

ANALISIS KAPABILITAS TEKNOLOGI SEBAGAI DETERMINAN DALAM PENERAPAN STANDARDISASI MANAJEMEN PRODUKSI PADA INDUSTRI MANUFAKTUR

Oleh
Iwan Inrawan Wiratmadja¹ dan Ni Made Parmiasih²

Abstrak

Penerapan standardisasi pada industri manufaktur semakin diperlukan dalam era persaingan pasar global, khususnya untuk produk yang dengan persyaratan keselamatan dan kesehatan. Standardisasi sangat diperlukan untuk pada produk/komoditi yang merupakan bagian/komponen dari suatu sistem yang lain atau produk yang berbasis teknologi. Penerapan standardisasi pada sektor manufaktur merupakan salah satu infrastruktur yang dapat digunakan untuk membangun kapabilitas teknologi yang telah dimiliki perusahaan. Dalam perdagangan internasional, standardisasi produk dapat digunakan untuk tujuan proteksi terhadap industri dalam negeri. Namun kebijakan standardisasi dapat pula menjadi faktor yang menghambat kinerja perusahaan dan mengurangi daya saingnya baik di tingkat nasional ataupun internasional. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain lemahnya kapabilitas teknologi yang dimiliki perusahaan sehingga tidak mampu menerapkan persyaratan jaminan mutu yang diharuskan. Kapabilitas teknologi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengelola teknologi baik yang sudah dimiliki maupun perubahannya. Kapabilitas teknologi terdiri dari beberapa konstruk yaitu kapabilitas operatif, suportif, akuisitif, investasi dan inovatif. Kapabilitas operatif adalah kemampuan untuk mengatur fasilitas untuk mendapatkan produk yang sesuai kualitas dan kuantitasnya. Kapabilitas suportif adalah kemampuan untuk mengelola proyek, akses finansial, marketing, R & D, dan fasilitas uji. Kapabilitas inovatif adalah kemampuan untuk mengadopsi, duplikasi dan meningkatkan teknologi yang ada. Kapabilitas investasi adalah kemampuan untuk menyediakan dukungan finansial serta kapabilitas akuisitif berkaitan dengan kemampuan mempelajari dan meniru teknologi lain. Konstruk kapabilitas teknologi diwakili oleh berbagai variabel manifes di mana antar variabel terdapat hubungan yang kuat. Untuk mendapat variabel yang kuat, kapabilitas teknologi harus diuji dengan analisis faktor yang mampu mereduksi berbagai variabel menjadi konstruk tertentu. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan variabel atau faktor yang dapat mewakili kapabilitas teknologi sector industri otomotif. Mempelajari bagaimana pengaruh kapabilitas teknologi terhadap penerapan standardisasi pada sektor manufaktur. Analisis dan pengolahan data dilakukan dengan analisis faktor yang didukung dengan SEM (structural equation modelling). Faktor hasil ekstraksi digunakan untuk analisis regresi majemuk untuk mempelajari hubungan kapabilitas teknologi dengan penerapan standardisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapabilitas teknologi dapat diekstraksi menjadi 3 faktor yaitu kapabilitas suportif, inovatif dan manufaktur. Semua konstanta faktor memberikan nilai yang positif dan signifikan. Kapabilitas operatif (manufaktur) merupakan faktor yang paling penting dalam penerapan standardisasi.

Kata kunci: kapabilitas teknologi, kapabilitas operatif, suportif dan inovatif, standardisasi, dan analisis faktor

¹ Laboratorium Sistem Produksi-Program Studi Teknik Industri-Institut Teknologi Bandung

