

Kesiapan Industri Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Mendukung WiMAX

the readiness of information and communications Technology (ict) industries in supporting wimax

Awangga Febian Surya A.

*Puslitbang Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika
Jl. Medan Merdeka Barat No.9 Jakarta 10110*

awangga.febian@gmail.com

Naskah diterima: 28 Maret 2012; Naskah disetujui: 31 Mei 2012

Abstract— This study focuses on the readiness of ICT industries in supporting the WiMAX technology. From the ICT industries' point of view, the 4G technology provides a new opportunity for developing hardwares and softwares that support the 4G technology (in this case, WiMAX). Therefore, it is necessary to evaluate the readiness of the ICT industries. This research is conducted with a quantitative approach by giving out questionnaires to some domestic ICT industries. This study results in the readiness index of the ICT industries in supporting WiMax. The results of this study also show the constraints in the production cycle. With the result, some of ICT Industries that become the samples are already have the readiness in producing continous WiMAX devices

Keywords— ICT Industries, Readiness, Wimax

Abstrak— Studi ini membahas tentang kesiapan industri perangkat TIK dalam negeri dalam mendukung teknologi WiMAX. Dari sisi industri TIK, keberadaan teknologi 4G memberi peluang usaha baru dalam mengembangkan perangkat yang mendukung teknologi 4G dalam hal ini WiMAX, sehingga perlu dilihat bagaimana kesiapan industri TIK tersebut. Hal ini berkaitan dengan kepopuleran teknologi tersebut dalam masyarakat yang memicu industri TIK untuk bersaing dalam pengembangan perangkat teknologi WiMAX. Industri TIK memiliki tempat strategis dalam kelangsungan teknologi baru dalam hal ini teknologi WiMAX. Oleh karena itu dalam studi ini akan dilihat kesiapan industri TIK dalam mendukung teknologi 4G WiMAX dengan cara pendekatan kuantitatif melalui penyebaran kuesioner kepada sampel industri perangkat TIK dalam negeri. Dalam studi ini dihasilkan index kesiapan diantara sampel industri TIK dalam hal kesiapan dalam mendukung teknologi WiMAX selain itu terlihatnya kendala-kendala dalam siklus produksi. Dari beberapa sampel tersebut beberapa perusahaan TIK lokal telah memiliki kesiapan dalam memproduksi perangkat WiMAX secara kontinu.

Kata Kunci— Industri TIK, Kesiapan, Wimax

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

WiMAX merupakan evolusi dari teknologi Broadband Wireless Access (BWA) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dengan jangkauan yang luas. WiMAX sendiri merupakan singkatan dari Worldwide Interoperability for Microwave Access yang memiliki standar 802.16 dari Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE) yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan.

Standar WiMAX pada awalnya dirancang untuk rentang frekuensi 10 s.d. 66 GHz. 802.16a, diperbaharui pada 2004 menjadi 802.16-2004 (dikenal juga dengan 802.16d) menambahkan rentang frekuensi 2 s.d. 11 GHz dalam spesifikasi. 802.16d dikenal juga dengan fixed WiMAX, diperbaharui lagi menjadi 802.16e pada tahun 2005 (yang dikenal dengan mobile WiMAX) dan menggunakan orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) yang lebih memiliki skalabilitas dibandingkan dengan standar 802.16d yang menggunakan OFDM 256 sub-carriers. Penggunaan OFDM yang baru ini memberikan keuntungan dalam hal cakupan, instalasi, konsumsi daya, penggunaan frekuensi dan efisiensi pita frekuensi. WiMAX yang menggunakan standar 802.16e memiliki kemampuan hand over atau hand off, sebagaimana layaknya pada komunikasi selular. Banyaknya institusi yang tertarik atas standar 802.16d dan .16e karena standar ini menggunakan frekuensi yang lebih rendah sehingga lebih baik terhadap redaman dan dengan demikian memiliki daya penetrasi yang lebih baik di dalam gedung. Pada saat ini, sudah ada jaringan yang secara komersial menggunakan perangkat WiMAX bersertifikasi sesuai dengan standar 802.162.

Spesifikasi WiMAX membawa perbaikan atas keterbatasan-keterbatasan standar WiFi dengan memberikan lebar pita yang lebih besar dan enkripsi yang lebih bagus. Standar WiMAX memberikan koneksi tanpa memerlukan

Line of Sight (LOS) dalam situasi tertentu. Propagasi Non LOS memerlukan standar 16d atau revisi 16.e, karena diperlukan frekuensi yang lebih rendah. Juga, perlu digunakan sinyal multi-jalur (multi-path signals), sebagaimana standar 802.16n. (WiMAX, 2012)

Di Indonesia, izin prinsip penyelenggaraan jaringan WiMAX di frekuensi 2,3 GHz diberikan melalui proses lelang yang diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi Kementerian kominfo pada saat itu dan hasilnya diumumkan pada 16 Juli 2009. Dari hasil tender pada tahun 2009, pemerintah akan melakukan tender ulang frekuensi di zona 5 (Jawa Bagian Barat kecuali Bogor, Depok, dan Bekasi), 10 (Maluku dan Maluku Utara), 12 (Sulawesi Bagian Utara), 15 (Kepulauan Riau), serta dua slot di zona 6 (Jawa Bagian tengah), 7 (Jawa Bagian Timur), dan 9 (Papua), hal ini dikarenakan sebagian pemenang tender pada 2009 mengembalikan izin prinsipnya, antara lain adalah PT Telekomunikasi Indonesia Tbk yang melepas zona 6, 7, 9, dan 12, tetapi mempertahankan izin prinsipnya di zona 10; serta Konsorsium Comtronics yang mengembalikan izin prinsipnya di zona 5, 6, dan 7. Sementara itu, pemenang lainnya, Konsorsium Wireless Telecommunication Union (WTU) kehilangan hak atas izin prinsipnya di zona 9, 10, dan 15 (Indotelko, 2012). Dari para pemenang tender pada tahun 2009, hanya PT. First Media yang telah meluncurkan layanan 4G WiMAX ke masyarakat dengan merek dagang Sitra WiMAX untuk wilayah coverage Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Propinsi Banten, sedangkan untuk wilayah Sumatera Utara, dan Propinsi NAD sedang dalam tahap pengerjaan. Sementara untuk pemenang yang lain masih belum meluncurkan layanan 4G WiMAX ke masyarakat.

Dari sisi industri TIK, keberadaan teknologi 4G memberi peluang usaha baru dalam mengembangkan perangkat yang mendukung teknologi 4G dalam hal ini WiMAX, sehingga perlu dilihat bagaimana kesiapan industri TIK tersebut. Hal ini berkaitan dengan kepopuleran teknologi tersebut dalam masyarakat yang memicu industri TIK untuk bersaing dalam pengembangan perangkat teknologi WiMAX. Industri TIK memiliki tempat strategis dalam kelangsungan teknologi baru dalam hal ini teknologi WiMAX. Oleh karena itu dalam studi ini akan dilihat kesiapan industri TIK dalam mendukung teknologi 4G WiMAX.

B. Perumusan Permasalahan

Dalam studi ini akan menjawab pertanyaan “Seberapa besar kesiapan industri TIK dalam mendukung implementasi WiMAX ?”.

C. Tujuan dan Sasaran

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kesiapan industri TIK dalam mendukung implementasi layanan WiMAX.

Sasaran penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk industri TIK dalam mendukung perkembangan teknologi WiMAX di Indonesia.

