untuk aplikasi-aplikasi yang lebih dari sekedar transfer data (point of sale, POS, text file, kontrol mesin, dll)

Standar apa yang dipakai?

Nampaknya membingungkan, tetapi kebenarannya bahwa hanya ada standar yang jumlahnya sangat sedikit untuk teknologi yang bekerja pada jaringan listrik tegangan tinggi sebagai media jaringan.

Nampaknya sulit dipercayaa, hanya ada satu draft standard yang berkaitan dengan teknologi ini, yaitu:

CN50065-1:1991" Pensinyalan pada instalasi listrik tegangan rendah dalam range frekuensi 3 kHz sampai 148,5 kHz. Bagian 1: keperluan umum, pita frekuensi dan gangguan elektromagnetik"

Nampaknya sangat mengesankan, standar ini dari European Committee for Electrotechnical Standardisation (CENELEC), disini tidak ada referensi umum dan pada situs web milik CENELEC passwordnya diproteksi guna mencegah akses ilegal. Yang dapat dikumpulkan sedikit demi sedikit dari CENELEC's Info and Publishing Services Supervisor (transmisi facsimile) adalah bahwa draft itu tidak ada dan bahwa IEC belum mulai bekerja dalam subyek ini.

Riset yang intensif dari web site Institution of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) gagal mendapatkan standar relevan yang berhubungan dengan Komunikasi Data melalui Jaringan Listrik. Penelusuran yang sama pada American National Standards Institute (ANSI) juga gagal untuk memperolehnya.

Secara samar-samar hasil korespondensi dengan manager pemasaran Norweb (Digital PowerLine), Debbie William, diperoleh suatu petunjuk bahwa

"NORWEB saat ini bekerja dengan berbagai lembaga standar yang sesuai untuk dapat mencapai standar teknologi Digital PowerLine yang memadai"

Kita tidak dapat menyalahkan jika ada yang beranggapan ini hanya ungkapan halus saja..."Kita belum melakukan apa-apa... tetapi kita telah membicarakannya". Ini tidak harus diterjemahkan sebagai mengatakan bahwa produk teknologi ini tidak aman. Dari berbagai literatur, nampak jelas bahwa telah ada usaha keras selama ini agar teknologi ini dapat bermanfaat sekaligus sangat aman.

Ada hal penting yang perlu dikemukakan di sini bahwa pada bulan Mei 1998 telah diselenggarakan seminar Powerline Telecommunications 98 di Amsterdam. Diantara pembicaranya adalah Jos Kresten, Sekretaris Jendral CENELEC, Belgia yang menyajikan makalah berjudul "Pentingnya standardisasi di Eropa untuk masalah-masalah produksi, distribusi dan penggunaan energi listrik". Juga makalah Jos Huigen, Kepala Biro Interconnection OPTA, Belanda yang berjudul "Perundang-undangan dalam Power Line : Pentingnya Power Line untuk telekomunikasi, Aspek hukum pengembangan Power Line, Overview dari regulasi ONP"

Sayangnya, prosiding dari seminar ini sangat terbatas dan tidak dibagikan untuk akses individual. Mungkin yang termuat dalam makalah-makalah prosiding tersebut bisa menggambarkan apa yang selama ini terjadi berkaitan dengan standar.

Sebuah permintaan akan standar komunikasi data powerline yang ditujukan pada Australian Communications Authority, hanya memperoleh tanggapan sejumlah daftar perusahaan telekomunikasi di Australia (termasuk yang berminat dengan teknologi powerline), tetapi tidak ada informasi tentang standar ataupun regulasi.

Jadi teramat sangat disayangkan teknologi ini dikembangkan tanpa dilengkapi dengan standar ataupun regulasi yang memadai.

Kelayakan Masa Depan

Yang menarik, dunia industri dan media terpecah dalam tanda tanya, apakah telekomunikasi melalui kabel listrik ini akan layak untuk jangka panjang. Meskipun kebanyakan komentator dalam berbagai media menyetujui bahwa deregulasi dalam industri telekomunikasi di kebanyakan negara telah membuka pasar telekomunikasi bagi perusahaan-perusahaan utilitas lebih besar, mereka merasa bahwa penyebaran teknologi ini akan terbatas pengembangannya.

Kalau kita mengunjungi web site perusahaan-perusahaan listrik utama di seluruh dunia (termasuk Australia) disebutkan bahwa kebanyakan tertarik untuk terlibat sebagai pemain dalam pasar telekomunikasi. Meskipun begitu kebanyakan berminat masuk ke pasar ini dengan menginstal sistem kabel untuk dirinya sendiri.

Salah satu hambatan yang terbesar untuk memperluas pengembangan teknologi ini dari Eropa ke Amerika Utara (dan Australia) adalah suatu fakta bahwa densiti pelanggan kadang kala jauh dari yang diinginkan. Norweg telah memusatkan teknologi ini untuk pelanggan dengan kepadatan 150 per titik distribusi (transformer). Seringkali di Amerika kepadatan pelanggan hanya sampai 10-12 per transformer, yang mengakibatkan teknologi ini tidak layak secara ekonomi.