² Auditor B4T-QSC-Bidang Sertifikasi- BPPI- Departemen Perindustrian

I. PENDAHULUAN

Salah satu dampak dari kesepakatan WTO dan GATT adalah meningkatnya arus perdagangan komoditi antar negara anggota karena dilarangnya berbagai proteksi dan diskriminasi. Hal ini dapat menjadi suatu kesempatan sekaligus ancaman bagi industri di suatu negara seperti Indonesia. Kesempatan untuk mengembangkan pasar di luar negeri terbuka lebar, namun produk negara lain beredar dengan kesempatan yang sama di dalam negeri (Arinaitwe, 2006). Agar daya saing industri Nasional mampu meningkat (bertahan), maka pemenuhan terhadap persyaratan standar produk harus dilakukan. Penerapan standar produk merupakan suatu *technical barrier* yang diharapkan mampu melindungi Industri Nasional (PP. 102/2000). Namun regulasi ini dapat pula menjadi ancaman bagi industri Nasional apabila sektor tersebut belum siap baik dalam kemampuan teknologi maupun ketersediaan sumber daya pendukung lainnya. Daya saing sektor industri tersebut menjadi menurun baik di pasar Nasional maupun Internasional.

Sebagai contoh, tahun 1991 Indonesia menjadi pemasok utama di kawasan Asia Tenggara untuk produsen kendaraan Jepang, tetapi sejak awal tahun 2000 Jepang mencari sumber-sumber komponen otomotif yang lebih kompetitif di seluruh kawasan Asia. Peranan Indonesia mengalami penurunan menjadi di bawah Thailand dan Malaysia. Ekspor komponen otomotif mencapai US \$ 132.397.958 juta sedangkan impor US \$ 268.280.152 juta pada tahun 2006. Rata-rata defisit perdagangan komponen otomotif sekitar 21% (BPS, 2006).

Faktor yang menjadi penyebab menurunkan daya saing industri komponen otomotif, khususnya skala kecil-menengah adalah teknologi produksi/proses masih belum dikuasai, kelemahan sumber daya manusia dalam teknis dan manajemen produksi, spesifikasi/kualitas tidak sesuai persyaratan standar, produksi yang tidak efisien dan produktifitas rendah, pengiriman tidak tepat waktu dan belum bisa menyediakan data proses, sertifikasi dan dokumentasi. Hambatan-hambatan tersebut menunjukkan kapabilitas teknologi yang terbatas (USAID, 2006).

Kapabilitas teknologi didefinisikan sebagai kemampuan kolektif perusahaan untuk menghasilkan produk secara efisien dan dapat memenuhi persyaratan pelanggan (Sharif, 1986). Menurut Zehir (2006), kapabilitas teknologi adalah kemampuan *engineering* dan riset, kombinasi dari keahlian teknis dan manajerial untuk menciptakan produk yang dapat dijual. Kapabilitas teknologi adalah hasil interaksi berbagai infrastruktur pembangun kemampuan teknologi (Sharif, 1986).

Menurut Ramanathan (1993), kapabilitas teknologi dapat ditingkatkan melalui infrastruktur tertentu antara lain R & D, fasilitas pengujian, standarisasi, teknologi informasi, training, manajemen produksi dan dukungan perbankan. Sebaliknya pengadaan infrastruktur bergantung pada kapabilitas teknologi perusahaan. Penerapan

standardisasi produk di negara berkembang mampu mempercepat kemampuan inovasi apabila mendapat dukungan investasi, informasi, fasilitas pengujian dan R & D (Akiyama et al. 2006). Namun penerapan standardisasi memerlukan kapabilitas teknologi dan sumber daya pendukung yang memadai (Verman, 1973).

Analisis tentang kapabilitas teknologi suatu industri perlu dilakukan untuk mengetahui komponen-komponen pembentuknya dan tingkat pengaruhnya pada penerapan standardisasi manajemen produksi di sektor industri manufaktur.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah analisis dan identifikasi faktor-faktor pembentuk kapabilitas teknologi dan standardisasi produksi. Bagaimana pengaruh faktor-faktor kapabilitas teknologi terhadap penerapan standardisasi manajemen produksi di sektor manufaktur? Pertanyaan tersebut akan diinvestigasi secara empiris melalui serangkaian analisis yaitu yaitu: identifikasi dan ekstraksi faktor-faktor kapabilitas teknologi perusahaan dan standardisasi. Analisis lanjutan dilakukan dengan mempelajari pengaruh faktor kapabilitas teknologi terhadap standardisasi.