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup penelitian survey, dengan analisis deskriptif. Survey diutamakan pada industri perangkat TIK dalam negeri yang telah memproduksi komponen ataupun perangkat WiMAX,

II. KAJIAN LITERATUR DAN GAMBARAN UMUM

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang terkait dengan teknologi WiMAX antara lain adalah “Kajian Teknologi WiMAX dan Regulasinya di Indonesia” yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Telematika Sarana Komunikasi dan Diseminasi Informasi, Departemen Komunikasi dan Informatika (Puslitbang Aptel SKDI, Depkominfo) pada tahun 2006. Kajian tersebut bertujuan untuk memperlihatkan gambaran yang lebih jelas tentang potensi penerapan teknologi WiMAX di Indonesia dilihat dari berbagai aspek yang terkait. (Puslitbang APTEL SKDI, 2006)

Penelitian lain terkait dengan kajian teknologi WiMAX dilakukan oleh Iqbal Izzudin dengan judul “Analisis Implementasi WiMAX Dalam Perkembangan Telekomunikasi di Indonesia”. Penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran tentang teknologi WiMAX di Indonesia meliputi analisis teknis dan bisnis dengan dilakukan simulasi implementasi bisnis teknologi WiMAX di Jakarta dan Bandung. (Izzudin, 2011)

B. Konsep WiMAX

WiMAX atau disebut juga *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, merupakan teknologi akses nirkabel pita lebar (*broadband wireless access* atau disingkat BWA) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dengan jangkauan yang luas. WiMAX merupakan evolusi dari teknologi BWA sebelumnya dengan performansi menyerupai jaringan Wi-Fi/802.11 tetapi dengan jangkauan (*coverage*) dan QOS (*quality of service*) menyerupai jaringan selular. Disamping kecepatan data yang tinggi mampu diberikan, WiMAX juga merupakan teknologi dengan *open standard*. Dalam arti komunikasi perangkat WiMAX di antara beberapa vendor yang berbeda tetap dapat dilakukan (tidak proprietary). Dengan kecepatan data yang besar (sampai 70 MBps), WiMAX dapat diaplikasikan untuk koneksi *broadband ‘last mile’*, ataupun *backhaul*.

WiMax Standar BWA yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE)*, seperti standar 802.15 untuk *Personal Area Network (PAN)*, 802.11 untuk jaringan *Wireless Fidelity (WiFi)*, dan 802.16 untuk jaringan *Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)*.

Pada jaringan selular juga telah dikembangkan teknologi yang dapat mengalirkan data yang overlay dengan jaringan suara seperti GPRS, EDGE, WCDMA, dan HSDPA. Masing-masing evolusi pada umumnya mengarah pada kemampuan menyediakan berbagai layanan baru atau mengarah pada layanan yang mampu menyalurkan voice, video dan data secara bersamaan (*triple play*). Sehingga strategi pengembangan layanan broadband wireless dibedakan menjadi *Mobile Network Operator (MNO)* dan *Broadband Provider (BP)*. Perbandingan beberapa karakteristik sistem *wireless data* berkecepatan tinggi digambarkan oleh First Boston seperti Tabel 1.

Yang membedakan WiMAX dengan Wi-Fi adalah standar teknis yang bergabung di dalamnya. Jika WiFi menggabungkan standar IEEE 802.11 dengan ETSI (European Telecommunications Standards Intitute)

HiperLAN sebagai standar teknis yang cocok untuk keperluan WLAN, sedangkan WiMAX merupakan penggabungan antara standar IEEE 802.16 dengan standar ETSI HiperMAN.

TABEL 1. PERBANDINGAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI WIRELESS

	WiFi 802.11g	WiMAX 802.16-2004*	WiMAX 802.16e	CDMA 2000 1xEV-DO	WCDMA/UMTS
Perkiraan jangkauan maks (tergantung pada banyak faktor)	100 Meter	8 Km	5 Km	*	*
Keluaran Maksimum	54 Mbps	75 Mbps (20 MHz band)	30 Mbps (10 MHz band)	3.1 Mbps (EVDO Rev. A)	2 Mbps (10+ Mbps fpr HSDPA)
Tipikal band frekuensi	2.4 GHz	2-11 GHz	2-6 GHz	1900 MHz	1800,1900,2100 MHz
Aplikasi	Wireless LAN	Fixed Wireless Broadband (Alternatif DSL)	Portable Wireless Broadband	Mobile Wireless Broadband	Mobile Wireless Broadband

Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Wimax>

Standar keluaran IEEE banyak digunakan secara luas di daerah asalnya, Amerika, sedangkan standar keluaran ETSI meluas penggunaannya di daerah Eropa dan sekitarnya. Untuk membuat teknologi ini dapat digunakan secara global, maka diciptakanlah WiMAX. Kedua standar yang disatukan ini merupakan standar teknis yang memiliki spesifikasi yang sangat cocok untuk menyediakan koneksi berjenis broadband lewat media wireless atau dikenal dengan BWA.

Sebagai teknologi yang berbasis pada frekuensi, kesuksesan WiMAX sangat bergantung pada ketersediaan dan kesesuaian spektrum frekuensi. Sistem wireless mengenal dua jenis band frekuensi yaitu *Licensed Band* dan *Unlicensed Band*. *Licensed band* membutuhkan lisensi atau otoritas dari regulator, yang mana operator yang memperoleh *licensed band* diberikan hak eksklusif untuk menyelenggarakan layanan dalam suatu area tertentu. Sementara *Unlicensed Band* yang tidak membutuhkan lisensi dalam penggunaannya memungkinkan setiap orang menggunakan frekuensi secara bebas di semua area.

WiMAX Forum menetapkan 2 band frekuensi utama pada *certification profile* untuk *Fixed WiMAX* (band 3.5 GHz dan 5.8 GHz), sementara untuk *Mobile WiMAX* ditetapkan 4 band frekuensi pada *system profile release-1*, yaitu band 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz dan 3.5 GHz.

Secara umum terdapat beberapa alternatif frekuensi untuk teknologi WiMAX sesuai dengan peta frekuensi dunia. Dari alternatif tersebut band frekuensi 3,5 GHz menjadi frekuensi mayoritas *Fixed WiMAX* di beberapa negara, terutama untuk negara-negara di Eropa, Canada, Timur-Tengah, Australia

dan sebagian Asia. Sementara frekuensi yang mayoritas digunakan untuk *Mobile WiMAX* adalah 2,5 GHz. Isu frekuensi *Fixed WiMAX* di band 3,3 GHz ternyata hanya muncul di negara-negara Asia. Hal ini terkait dengan penggunaan band 3,5 GHz untuk komunikasi satelit, demikian juga dengan di Indonesia. Band 3,5 GHz di Indonesia digunakan oleh satelit Telkom dan PSN untuk memberikan layanan IDR dan *broadcast TV*. Dengan demikian penggunaan secara bersama antara satelit dan *wireless terrestrial* (BWA) di frekuensi 3,5 GHz akan menimbulkan potensi interferensi terutama di sisi satelit. Di Indonesia, izin prinsip penyelenggaraan jaringan WiMAX berada di frekuensi 2,3 GHz.

C. Perkembangan Industri TIK di Indonesia

Globalisasi menyebabkan dunia menjadi semakin horizontal dan terasa tanpa ada batas antar negara-negara. Globalisasi sangat dirasakan di bidang ekonomi terutama perdagangan. Dengan globalisasi memungkinkan sebuah produk melakukan ekspansi pasar. Pengaruh yang paling besar bagi Indonesia adalah munculnya perdagangan bebas antara Negara-negara China dan ASEAN yang ditandai dengan ditandatanganinya perjanjian perdagangan bebas tanggal 29 November 2004 dan pada Januari 2010 mulai dilaksanakan tariff 0% untuk mayoritas produk pada *China Asean Free Trade Area* (CAFTA). Berbagai produk yang beredar dipasar akan lebih banyak didominasi oleh produk dari luar negeri apabila industri dalam negeri tidak berkembang dalam persaingan pasar bebas. Hal ini berpengaruh juga terhadap industri TIK di Indonesia karena masyarakat Indonesia saat ini lebih menjadi konsumen daripada produsen.

Dapat dikatakan bahwa perkembangan TIK di Indonesia sangat pesat, hal ini dapat dilihat dari pengguna internet di Indonesia yang mencapai lebih lebih dari 48 juta orang pada akhir tahun 2011 (Antara News, 2011), hal ini dikarenakan harga perangkat komputer dan ponsel yang semakin terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat selain itu didukung oleh tarif pulsa yang semakin murah. Dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki potensi pasar yang besar dalam sektor TIK, hal ini yang memicu perkembangan industri TIK di Indonesia.