Hambatan lain yang secara langsung berpengaruh terhadap pasar Australia adalah bahwa teknologi ini berpusat sekitar sistem pengkabelan bawah tanah, suatu hal yang biasa di Inggris. Direktur Telekomunikasi dari United Energy (United Energy adalah satu pemain besar sebagai pemasok pasar listrik pada deregulasi telekomunikasi di Victoria), Steve Black, mengatakan bahwa teknologi ini memerlukan modifikasi untuk disesuaikan dengan karakteristik jaringan di Australia, yang berarti akan lebih sulit untuk diadaptasi. United Energy telah membantu Nortel (Australia) dalam pengembangan teknologi ini untuk lingkungan Australia.

Penghambat berikutnya adalah bahwa teknologi ini hanya dapat bertahan hidup pada jaringan distribusi tegangan relatif rendah (11 kv atau kurang) dari transmormer substation ke tempat pelanggan. Ini berarti bahwa infrastruktur jaringan telekomunikasi konvensional yang mahal harus disediakan untuk setiap substation. Wakil presiden Nortel, Graham Strange, mengatakan bahwa solusi yang potensial adalah bagaimana cara membypass transformer dengan

sinyal data, ini diperlukan untuk meloncat antara saluran tegangan rendah ke tinggi.

Meskipun begitu, di Eropa situasinya lebih menjanjikan. Karena teknologi ini lebih cocok untuk densiti tinggi, jaringan kabel listrik bawah tanah, sejumlah perusahaan listrik besar telah menyatakan minatnya untuk mengimplementasikan teknologi powerline ini. Empat perusahaan (Energie Baden-Wurttemberg, AG EnBW-germany, Vattenfall AB and Sydkraft-Swedia, dan Edon Group di Belanda) semuanya adalah pelanggan dari teknologi power line yang dikembangkan Norweb. Kebanyakan mereka berminat melakukan proyek pilot sebagai mana yang dilakukan Norweb di Manchester.

Di Australia, yang paling tertarik dengan teknologi ini adalah Victoria's United Energy yang berbasis di Mt Waverley. United Energy menyusun strategi perencanaan pengembangan industrinya dimana strategi ini direfleksikan dalam 2 kunci penting:

- Pembelanjaan untuk pelayanan kapasitas tinggi di Victoria melalui jaringan fiber optik
- Penelitian dan pengembangan serta evaluasi komersial teknologi telekomunikasi PowerLine

United Energy telah bekerjasama dengan Nortel dan melakukan riset dan pengembangan teknologi powerline dengan harapan dapat diadaptasikan untuk kondisi Australia.

Masa depan teknologi lain yang dibahas di sini, yaitu Powernet tidaklah begitu jelas. Meskipun teknologi ini telah mempunyai 300000 modul terpasang di seluruh dunia, tetapi teknologi ini sangat terbatas hanya sampai kecepatan data 56 kbps, kecepatan yang bisa dicapai oleh modem tercepat. Cocok untuk instalasi-instalasi kecil dimana transfer data terbatas hanya text atau POS data, teknologi ini nampaknya akan tergantikan oleh teknologi yang lebih cepat. Powernet ini mungkin hanya akan layak untuk perumahan atau bisnis kecil.

Kesimpulan

Teknologi ini masih benar-benar baru, proyek pilotnya baru dilaksanakan sekitar 12 bulan yang lalu. Meski begitu telah membuka suatu janji diversifikasi bagi perusahaan-perusahaan listrik guna ekspansi pasarnya dalam menyongsong deregulasi bidang telekomunikasi. Pertanyaan-pertanyaan yang muncul adalah, apakah teknologi ini akan menjadi kekuatan utama, sebagai teknologi yang akan dipilih untuk diimplementasikan, apakah akan memanfaatkan teknologi PwerLine atau sekedar tergantung (menyewakan) pada kabel-kabel konvensional.

Satu hal telah diyakini. Ada kebutuhan nyata untuk standar-standar yang harus dibuat sebagai petunjuk bagi para pengembang dan para manufacturer dalam memproduksi teknologi yang efektif dan aman bagi para pelanggan. Saat ini pengembang dan manufacturer nampaknya membuat regulasi sendiri dan mengimplementasikan standar-standar mereka sendiri. Agar teknologi ini jadi universal, standar-standar yang efektif harus segera dibuat.

Sebagai catatan akhir, satu masalah yang tak seorangpun dalam industri ini telah memperhatikannya adalah masalah privacy dan security. Teknologi yang ada memungkinkan data ditransmisikan melalui infrastruktur yang sangat terbuka pada jaringan listrik umum. Pada umumnya kita memahami bahwa pada tingkat tertentu akan mendapatkan berbagai kritik memanfaatkan suatu teknologi baru (misalnya ketika memanfaatkan teknologi telpon bergerak, dll). Dalam teknologi powerline ini, kegunaan dan kepraktisan peranti-peranti ini apakah mampu mengatasi ancaman nyata disadapnya informasi kita (secara fisik atau elektronik). Beberapa pelanggan menggunakan komunikasi powerline secara bersamaan, sehingga data yang berasal dari seorang pengguna dengan seketika dapat dibaca oleh semua orang yang berada pada rangkaian yang sama tsb. Tidak ada informasi yang dapat diperoleh tentang bagaimana data seorang pelanggan akan diamankan dari pelanggan lain. Ini berarti pembuktian keaslian dan validasi dibutuhkan untuk segera dibuat sebagai pelengkap teknologi powerline ini.

Hanya waktu yang akan berbicara bagaimana teknologi ini akan meraih sukses di masa depan. Saat ini rasanya masih terlalu awal.

Terjemahan bebas dari "Powering up the Internet : Telecommunications

over Electrical Power Lines" Philip Sinfield
Queensland University of Technology