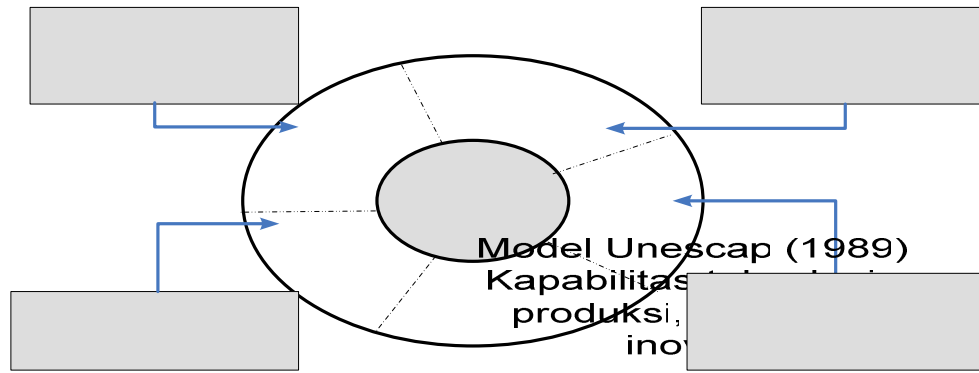
II. HIPOTESIS DAN METODOLOGI

2.1 Kapabilitas Teknologi

Beberapa faktor kapabilitas teknologi antara lain dirumuskan oleh Unescap (1989), Ramanathan (1993), Veloso (2000), dan Romijn (2001). Menurut Unescap kapabilitas teknologi terdiri dari tiga kemampuan independen, yaitu: kapabilitas produksi, kapabilitas investasi dan kapabilitas inovasi. Ramanathan (1993) merumuskan kapabilitas teknologi menjadi empat variabel endogen yaitu kapabilitas operasi, suportif, akuisitif dan inovatif. Rumusan dari Veloso (2000) tentang kapabilitas teknologi pada sektor otomotif terdiri dari manufaktur, pendukung dan inovasi. Sedangkan Romijn (2001) merumuskan kapabilitas teknologi sektor IKM terdiri dari kapabilitas produksi, investasi dan inovasi. Beberapa rumusan tentang kapabilitas teknologi di atas digabungkan dalam suatu interaksi yang saling mendukung pada Gambar 1.

Berdasarkan identifikasi terhadap faktor-faktor pendukungnya ternyata kapabilitas operasi mempunyai kesamaan dengan kapabilitas manufaktur dan kapabilitas produksi. Sedangkan kapabilitas suportif mencakup pula kapabilitas investasi, sedangkan kapabilitas inovatif mencakup pula kapabilitas akuisitif dan investasi. Variabel manifes yang mendukung faktor-faktor tersebut belum diidentifikasi dengan jelas, demikian pula tingkat independen antar faktor belum dilakukan secara kuantitatif.

Analisis dan identifikasi terhadap semua variabel manifes yang membentuk kapabilitas teknologi mencakup beberapa variabel yaitu: kualitas, pengiriman dan *lead time*, biaya (harga), fasilitas/akses informasi, kerjasama (proyek), dukungan finansial, investasi riset dan pengembangan (R & D), fasilitas dan personil R & D, kemampuan perbaikan, inovasi produk/proses dan jumlah paten (Veloso, 2000).