Dalam perkembangannya TIK dalam negeri memiliki kelebihan-kelebihan yang dapat di manfaatkan untuk mengembangkan Industri TIK dalam negeri, beberapa kelebihan yang dimiliki yakni, jumlah tenaga kerja yang cukup besar, terampil dan berpengalaman, Industri besar TIK sudah berinvestasi di Indonesia (IBM, Oracle, Microsoft, SUN Microsystems, INTEL, dll), banyaknya komunitas TIK yang memberi banyak dampak dalam perkembangan industri, sudah adanya industri pendukung/komponen yang memproduksi di dalam negeri, selain itu telah tersedia infrastruktur meskipun belum merata. Selain itu industri TIK di Indonesia juga memiliki kekurangan antara lain lingkungan yang kurang kondusif, dukungan riset yang minimal, ketergantungan terhadap barang impor yang masih tinggi, selain itu masih banyaknya pembajakan terhadap perangkat lunak.

TABEL 2. FASE MRL YANG DITERAPKAN OLEH DoD

Phase (as specified by DoDI 5000.02)	Leading to	MRL	Definition	Description
Materiel Solutions Analysis	Materiel Development Decision review	1	Basic manufacturing implications identified	Basic research expands scientific principles that may have manufacturing implications. The focus is on a high level assessment of manufacturing opportunities. The research is unfettered.
		2	Manufacturing concepts identified	Invention begins. Manufacturing science and/or concept described in application context. Identification of material and process approaches are limited to paper studies and analysis. Initial manufacturing feasibility and issues are emerging.
		3	Manufacturing proof of concept developed	Conduct analytical or laboratory experiments to validate paper studies. Experimental hardware or processes have been created, but are not yet integrated or representative. Materials and/or processes have been characterized for manufacturability and availability but further evaluation and demonstration is required.
	Milestone A decision	4	Capability to produce the technology in a laboratory environment.	Required investments, such as manufacturing technology development identified. Processes to ensure manufacturability, producibility and quality are in place and are sufficient to produce technology demonstrators. Manufacturing risks identified for prototype build. Manufacturing cost drivers identified. Producibility assessments of design concepts have been completed. Key design performance parameters identified. Special needs identified for tooling, facilities, material handling and skills.
Technology Development	Milestone B decision	5	Capability to produce prototype components in a production relevant environment.	Manufacturing strategy refined and integrated with Risk Management Plan. Identification of enabling/critical technologies and components is complete. Prototype materials, tooling and test equipment, as well as personnel skills, have been demonstrated on components in a production relevant environment, but many manufacturing processes and procedures are still in development. Manufacturing technology development efforts initiated or ongoing. Producibility assessments of key technologies and components ongoing. Cost model based upon detailed end-to-end value stream map.
		6	Capability to produce a prototype system or subsystem in a production relevant environment.	Initial manufacturing approach developed. Majority of manufacturing processes have been defined and characterized, but there

Phase (as specified by DoDI 5000.02)	Leading to	MRL	Definition	Description
				are still significant engineering/design changes. Preliminary design of critical components completed. Producibility assessments of key technologies complete. Prototype materials, tooling and test equipment, as well as personnel skills have been demonstrated on subsystems/ systems in a production relevant environment. Detailed cost analysis include design trades. Cost targets allocated. Producibility considerations shape system development plans. Long lead and key supply chain elements identified. Industrial Capabilities Assessment for Milestone B completed.
Engineering and Manufacturing Development	<u>post-CDR (Critical design review) Assessment</u>	7	Capability to produce systems, subsystems or components in a production representative environment.	Detailed design is underway. Material specifications are approved. Materials available to meet planned pilot line build schedule. Manufacturing processes and procedures demonstrated in a production representative environment. Detailed producibility trade studies and risk assessments underway. Cost models updated with detailed designs, rolled up to system level and tracked against targets. Unit cost reduction efforts underway. Supply chain and supplier Quality Assurance assessed. Long lead procurement plans in place. Production tooling and test equipment design and development initiated.
	Milestone C decision	8	Pilot line capability demonstrated. Ready to begin low rate production.	Detailed system design essentially complete and sufficiently stable to enter low rate production. All materials are available to meet planned low rate production schedule. Manufacturing and quality processes and procedures proven in a pilot line environment, under control and ready for low rate production. Known producibility risks pose no significant risk for low rate production. Engineering cost model driven by detailed design and validated. Supply chain established and stable. Industrial Capabilities Assessment for Milestone C completed.
Production and Deployment	Full Rate Production decision	9	Low Rate Production demonstrated. Capability in place to begin Full Rate Production.	Major system design features are stable and proven in test and evaluation. Materials are available to meet planned rate production schedules. Manufacturing processes and procedures are established and controlled to three-sigma or some other appropriate quality level to meet design key characteristic tolerances in a low rate production environment. Production risk monitoring ongoing. LRIP cost goals

Phase (as specified by DoDI 5000.02)	Leading to	MRL	Definition	Description
				met, learning curve validated. Actual cost model developed for Full Rate Production environment, with impact of Continuous improvement.
Operations and Support	N/A	10	Full Rate Production demonstrated and lean production practices in place.	This is the highest level of production readiness. Engineering/design changes are few and generally limited to quality and cost improvements. System, components or items are in rate production and meet all engineering, performance, quality and reliability requirements. All materials, manufacturing processes and procedures, inspection and test equipment are in production and controlled to six-sigma or some other appropriate quality level. Full Rate Production unit cost meets goal, and funding is sufficient for production at required rates. Lean practices well established and continuous process improvements ongoing.

Sumber : http://www.dodmrl.com/MRL_Deskbook_V2.pdf

Dalam perkembangan WiMAX dalam negeri sejumlah perusahaan lokal menandatangani Piagam Kesiapan Industri Dalam Negeri yang menandai kesiapan produsen peralatan Tanah Air untuk mendukung implementasi WiMax. Ada 8 perusahaan dan 2 asosiasi industri telematika yang ikut tanda tangan dalam event bersama yang digelar oleh Mastel, KADIN, Intel, Id-WiBB, serta WiMax Forum cabang Indonesia itu. Mereka yaitu Asosiasi Pengusaha Komputer Indonesia (Apkomindo) dan Asosiasi Piranti Lunak Indonesia (Aspiluki) yang mewakili asosiasi, serta PT Pangung Electric Citrabuana, Olex Cables Indonesia, Gema Teknologi Indonesia, Berca Cakra Teknologi, Xirca Darma Persada, Realta Chakradarma, Jetcoms Netindo, dan LEN Industri Persero (Inkita, 2009).

D. *Manufacture Readiness Level*

Manufacture Readiness Level (MRL) pertama kali dikembangkan oleh The Joint Defense Manufacturing Technology Panel (JDMTP) pada tahun 2001 di Amerika. Konsep ini merupakan perkembangan konsep Technology Readiness Level (TRL) yang digunakan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (Departemen of Defense, DoD) dalam mengukur tingkat kematangan baik dalam pemerintahan maupun industri dalam menerima, menghasilkan dan menerapkan suatu teknologi persenjataan yang berkaitan dengan DoD. (Manufacturing Readiness Levels) dengan penjabaran fase MRL yang digunakan oleh DoD sebagai berikut : pada Tabel 2.

III. METODE PENELITIAN

A. *Model Penelitian*

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif yang didukung dengan sumber data kualitatif. Pendekatan kuantitatif pada penelitian bertujuan untuk menghasilkan *WiMAX Industrial Readiness Index*. Sementara, data kualitatif diperlukan untuk dukungan analisis data.

B. *Teknik Pengumpulan dan Sumber Data*

Metode sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan kriteria yang telah ditentukan yaitu industri perangkat TIK lokal terutama yang telah memproduksi komponen ataupun perangkat WiMAX. Sedangkan data kualitatif didapatkan dari regulator selaku pengawas dalam hal standarisasi perangkat yang diproduksi oleh industri TIK. Industri TIK yang menjadi sampel penelitian adalah :

1. PT. Pangung Electric Citrabuana
2. PT. Darma Persada (Xirca)
3. PT. Len Industri (Persero)
4. PT. INTI
5. PT. Teknologi Global Riset (TRG)
6. PT. Hariff Daya Tunggal Engineering
7. PT. Abhimata Citra Abadi
8. PT. Karya Lintas Sejahtera
9. PT. J-Tech Indonesia

C. *Metode Analisis Data*

Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan *WiMAX Industrial Readiness Index* yang diadopsi dari indikator yang terdapat dalam *Manufacture Readiness Level* (MRL), dalam menentukan *WiMAX Industrial Readiness Index*, diberikan kuesioner kepada industri TIK yang menjadi sampel penelitian dengan jawaban berupa nilai likert berskala 5, kemudian dilakukan pengambilan rata-rata dengan 5 kriteria tingkatan kesiapan industri yaitu :

1. Tingkat 1 (index 0-1) : tingkat kesiapan sangat rendah, industri secara umum belum memiliki kemampuan dalam produksi perangkat WiMAX.
2. Tingkat 2 (index >1-2) : industri memiliki kapabilitas rendah dalam memproduksi perangkat WiMAX, tidak melakukan produksi secara kontinu.
3. Tingkat 3 (index >2-3) : industri memiliki kemampuan dalam produksi perangkat WiMAX secara kontinu dan

- memiliki pasar yang tetap, tetapi tidak melakukan produksi dalam skala besar.
4. Tingkat 4 (index >3-4) : industri secara umum memiliki kemampuan dalam memproduksi perangkat WiMAX dalam skala besar.
 5. Tingkat 5 (index >4-5) : industri memiliki kemampuan produksi perangkat WiMAX berskala besar dan dalam kondisi stabil.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Selain pengisian kuesioner, sampel industri TIK juga memberikan jawaban terhadap pertanyaan terbuka dan wawancara yang diberikan oleh penulis.

A. Hasil Pertanyaan Terbuka

1) PT. Xirca Chipset

PT. Xirca Chipset (selanjutnya akan disebut Xirca) merupakan anak perusahaan PT. Xirca Dama Persada yang menangani pengembangan chipset WiMAX. Xirca telah memproduksi perangkat WiMAX sejak tahun 2008. Komponen yang dihasilkan merupakan WiMAX baseband chipset dan reference kit yang merupakan standar .16e. Menurut Bapak Yayan yang merupakan staf R&D, perkembangan teknologi LTE yang ada sekarang justru merupakan nilai positif terhadap perkembangan industri perangkat WiMAX. Kesiapan perusahaan dalam menghadapi keterkinian teknologi perlu dukungan dari pemerintah dalam hal regulasi dan pendanaan. Kendala utama yang dihadapi terkait produksi adalah sulitnya akses ke teknologi atau komponen *highend* selain itu, ekosistem yang belum lengkap dan juga minimnya SDM terkait.

2) PT. INTI

PT. INTI (selanjutnya akan disebut INTI) sampai saat ini belum memproduksi perangkat WiMAX apapun, tetapi rencana kedepan oleh INTI adalah untuk memproduksi perangkat WiMAX .16e yaitu usb dongle. Pihak PIC dari INTI mengemukakan bahwa teknologi LTE yang sedang dalam tahap percobaan merupakan kendala dalam berkembangnya teknologi WiMAX di Indonesia karena sampai dengan saat ini WiMAX belum berjalan sepenuhnya (kecuali untuk daerah tertentu) dan telah dibayang-bayangi oleh teknologi LTE yang akan datang, selain itu kecilnya daya serap masyarakat yang masih kecil juga merupakan kendala tersendiri yang harus dalam hal pemasaran produk di masa depan.

3) PT. Len Industri

Sampai dengan saat ini PT. Len Industri (selanjutnya disebut dengan Len) telah mengembangkan bisnis dan industri dengan basis yang cukup luas meliputi industri telekomunikasi, elektronika untuk pertahanan baik darat, laut maupun udara, selain itu juga bergerak dibidang energi terbarukan. Len memiliki kebijakan manajemen mutu tersendiri yang mengacu pada standar ISO 9001, oleh sebab itu Len selalu melakukan upaya secara terus menerus dalam hal pemenuhan order tepat waktu, peningkatan mutu produk, peningkatan kompetensi karyawan dan peningkatan kecepatan aliran informasi dan dokumen. Dalam cakupan telekomunikasi (TIK), Len memiliki produk *broadband* WiMAX dengan nama LenMAXd BS dan SS. Len MAXd BS merupakan *base station* yang beroperasi pada pita 3,3 GHz

sedangkan LenMAXd SS merupakan *customer premises equipment* (CPE) untuk pemasangan *outdoor* dengan sistem manajemen berbasis web atau LenMAXd NMS.

4) PT. Panggung Elektrik Citrabuana

PT. Panggung Elektrik Citrabuana (selanjutnya akan disebut PT. Panggung) telah memproduksi perangkat WiMAX sejak Agustus 2010 berupa base station dan subscriber station untuk WiMAX teknologi .16e. Kendala utama yang dihadapi oleh Panggung dalam produksi perangkat WiMAX adalah belum adanya industri chip, industri komponen RF microwave (filter, mixer, combiner) di Indonesia. Secara umum PT. Panggung siap dalam menghadapi perkembangan teknologi terkait dengan WiMAX dan siap menyesuaikan apabila terdapat rumusan TKDN yang harus dipenuhi.

5) PT. Hariff DTE

PT. Hariff Daya Tunggal Engineering (selanjutnya akan disebut Hariff) merupakan salah satu industri TIK yang telah bertahan cukup lama. Pada dasarnya cakupan bisnis Hariff cukup luas yaitu pada bidang manufaktur sistem pembangkit listrik, energi terbarukan, teknologi informasi dan telekomunikasi (TIK). Hariff merasa bahwa setiap indikator yang diperlukan sebuah industri TIK untuk berkembang dan terus melakukan inovasi telah dimiliki oleh industri tersebut. Hariff memiliki produk dengan nama pasar HIMAX yang mengacu kepada standar IEEE 802.16d dan telah melakukan produksi secara stabil.

6) PT. Abhimata Citra Abadi

PT. Abhimata Citra Abadi (selanjutnya akan disebut Abhimata) sampai saat ini belum memiliki produk tersendiri terkait dengan WiMAX, sampai dengan saat ini Abhimata hanya memproduksi bagian dari perangkat WiMAX sesuai dengan kebutuhan dari konsumen yang berupa vendor sehingga produksi yang dihasilkan hanya dalam skala kecil dan tidak secara kontinu. Kendala yang dihadapi dalam produksi adalah tingginya biaya yang dikeluarkan terutama apabila dilihat dari persaingan dengan industri asing yang telah bergerak dengan skala produksi yang besar sehingga dapat meminimalisir biaya produksi yang berbanding pula dengan semakin rendahnya harga hasil produksi. Menurut Abhimata, perkembangan industri lokal masih terhambat karena dukungan pemerintah yang masih setengah-setengah. Dimana di satu sisi peraturan pemerintah telah mendukung peran industri nasional dengan TKDN namun di sisi pelaksanaan masih banyak wakil pemerintah yang justru mempermudah dan mendukung produk luar untuk masuk kedalam proyek-proyek telekomunikasi nasional.

7) PT. Inti Telecom

PT. Inti Telecom sampai saat ini belum mengarah kepada industri manufaktur telekomunikasi karena pekerjaan utama dari perusahaan ini terletak pada sub kontraktor perangkat telekomunikasi dan penyediaan barang dan jasa.