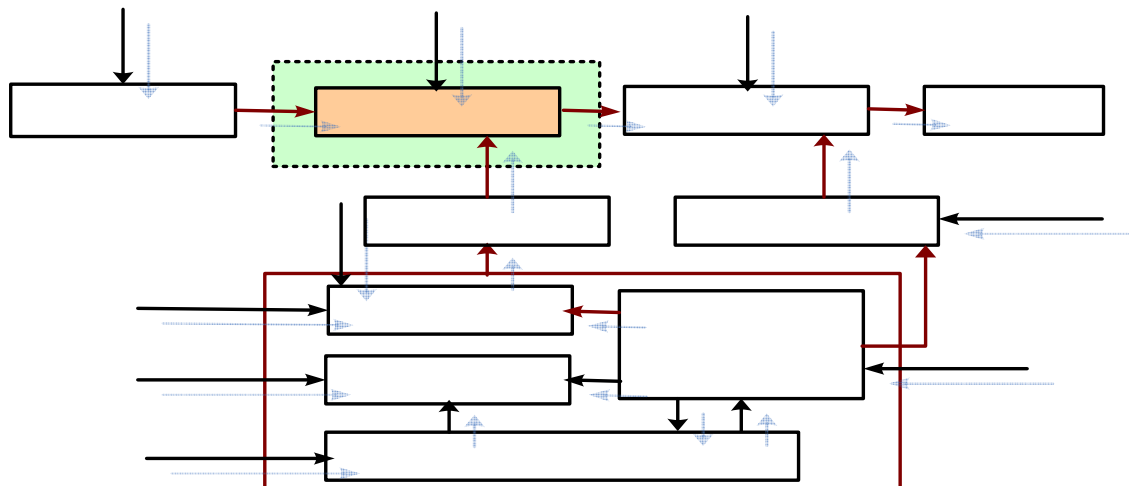


Gambar 1 Model Konseptual Kapabilitas Teknologi

2.2 Standardisasi

Standardisasi merupakan ilmu multi disiplin yang mencakup sains, teknologi, *engineering* dan ekonomi, termasuk psikologi manusia, hubungan masyarakat, dan manajemen. Standardisasi adalah proses memformulasikan dan menerapkan suatu aturan untuk suatu aktivitas dengan tujuan mendapatkan keuntungan. Standardisasi merupakan hasil kerjasama antara berbagai pihak terkait untuk mencapai perhitungan ekonomi yang optimum dengan memperhatikan persyaratan fungsi dan keselamatan (Verman, 1973).

Standar digunakan untuk mendefinisikan, menetapkan spesifikasi atau sebagai dasar pengukuran dari objek fisik, aktivitas, proses, metode, praktik, kapasitas, fungsi, tugas, hak dan kewajiban, perilaku, atau konsep. Peran standar dalam industri yang berbasis teknologi sangat penting dan selalu saling mempengaruhi (Akiyama, 2006). Hal ini diidentifikasi oleh Tassej (1999) seperti yang diuraikan pada Gambar 2.



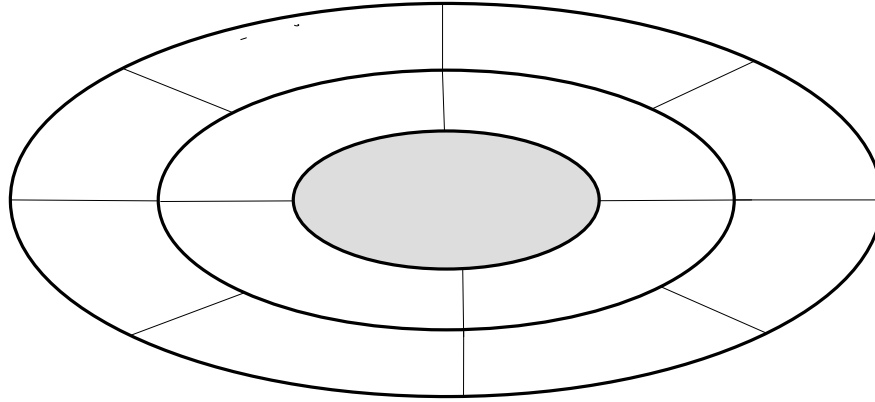
Gambar 2 Peran Standar Pada Produk Berbasis Teknologi (Tassej, 1999)

Kapabilitas
supportif/pendukung
Kapabilitas
Inovatif

KAPA
TEKI
IND

K

Standardisasi manajemen produksi mencakup suatu aktivitas penerapan aturan (standar) produk, proses dan pengendalian kualitas. Standar manajemen mutu ISO 9000-2000, menetapkan pengelompokan persyaratan menjadi 4 variabel tolak ukur, seperti yang diuraikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Variabel-Variabel Penerapan Standardisasi (ISO 9000-2000)

2.3 Metode Pengukuran

Indikator-indikator untuk mengukur kapabilitas teknologi dan penerapan standardisasi ditentukan secara eksploratif dan konfirmatif. Indikator disusun berdasarkan teori yang telah disampaikan di atas. Variabel yang terlalu banyak cenderung menyebabkan multikolinearitas dan memerlukan jumlah data yang besar, oleh karena itu berbagai indikator tersebut akan direduksi menjadi beberapa faktor independen dengan menggunakan metode analisis faktor. Selanjutnya faktor-faktor kapabilitas teknologi digunakan sebagai variabel eksogen dan standardisasi sebagai variabel endogen dengan analisis secara regresi majemuk.