B. Analisis Indikator Kesiapan

Berikut merupakan tabel rekapitulasi index kesiapan industri TIK yang menjadi sampel dalam penelitian (Tabel 4 dan Tabel 5)

TABEL 3. REKAPITULASI KUESIONER

Pertanyaan	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG	HARIFF	ABHIMAT A	INTI TELECOM
Technology & Industrial Base							
Core perusahaan merupakan industri telekomunikasi	4	5	2	3	5	2	1
Dilakukan perkembangan teknologi manufaktur	1	5	3	4	5	2	0
Teknologi kompetitor telah diketahui	5	5	5	3	5	2	0
Design							
Desain secara teoritis dan empiris telah teridentifikasi	5	5	3	4	5	1	0
Desain telah selesai	5	5	4	4	5	0	0
Tidak ada perubahan design yang signifikan sebelum produksi awal	3	5	2	4	5	0	0
Cost & Funding							
Kebutuhan investasi dan peralatan teridentifikasi	4	5	4	4	5	0	0
Perkiraan investasi teknologi telah dibuat	4	5	4	4	5	0	0
Estimasi harga produksi dibandingkan kompetitor	2	5	4	4	5	0	0
Materias							
Elemen2 dasar dari teknologi yang akan dikembangkan telah diketahui	5	5	5	4	5	0	0
Semua bahan/material dan peralatan tersedia untuk digunakan dalam produksi	5	5	4	5	5	0	0
Konsistensi ketersediaan bahan/material	3	5	4	5	5	0	0
Process Capability and Control							
Mesin dan peralatan telah diuji dalam lingkungan produksi	4	3	4	5	5	0	0
Sistem memenuhi kualifikasi yang telah ditentukan	4	1	4	5	5	0	0
Produktivitas dalam kondisi stabil	4	1	3	5	5	0	0
Quality Management							
Uji prototipe di lapangan	5	1	3	5	5	1	0
Telah dilakukan percobaan laboratorium untuk menguji kelayakan teknologi tersebut	5	2	4	5	5	1	0
Tes laboratorium komponen2 secara terpisah telah dilakukan	5	2	5	2	5	2	0
Uji coba perangkat menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang dapat diterima	3	2	3	5	5	1	0
Percobaan teknologi dalam lingkungan yang relevan	4	1	1	5	5	1	0
Hasil uji layak secara teknis	4	3	3	5	5	1	0
Perangkat diuji pada lingkungan sebenarnya	4	0	1	5	5	1	0
Manufacturing Personnel							
Ketersediaan SDM yang memadai	1	5	1	5	5	1	1
Pelatihan / training SDM berkala	0	5	1	5	5	1	0
Facilities							
Peralatan dan sistem yang digunakan telah teridentifikasi	3	5	5	5	5	1	0
Peralatan yang digunakan harus valid dan reliable	3	5	4	5	5	1	0
Peralatan, proses, metode dan desain telah teridentifikasi	4	5	4	4	5	1	0
Manufacturing Management							
Telah dilakukan penelitian pasar	1	5	4	4	5	1	0
Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)	5	5	5	5	5	2	0
Terdapat diagram proses secara menyeluruh	4	5	5	5	5	1	0
Siap produksi dalam skala penuh	1	5	5	5	5	1	0
Semua dokumentasi lengkap	1	4	5	5	5	1	0
Bekerjasama dengan industri atau perusahaan lain	5	5	3	5	5	1	0

Ket : (0= Tidak Terpenuhi, 1=20%, 2=40%, 3=60%, 4=80%, 5=100% /terpenuhi)

TABEL 4. INDEX KESIAPAN INDUSTRI TIK PER VARIABEL

Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Technology & Industrial Base	3,33	5,00	3,33	3,33
Design	4,33	5,00	3,00	4,00
Cost & Funding	3,33	5,00	4,00	4,00
Materials	4,33	5,00	4,33	4,67
Process Capability & Control	4,00	1,67	3,67	5,00
Quality Management	4,29	1,57	2,86	4,57
Manufacturing Personnel	0,50	5,00	1,00	5,00
Facilities	3,33	5,00	4,33	4,67
Manufacturing Management	2,83	4,83	4,50	4,83
Rata-rata	3,37	4,23	3,45	4,45

Dari tabel 4 dan tabel 5 terlihat keberagaman tingkat kesiapan dari industri TIK yang menjadi sampel dalam penelitian dengan tingkat kesiapan tertinggi oleh Hariff. Masing-masing industri memiliki kendala yang berbeda-beda dalam menerapkan kesiapan industri dalam mendukung WiMAX, hal ini terkait dengan manajemen yang dilakukan dalam tubuh industri tersebut. Kecuali PT INTI dan Inti Telecom, semua sampel dalam penelitian ini telah memproduksi perangkat maupun komponen terkait dengan teknologi WiMAX sehingga tingkat kesiapan ini diukur dari berbagai indikator yang idealnya telah terpenuhi sebelum memulai produksi perangkat maupun komponen terkait dengan teknologi WiMAX secara kontinu. Masing-masing indikator memiliki beberapa variabel yang terkait dengan kesiapan industri secara manufaktur.

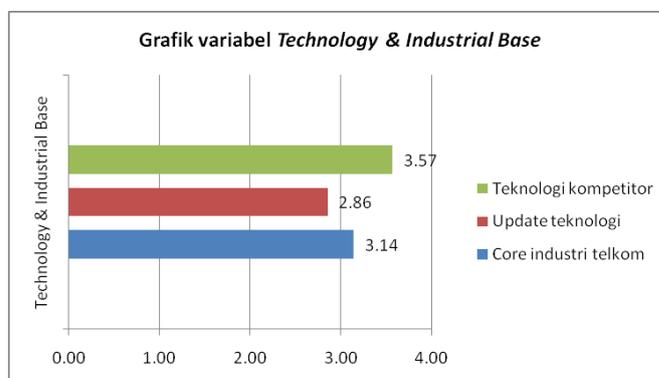
TABEL 5. INDEX KESIAPAN INDUSTRI TIK PER VARIABEL

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Technology & Industrial Base	5,00	2,00	0,33
Design	5,00	0,33	0,00
Cost & Funding	5,00	0,00	0,00
Materials	5,00	0,00	0,00
Process Capability & Control	5,00	0,00	0,00
Quality Management	5,00	1,14	0,00
Manufacturing Personnel	5,00	1,00	0,50
Facilities	5,00	1,00	0,00
Manufacturing Management	5,00	1,17	0,00
Rata-rata	5,00	0,74	0,09

Dari seluruh data kuesioner yang kembali, analisis dilihat dari masing-masing variabel yang terdapat didalam pertanyaan kuesioner.

1) Technology & Industrial Base

Basis industri telekomunikasi dalam penelitian ini merupakan syarat utama dalam mengukur kesiapan industri TIK dalam mendukung teknologi WiMAX.



Gambar 1. Grafik variabel Technology & Industrial Base

Gambar 1 merupakan grafik variabel dari indikator *Technology & Industrial Base*, dalam indikator ini memperlihatkan nilai index terhadap teknologi kompetitor, adanya *update* teknologi dan yang terutama index terhadap *core* industri yang merupakan industri telekomunikasi.

TABEL 6. INDIKATOR TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL BASE

Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Technology & Industrial Base	3,33	5,00	3,33	3,33

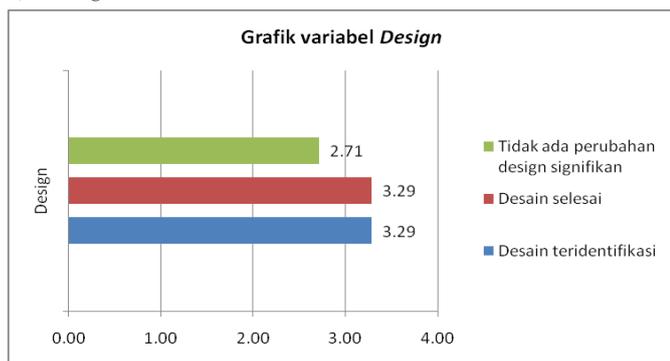
TABEL 7. INDIKATOR TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL BASE

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Technology & Industrial Base	5,00	2,00	0,33

Seperti terlihat pada gambar 1, basis sampel industri merupakan industri telekomunikasi, meskipun dalam penerapannya industri dapat bergerak dalam bidang lain diluar basis industri telekomunikasi hal ini dikarenakan tingkat kebutuhan pasar dan kerjasama industri dengan pihak lain. Selain itu menurut sampel industri TIK, keterampilan teknologi dan pengetahuan teknologi yang digunakan oleh kompetitor dianggap penting, hal ini berkaitan dengan kualitas dari perangkat yang mereka produksi.