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dengan metode *judgement sampling* kepada industri komponen otomotif yang memiliki skala, teknologi dan proses yang sama. Kuesioner terdiri dari 3 bagian: profil umum organisasi, kapabilitas teknologi dan penerapan standardisasi. Kuesioner disusun berdasarkan metode eksploratif sesuai dengan variabel-variabel laten pembentuknya. Instrumen pengukuran dirancang dengan metoda Likert 5 skala yaitu: 1 = tidak pernah, 2 = jarang, 3 = kadang-kadang, 4 = seringkali, dan 5 = selalu (Neuman, 2000).

2.3 Pengumpulan Data

Jumlah prospek responden sekitar 50 perusahaan dengan skala IKM pada sektor otomotif Perusahaan ditentukan yang memiliki karakteristik proses yang sejenis (*stamping*) berkisar antara 30- 40 perusahaan. Dari 50 kuesioner yang didistribusikan, diperoleh data lengkap dari 30 perusahaan. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS 13.0.

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Uji Reliabilitas dan Validitas Model Pengukuran

Reliabilitas adalah tingkat konsistensi pengukuran, yang diestimasi dengan nilai alpha (Cronbach, 1961). Umumnya koefisien alpha lebih besar dari atau sama dengan 0,6 dianggap memadai. Bobot (*loading factor*) merupakan bobot regresi yang menyatakan korelasi setiap indikator terhadap variabel laten yang dibangun, di mana nilai lebih besar atau sama dengan 0,5 menunjukkan indikator tersebut memiliki korelasi yang cukup (Hair et al, 1998). Validitas konstruk juga dinilai dari variansi yang diekstraksi dengan kriteria VE minimal 0,5 (Santoso, 2007). Tabel 1 dan 2 adalah matrik reliabilitas dan validitas model pengukuran konstruk standardisasi dan kapabilitas teknologi.

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa semua model pengukuran baik secara individual maupun kolektif mempunyai reliabilitas dan validitas yang memenuhi syarat sebagai instrumen penelitian ini.

3.2 Pengujian Matrik Korelasi dan Kecukupan Sampling

Pengujian matriks korelasi menggunakan Bartlet *Test of Sphercity* (BTS), Determinan dan nilai kecukupan sampling (KMO). Hasil pengujian matriks korelasi menunjukkan semua nilai BTS, determinan dan KMO memenuhi syarat, bahkan untuk KMO nilai yang diperoleh sangat baik.

Tabel 1 Hasil Uji Reliabilitas dan Validitas untuk Kongsruk Kapabilitas Teknologi

KODE	ITEM PERTANYAAN	Loading factor	Construct Reliability	Extracted Variance
X11	Rata-rata produk cacat (internal reject) dalam setahun kurang dari 5 %	0,724		
X12	Rata-rata penolakan/komplain konsumen dalam setahun kurang dari 1 %	0,513		
X13	Pengiriman tepat waktu (on-time delivery) per tahun lebih dari 98 %	0,678		
X14	Biaya realisasi produk tidak sesuai dengan perencanaan kurang dari 10 %	0.899	0,935	0.713
X15	Order Lead time rata-rata kurang dari 24 jam	0,899		
X21	Informasi proses/produk dapat diakses dengan mudah (on line)	0.651		
X22	Perusahaan memiliki fasilitas pengujian sendiri sesuai persyaratan standar produk	0.740		
X23	Perusahaan memiliki sumber yang pasti dalam kemudahan untuk dukungan finansial	0.582		
X24	Manajemen bersifat terbuka untuk bekerja sama dengan lembaga litbang, institusi pendidikan, konsumen dan pihak terkait lainnya.	0.664	0,908	0,635
X25	Perusahaan mampu melakukan negosiasi dalam transfer teknologi (harga, kinerja, garansi dan waktu	0,968		

	pengiriman).			
X31	Perusahaan dapat menerima order produk baru setiap saat	0,784		
X33	Minimal 1% dari keuntungan perusahaan digunakan untuk investasi teknologi dan kegiatan R & D.	0,510		
X34	Perusahaan mampu melakukan perbaikan minor secara mandiri	0,928		
X35	Perusahaan mampu melakukan perbaikan radikal/utama secara mandiri	0,620		
X36	Bagian engineering dan R & D dapat menemukan inovasi dalam produk atau proses (yang dapat dipatenkan).	0.735		