Dari tabel 6 dan tabel 7 terlihat bahwa berdasarkan variabel *technology and industrial base* nilai index tertinggi terdapat pada INTI dan Hariff, hal ini berkaitan karena basis industri mereka terfokus dalam industri telekomunikasi dan selalu melakukan *update* teknologi terkait dengan bidang telekomunikasi.

2) Design



Gambar 2. Grafik variabel Design

Gambar 2 merupakan grafik variabel dari indikator *Design*, dalam indikator ini memperlihatkan index variabel berkaitan dengan desain perangkat atau komponen yang dihasilkan oleh industri TIK.

TABEL 8. INDIKATOR DESIGN

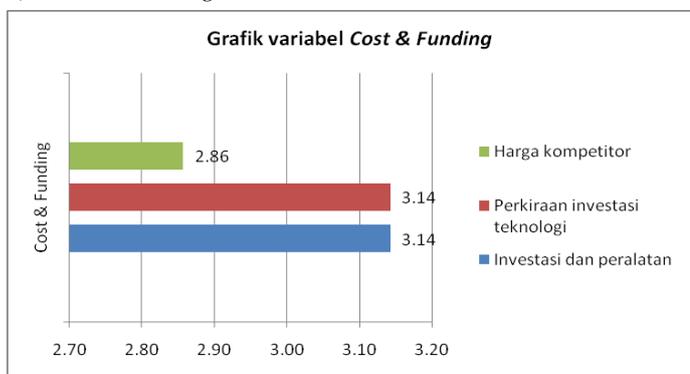
Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Design	4,33	5,00	3,00	4,00

TABEL 9. INDIKATOR DESIGN

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Design	5,00	0,33	0,00

Terlihat pada gambar 2 bahwa untuk rincian variabel *design*, secara umum sampel industri TIK memiliki index yang kurang lebih sama kecuali pada Abhimata dan Inti Telecom. Abhimata tidak memiliki desain produk tersendiri karena desain produk yang dihasilkan sudah merupakan permintaan konsumen sehingga tidak perlu mendesain ulang produk atau perangkat yang dihasilkan. Pada dasarnya variabel *design* kurang berpengaruh apabila industri tersebut tidak memiliki produk sendiri terhadap perangkat WiMAX yang dihasilkan, karena industri dalam negeri cenderung melakukan produksi perangkat WiMAX yang setengah jadi atau hanya komponen tertentu yang merupakan subkontrak dari industri manufaktur yang lebih besar terutama industri asing.

3) Cost & Funding



Gambar 3. Grafik variabel Cost & Funding

Gambar 3 merupakan grafik variabel dari indikator *Cost & Funding*, dalam indikator ini memperlihatkan index variabel terkait pendanaan industri TIK dalam perkembangan industri seperti variabel investasi peralatan dan teknologi serta

pertimbangan mengenai harga yang ditawarkan oleh kompetitor.

TABEL 10. INDIKATOR COST & FUNDING

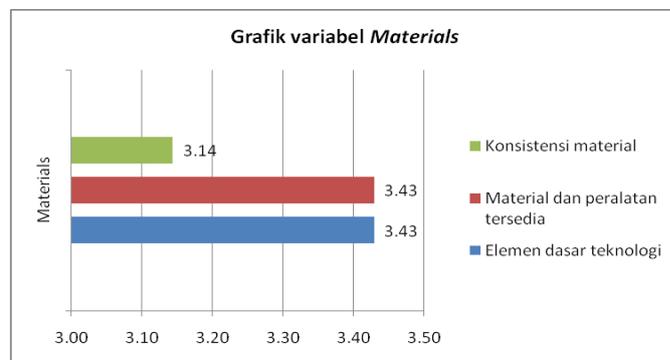
Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Cost & Funding	3,33	5,00	4,00	4,00

TABEL 11. INDIKATOR COST & FUNDING

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Cost & Funding	5,00	0,00	0,00

Masing-masing pertanyaan dalam variabel *cost and funding* memiliki nilai yang kurang lebih sama selain dari Abhimata dan Inti Telecom. Nilai index tertinggi ada pada INTI dan Hariff yang telah memperhitungkan investasi dari peralatan yang dibutuhkan dan melakukan perkiraan terhadap pengeluaran terhadap investasi teknologi yang dibutuhkan dalam pengembangan industri. Pada dasarnya, harga kompetitor merupakan faktor yang dapat mempengaruhi variabel *cost and funding*, tetapi kendala dalam menentukan harga produk yang dihasilkan oleh industri sangat terpengaruh terhadap seberapa besar skala produksi industri tersebut sehingga dengan terpaksa beberapa industri harus bersaing sangat keras dalam menentukan harga pasaran terutama kompetitor dari luar negeri yang dapat memberikan harga lebih rendah dari yang diproduksi oleh industri dalam negeri. Dari beberapa sampel industri memang sengaja tidak melakukan investasi peralatan yang nilai tinggi, hal ini kembali berkaitan dengan skala produksi dari masing-masing industri.

4) Materials



Gambar 4. Grafik variabel Materials

Gambar 4 merupakan grafik variabel dari indikator *Materials*, dalam indikator ini memperlihatkan nilai index industri dalam penggunaan material dalam produksi. Variabel terkait dengan material ini antara lain adalah konsistensi keberadaan material.

TABEL 12. INDIKATOR MATERIALS

Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Materials	4,33	5,00	4,33	4,67

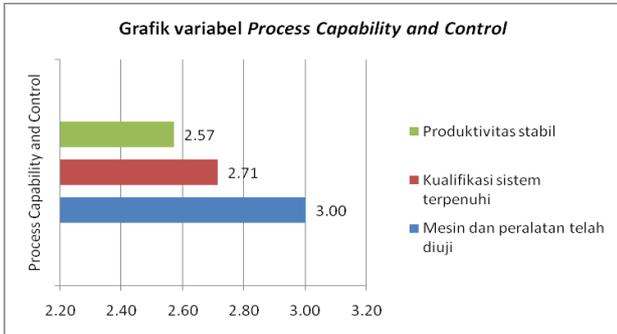
TABEL 13. INDIKATOR MATERIALS

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Materials	5,00	0,00	0,00

Index untuk variabel material memiliki nilai rata-rata >3 kecuali terlihat pada Abhimata dan Inti Telecom yang belum memiliki pasokan material secara tetap, hal ini berkaitan dengan produk yang dihasilkan berdasarkan pesanan dari

vendor maupun operator sehingga produksi tidak berjalan secara kontinu. Beberapa material yang digunakan kurang lebih terdapat di dalam negeri sehingga industri TIK yang kontinu dalam proses produksinya dapat memperoleh material secara mudah, selain itu terdapat beberapa material yang dalam penggunaannya lebih bersifat efektif dan efisien tetapi sulit untuk mendeapatkannya karena harus di *import* terlebih dahulu.

5) *Process Capability and Control*



Gambar 5. Grafik variabel Process Capability and Control

Gambar 5 merupakan grafik variabel dari indikator *Process Capability and Control*, variabel terkait antara lain tingkat kestabilan produksi, pemenuhan kualifikasi sistem dan telah terujinya mesin dan peralatan yang digunakan untuk proses produksi.

TABEL 14. INDIKATOR PROCESS CAPABILITY AND CONTROL

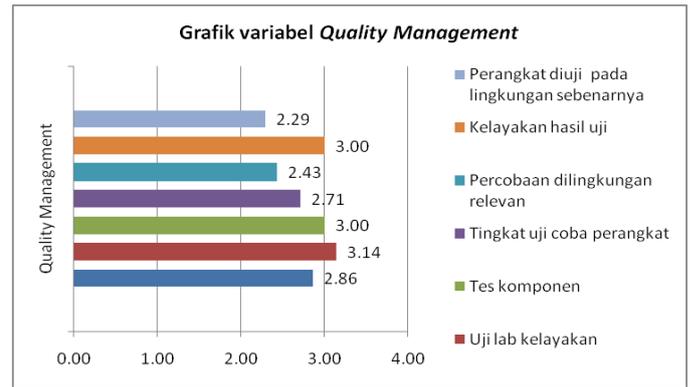
Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Process Capability & Control	4,00	1,67	3,67	5,00

TABEL 15. INDIKATOR PROCESS CAPABILITY AND CONTROL

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Process Capability & Control	5,00	0,00	0,00

Dalam variabel *process capability and control*, kendala utama yang dialami oleh industri TIK dalam melakukan produksinya adalah kestabilan produksi dari perangkat yang dihasilkan, ada beberapa kendala yang menjadi penghambat kestabilan produksi. Dari sisi industri yang telah melakukan produksi secara kontinu, yang menyebabkan produksi tidak stabil terutama dikarenakan kerusakan dari peralatan produksi dan ketersediaan material, sedangkan untuk industri yang tidak melakukan produksi secara kontinu, pesanan dari konsumen merupakan hal utama yang menjadi penghambat kestabilan produksi. Keberadaan mesin dan peralatan bagi industri yang bekerja dengan skala penuh akan melakukan rutinitas dalam pengujian mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi, hal ini berkaitan dengan terpenuhinya kualifikasi sistem yang telah diperhitungkan sebelumnya. Masing-masing industri TIK yang menjadi sampel memiliki kualifikasi yang berbeda-beda dalam penerapannya terhadap mesin dan peralatan produksi, karena tidak semua industri TIK memiliki mesin produksi dengan skala produktivitas yang tinggi sehingga perlakuan perawatan yang berbeda-beda.

6) *Quality Management*



Gambar 6. Grafik variabel Quality Management

Gambar 6 merupakan grafik variabel dari indikator *Quality Management*. Dalam variabel ini menggambarkan tingkat kualitas dari perangkat atau komponen yang dihasilkan.

TABEL 16. TABEL INDIKATOR QUALITY MANAGEMENT

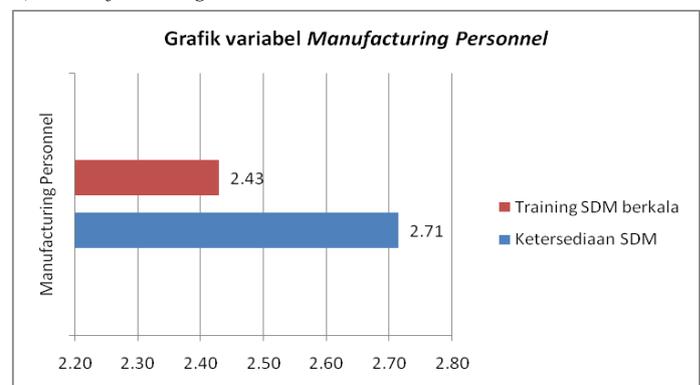
Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Quality Management	4,29	1,57	2,86	4,57

TABEL 17. TABEL INDIKATOR QUALITY MANAGEMENT

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Quality Management	5,00	1,14	0,00

Dalam gambar 6 terlihat bahwa variabel yang terdapat dalam indikator *quality management* memiliki index yang hampir setara. Dalam indikator ini terdiri dari berbagai variabel dalam pengujian perangkat yang dihasilkan. Dari tabel 11 terlihat bahwa hanya Hariff yang memiliki index tinggi dalam memenuhi manajemen kualitas dari perangkat yang dihasilkan. Bentuk pengujian dari masing-masing industri adalah pengujian internal tanpa uji di lingkungan ataupun uji prototipe bagi yang menghasilkan perangkat WiMAX secara utuh dan bukan berupa komponen, kelayakan hasil uji juga bersifat subjektif terutama bagi industri yang merupakan sub kontraktor dari industri yang lebih besar karena nilai kelayakan merupakan nilai minimal perangkat tersebut berfungsi dengan baik

7) *Manufacturing Personnel*



Gambar 7. Grafik variabel Manufacturing Personnel

Gambar 7 merupakan grafik variabel dari indikator *Manufacturing Personnel*. Dalam variabel ini menggambarkan tingkat kualitas dari sumber daya manusia yang dimiliki oleh industri tersebut dalam kemampuannya terkait dengan teknologi atas peralatan dan perangkat yang diproduksi.

TABEL 18. TABEL INDIKATOR MANUFACTURING PERSONNEL

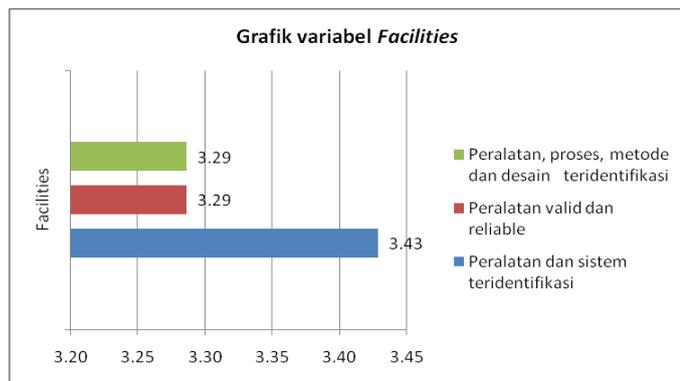
Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Manufacturing Personnel	0,50	5,00	1,00	5,00

TABEL 19. TABEL INDIKATOR MANUFACTURING PERSONNEL

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Manufacturing Personnel	5,00	1,00	0,50

Dalam indikator *manufacturing personnel* terdapat 2 variabel terkait dengan SDM dalam perusahaan tersebut, variabel tersebut merupakan ketersediaan SDM dan training SDM secara berkala. Dari hasil kuesioner terlihat bahwa index untuk indikator ini rata-rata 2,5 sedangkan bila dilihat dari masing-masing sampel industri terlihat keberagaman nilai index. Hal ini dikarenakan sebagian industri TIK yang menjadi sampel dalam penelitian tidak menggunakan SDM yang merupakan karyawan dari perusahaan tersebut sehingga SDM yang dipekerjakan merupakan karyawan kontrak yang diperlukan apabila terdapat tender. Hal ini digunakan untuk efisiensi pengeluaran dari perusahaan tersebut.

8) *Facilities*



Gambar 8. Grafik variabel Facilities

Gambar 8 merupakan grafik variabel dari indikator *Facilities*. Dalam variabel ini menggambarkan tingkat kesiapan industri dalam hal fasilitas yang digunakan dalam lingkup produksi.

TABEL 20. TABEL INDIKATOR FACILITIES

Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Facilities	3,33	5,00	4,33	4,67

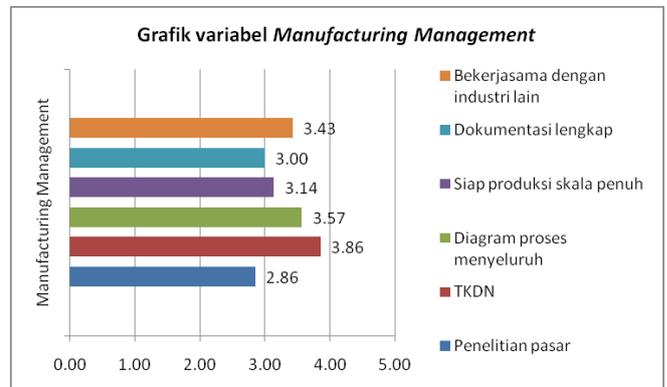
TABEL 21. TABEL INDIKATOR FACILITIES

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Facilities	5,00	1,00	0,00

Variabel dalam indikator *facilities* terdiri dari perangkat yang digunakan dalam proses produksi industri tersebut. Selain itu juga menilai keandalan dari peralatan yang digunakan dalam proses produksi. Apabila dilihat dari tabel

13 maka terlihat bahwa perusahaan dengan skala besar telah memiliki peralatan dengan keandalan yang dibutuhkan dalam menunjang proses produksi. Hal ini terlihat pada Harif dan INTI

9) *Manufacturing Management*



Gambar 9. Grafik variabel Manufacturing Management

Gambar 9 merupakan grafik variabel dari indikator *Manufacturing Management*. Dalam variabel ini menggambarkan tingkat kesiapan industri dalam hal manajemen perusahaan dalam memproduksi.