Tabel 2 Hasil Uji Reliabilitas dan Validitas Untuk Kongsruk Standardisasi

KODE	ITEM PERTANYAAN	Loading factor	Contract Reliability	Extracted Variance
Y11	Perusahaan menetapkan dan merencanakan kriteria spesifikasi input, proses, dan output produksi sesuai standar yang ditetapkan antar pihak	0,811		
Y12	Produksi dilaksanakan berdasarkan standar/spesifikasi material, produk, & proses	0,824		
Y13	Kualifikasi dan kompetensi personil ditetapkan dan dievaluasi berkala	0,812	0,904	0,673
Y14	Penjadwalan produksi ditetapkan dan progress dievaluasi secara periodik	0,755		
Y15	Verifikasi dan perawatan mesin, tools, jig-dies, tools dilakukan setiap hari	0,895		
Y21	Perusahaan memiliki acuan (standar/spesifikasi) material, produk/proses	0,729		
Y22	Bagian produk atau proses yang diuji/diinspeksi ditetapkan dalam SOP	0,869		
Y23	Pengujian/inspeksi dilakukan sesuai prosedur standar oleh personil yang mempunyai kompetensi tertentu	0,743	0,839	0,617
Y24	Produk/proses diidentifikasi berdasarkan kriteria pemenuhan spesifikasi	0,812		
Y25	Perusahaan melakukan penilaian terhadap subkontrak dan pemasok berdasarkan kemampuan QCD secara berkala	0,805		
Y26	Instrumen dan peralatan uji dikalibrasi eksternal dan internal	0,764		
Y27	Perusahaan menerapkan tool (SPC) untuk analisis data kualitas	0,743		
Y31	Perusahaan menyediakan sumber daya pelatihan dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia	0,715		
Y32	Pembagian tugas dan wewenang antar bagian/personil ditetapkan dengan jelas	0,805		
Y33	Perusahaan menetapkan dan mengkomunikasikan target, dan kebijakan/visi secara berkala	0,782	0,890	0,639
Y34	Perusahaan menyediakan mekanisme dan sumber daya untuk menangani komplain pelanggan dengan segera	0,664		
Y35	Aktif melakukan survey pelanggan untuk input perbaikan proses/produk	0,786		

Tabel 3 Hasil Pengujian Matriks Korelasi dan KMO

Jenis Analisis/Pengujian	Kapabilitas Teknologi	Standardisasi	Evaluasi
Bartlet test of Sphercity (BTS)	164.214	162,57	Memenuhi syarat
Determinan	0.00017	0.00002	Memenuhi syarat
Kecukupan Sampling (KMO)	0.816	0.858	Memenuhi syarat

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.858
Bartlett's Test of Approx. Chi-Sphericity	162.572
Df	21
Sig.	.000

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.056	63.204	63.204	5.056	63.204	63.204
2	1.067	13.334	76.537	1.067	13.334	76.537
3	.753	9.407	85.944	.753	9.407	85.944
4	.359	4.485	90.429			
5	.264	3.303	93.732			
6	.210	2.622	96.353			
7	.184	2.306	98.659			
8	.107	1.341	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis

3.3 Ekstraksi Faktor

Untuk melakukan ekstraksi terhadap variabel-variabel manifes yang digunakan dalam pengukuran maka dilakukan metoda konfirmatori, dengan mengacu pada studi literatur. Berikut pengelompokan variabel berdasarkan hasil pengolahan data.

3.4 Analisis Regresi Majemuk

Kapabilitas teknologi yang telah dieksplorasi menjadi 16 variabel manifes kemudian direduksi menjadi 3 faktor dengan menggunakan metoda apriori. Sedangkan indikator-indikator standardisasi direduksi menjadi 2 faktor yaitu kegiatan jaminan mutu dan organisasi.