TABEL 22. INDIKATOR MANUFACTURING MANAGEMENT

Variabel	XIRCA	INTI	LEN	PANGGUNG
Manufacturing Management	2,83	4,83	4,50	4,83

TABEL 23. INDIKATOR MANUFACTURING MANAGEMENT

Variabel	HARIFF	ABHIMATA	INTI TELECOM
Manufacturing Management	5,00	1,17	0,00

Indikator terakhir yang merupakan *manufacturing management* merupakan indikator yang menggambarkan kesiapan industri dilihat dari sisi manajemen. Terdapat 6 variabel yang terkait yaitu:

1. Penelitian pasar
2. TKDN
3. Diagram proses menyeluruh
4. Siap produksi skala penuh
5. Dokumentasi lengkap
6. Bekerjasama dengan industri lain

Masing-masing indikator menunjukkan nilai rata-rata kurang lebih sama besar karena kesiapan secara manajemen merupakan langkah terakhir dari industri tersebut dalam memasarkan hasil produksinya. Beberapa industri bekerjasama dengan industri lain terkait dengan produksi perangkat WiMAX, hal ini dikarenakan untuk menghasilkan suatu perangkat penuh dengan sebuah nama dagang memerlukan berbagai komponen yang terkadang industri tersebut tidak dapat memenuhi sendiri sehingga dilakukan kerjasama dengan pihak lain baik itu merupakan industri lokal lain maupun industri asing selama TKDN masih terpenuhi. Beberapa industri siap untuk produksi skala penuh dan bahkan telah melakukan produksi skala penuh, hal ini berkaitan dengan seluruh indikator yang sebelumnya telah disebutkan diatas. Masing-masing indikator sangat mempengaruhi indikator kesiapan secara manajemen. Hal terpenting dalam kesiapan secara manajemen adalah

kebutuhan pasar yang telah diteliti terlebih dahulu, sehingga industri tersebut memiliki pansa pasar yang jelas dan dapat melakukan produksi secara kontinu.

C. Kendala Industri TIK

Terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh industri TIK terkait dengan produksi perangkat atau komponen WiMAX antara lain :

1. Tingginya harga produksi terutama apabila industri tersebut berjalan dalam skala kecil dan bekerja selama ada pesanan dari konsumen. Hal ini menyebabkan tinggi hasil produksi sehingga sulit untuk bersaing dengan hasil produksi dari industri asing yang memiliki harga produk lebih rendah karena efisiensi produksi masal.
2. Belum terciptanya ekosistem pengguna BWA WiMAX yang stabil, dimana tingkat kebutuhan masyarakat akan WiMAX hanya terpusat di kota-kota besar sehingga kecilnya keinginan pasar menyebabkan penyelenggara BWA WiMAX belum melakukan ekspansi ke daerah-daerah lain yang telah dimenangkan tendernya oleh beberapa penyelenggara di Indonesia. Hal ini berhubungan langsung dengan kebutuhan penyelenggara terhadap perangkat yang dihasilkan oleh industri TIK yang memproduksi perangkat WiMAX.
3. Minimnya SDM terkait dengan teknologi WiMAX dan sulitnya industri untuk mengakses teknologi *highend* karena cepatnya perkembangan teknologi yang tidak diimbangi pengaplikasian langsung
4. Ketatnya ketentuan TKDN terhadap perangkat jaringan dan CPE yang menurut beberapa industri TIK sulit untuk dipenuhi
5. Adanya perkembangan teknologi LTE yang membayangi perkembangan teknologi WiMAX

V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Tingkat kesiapan industri TIK yang menjadi sampel penelitian memiliki keberagaman, hal ini dikarenakan sebagian dari sampel belum memiliki manufaktur dalam melakukan produksi secara masal. Sehingga terlihat bahwa sebagian dari industri TIK yang menjadi sampel belum memenuhi kriteria sebagai industri manufaktur yang cukup kuat tetapi telah memproduksi perangkat ataupun komponen WiMAX karena adanya permintaan dari pasar.
2. Bagi industri yang telah memiliki pengalaman di bidang telekomunikasi yang cukup matang, ekspansi perkembangan manufaktur telekomunikasi ke arah produksi perangkat WiMAX akan mudah bagi industri tersebut, sehingga index yang didapatkan akan tinggi karena telah dilakukan investasi pelaratan yang dibutuhkan sebelumnya.

3. Dari seluruh sampel industri TIK, terdapat 3 industri TIK yang berada dalam kesiapan Tingkat 5 yaitu INTI, PT. Pangung dan Hariff dengan Hariff berada pada posisi pertama. Meskipun INTI sampai saat ini belum memproduksi perangkat WiMAX tetapi secara manufaktur telah memiliki kesiapan dalam melakukan produksi perangkat WiMAX apabila telah direncanakan. Untuk Xirca dan Len berada pada Tingkat 4 sedangkan Abhimata dan Inti Telecom berada pada kesiapan Tingkat 1 dimana secara manufaktur belum mampu memproduksi perangkat telekomunikasi dalam hal ini perangkat WiMAX, tetapi dalam pelaksanaannya Abhimata telah memproduksi komponen WiMAX dan perangkat pendukung hal ini dikarenakan adanya permintaan dari konsumen.

B. Rekomendasi

Adapun saran dari penelitian ini yaitu :

1. Adanya dukungan pemerintah yang lebih terhadap perkembangan teknologi WiMAX di Indonesia, hal ini terkait bahwa teknologi ini menurut industri TIK cocok untuk digunakan oleh penyelenggara BWA non operator.
2. Terkait dengan poin nomor 1, dukungan pemerintah dapat juga berupa pelatihan SDM dan memperluas kerjasama dengan pihak akademik dalam melakukan penelitian mengenai bidang telekomunikasi.
3. Industri TIK sebaiknya membentuk konsorsium sehingga dapat meningkatkan sumber daya yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

- WiMAX. (2012). Dipetik Maret 27, 2012, dari Wikipedia: <http://id.wikipedia.org/wiki/WiMAX>
- Antara News. (2011). *Pengguna Internet di Indonesia 48 Juta*. Dipetik Maret 27, 2012, dari Antara News: <http://www.antarane.ws.com/berita/288895/pengguna-internet-di-indonesia-48-juta>
- Indotelko. (2012). *Agustus, Tender Ulang BWA Selesai*. Dipetik Maret 27, 2012, dari Indotelko: <http://www.indotelko.com/2012/01/agustus-tender-ulang-bwa-selesai/>
- Inkita. (2009). *Industri Lokal Sambut WiMAX 802-16e*. Dipetik Maret 27, 2012, dari Inkita Wordpress: <http://inkita.wordpress.com/2009/12/14/industri-lokal-sambut-wimax-802-16e/>
- Izzudin, I. (2011). *Analisis Implementasi WiMAX Dalam Perkembangan Telekomunikasi di Indonesia*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Manufacturing Readiness Levels*. (t.thn.). Dipetik Maret 27, 2012, dari DoD MRL: <http://www.dodmrl.com/>
- Puslitbang APTEL SKDI. (2006). *Kajian Teknologi WiMAX dan Regulasinya di Indonesia*. Jakarta: Depkominfo.