Dalam penelitian ini, kapabilitas teknologi merupakan modal dasar perusahaan dan bersifat independen sehingga akan berfungsi sebagai variabel independen (X). Komponen standardisasi sebagai variabel dependen (Y). Formulasi hubungan yang diuji adalah:

$$(i). Y1 = a + b1X1 + b2X2 + b3X3$$

$$(ii). Y2 = a + b1X1 + b2X2 + b3X3$$

Hasil analisis regresi dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 4 Pengelompokan Faktor Hasil Ekstraksi Terhadap Konstruk Kapabilitas Teknologi

Nama Faktor	Nilai Loading faktor	Variabel Manifes
Faktor 1 Kapabilitas Suportif	0.841	B4 = Informasi dan kerjasama (X21, X24, X26)
	0.602	B5 = fasilitas dan infrastruktur (X22, X34))
	0.926	B6 = dukungan finansial (X23, X25)
Faktor 2 Kapabilitas Inovatif	0.675	B7 = Fleksibilitas/inovasi (X31, X35, X36)
	0.905	B8 = Investasi / R & D (X32, X33)
Faktor 3 Kapabilitas Manufaktur/ Operatif	0.567	B1 = Kualitas (X11, X12)
	0.864	B2 = Pengiriman (X13, X15)
	0.880	B3 = Biaya/kapasitas (X14, X16)

Tabel 5 Pengelompokan Faktor Hasil Ekstraksi terhadap Konstruk Standardisasi

Nama Faktor	Nilai Loading faktor	Variabel Manifes
Faktor 1 Aktivitas Jaminan Mutu (QA)	0.911	A1 = Perencanaan/penjadwalan (Y11, Y14)
	0.844	A2 = Prosedur/SOP (Y12, Y13)
	0.868	A3 = Pengendalian kualitas (Y21, Y22, Y23)
	0.890	A4 = Instrumen/fasilitas uji (Y15, Y24)
	0.745	A5 = improvement (analisa data) Y25
Faktor 2 Manajemen/organisasi	0.506	A6 = manajemen SDM (Y31, Y32, Y33)
	0.729	A7 = Komitmen/fokus pelanggan (Y34, Y35)

Tabel 6 Parameter-parameter Model Analisis Regresi Majemuk

Model	Nilai Konstanta	R square	Sig.	t.
$Y1 = a + b1X1 + b2X2 + b3X3$	a = 0.494 b1 = 0.501 b2 = 0.703 b3 = 0.820	0.772	0.000	0.783 2.743 3.396 4.078
$Y2 = a + b1X1 + b2X2 + b3X3$	a = 0.494 b1 = 0.501 b2 = 0.703 b3 = 0.820	0.355	0.078	-1.023 0.802 0.303 1,049

IV. KESIMPULAN

Reliabilitas alat ukur (kuesioner) dievaluasi dengan menentukan nilai *Cronbach alpha* di mana kriteria penerimaan reliabilitas yang baik adalah lebih besar dari 0,6. Hasil penelitian menunjukkan semua item pertanyaan (indikator) sangat layak untuk membangun suatu konstruk. Sedangkan nilai *variance extracted* (VE) merupakan

penjumlahan dari kuadrat faktor bobot dalam satu konstruk. Kriteria reliabilitas dan validitas VE menurut Hair et al. 1998 dan Santoso, 2007 adalah lebih besar dari 0,5.

Hasil analisis dan pengolahan data menunjukkan:

1. Indeks KMO (*Keiser-Meyer-Olkin*) yang cukup besar yaitu lebih dari 0.8, berarti kecukupan sampling sangat baik (Hair et al. 1998).
2. Determinan matriks data.
3. Nilai BTS yang cukup besar yaitu untuk 164.21 dan 162.57, menunjukkan matriks bukan matriks identitas.
4. Determinan matriks mendekati nol, yaitu 0.00017 dan 0.00002, menunjukkan korelasi antar variabel tinggi.

Dengan metode ekstraksi faktor, komponen kapabilitas teknologi dikelompokkan menjadi 3 faktor di mana loading faktor yang memenuhi syarat diambil nilai yang lebih besar dari 0.5. Faktor 1 dinyatakan sebagai variabel independen X1 yaitu kapabilitas suportif, faktor 2 sebagai X2 yaitu kapabilitas inovatif dan faktor 3 dinyatakan sebagai X3 yaitu kapabilitas manufaktur. Total variansi yang terwakili adalah 85, 95%.

Ekstraksi pada indikator-indikator standardisasi menunjukkan kecenderungan menjadi 1 faktor karena nilai *loading* pada faktor 1 semuanya lebih besar dari 0.5. Namun variansi yang terwakili hanya 69,71% sehingga diambil secara apriori menjadi 2 faktor yaitu: aktivitas QA (Y1) dan organisasi (Y2).

Analisis regresi menunjukkan bahwa semua faktor kapabilitas teknologi mempunyai konstanta yang positif dan signifikan, namun kapabilitas manufaktur/operatif yang memiliki peranan paling besar dalam penerapan standardisasi. Model kedua dengan organisasi (Y2) sebagai variabel independen memberikan parameter-parameter yang tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor 1 (QA) mampu mencakup hampir semua variabel standardisasi.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan asesmen kapabilitas teknologi pada sektor industri yang berbeda. Metoda pengolahan dan analisis data dapat pula didukung dengan metoda SEM.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akiyama Taro, Furukawa Yuichi (2006), *Innovation, Standardization, and Imitation in the Product Cycle Model*, Economics Bulletin, Vol. 6, No 12, 2006
2. Arinaitwe, Stephenson. K.(2006), *Factors Constraining the Growth and Survival of Small Scale Business. A Developing Countries Analysis*" *The Journal of American Academy of Business*, Vol 8 Num.2, March 2006

3. Badan Standardisasi Nasional-BSN, *Pedoman Audit untuk sertifikasi Produk (SNI), PSN 304-2006*
4. BPS, www.bps.go.id " Data industri Indonesia", Jakarta – 2006
5. Hair et al, "*Multivariate Data Analysis*," Prentice Hall, New York, USA, 1998
6. ISO 9004-2000 "*Quality Management System–Guidelines for performance improvements*". Ed.2, 2000
7. Lal C. Verman, Ph.D, *Standardization, a New Discipline, Affiliated East-West Press PVT.LTD New Delhi*, 1978
8. Neuman Lawrence W. *Social Research Methods a Qualitative and Quantitative Approach*. Allyn and Bacon, USA, 2000.
9. Ramanathan K, (1993). *Industrial Technology Indicators Manual*. UNDP-UNESCO Project, Indonesian Institute of Science (LIPI)
10. Rianto Yan, Triyono Budi, dkk (2005), *Studi Model; Technological Learning di Industri IKM (studi kasus: UKM suku cadang otomotif)*, LIPI
11. Santoso Singgih (2007), *Structural Equation Modelling-Konsep dan Aplikasi dengan AMOS, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta*
12. Sekaran, Uma (2003), *Research Methods for Business, A Skill Building Approach*. Ed. 4 John Willey & Sons, Inc, USA
13. Sharif, Nawaz M. (1986), *Technology Policy Formulation and Planning:a Reference Manual*, Asian Pacific Centre for Transfer Technology, Bangalore, India
14. Tassej Gregory (1999), *Standardization in Technology Based Market*. National Institute of Standard and Technology, USA
15. USAID, *Studi Kasus Industri: Suku Cadang Otomotif*, dalam Laporan Iklim Daya Saing Indonesia , USAID – Development Alternatives, Inc, 2006
16. United Nations – *Economic and Social Commission for Asia and Pacific (UNESCAP), Technology Atlas Project, Bangalore, India, 1989*
17. Veloso, Fransisco (2000), *The Automotive Supply Chain: Global Trend and Asian Perspective* , *Working Paper for the project of International Competitiveness of Asian Economies : a cross – country study* , MIT, Cambridge
18. Zehir, Dr. Cemal (2006) *Identifying Organisational Capabilities As Predictor of Growth and Bussiness Performance*, The Business Review, Cambridge