

TINGKAT EFISIENSI WILAYAH KABUPATEN DAN KOTA DALAM INDUSTRI MANUFAKTUR DI JAWA BARAT TAHUN 1987, 1992 DAN 1997

Krishna Nur Pribadi

ABSTRACT

The study is an application of Data Envelopment Analysis (DEA) method as an approach to assess technological changes and efficiency changes of regional and city industrial manufacture production. The CCR model, BCC model and efficiency scale index will be discussed to measure these changes.

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini akan mencakup pengukuran kinerja wilayah kabupaten/kota di Jawa Barat pada sektor industri manufaktur pada tahun 1987, 1992 dan 1997 dengan mengaplikasikan metoda DEA. Dengan adanya perbedaan waktu selang lima tahun diharapkan dapat dilihat perubahan efisiensi.

II. DATA DAN VARIABEL

Pengumpulan data industri besar dan sedang dilakukan setiap tahun oleh Biro Pusat Statistik dengan cara sensus lengkap. Untuk periode sampai dengan 1984 digunakan kerangka hasil sensus Industri 1974/1975. Sedangkan survey Industri besar/ sedang untuk tahun 1985 dan seterusnya digunakan direktori hasil Sensus Ekonomi 1986. Data-data yang berhubungan dengan industri manufaktur skala besar dan sedang dikumpulkan oleh Biro Pusat Statistik dalam bentuk daftar pertanyaan yang diajukan pada setiap perusahaan di seluruh sektor dan wilayah kabupaten/kota di Indonesia yang dilakukan setiap tahun. Data tersebut disimpan dalam bentuk basis data digital. Basis data yang tersedia adalah runtun waktu dari 1976 sampai dengan 1997. Untuk penelitian digunakan data industri yang berlokasi di 20 kabupaten/ kota di Jawa Barat tahun 1987, 1992 dan 1997, kemudian dijumlahkan secara agregat untuk setiap wilayah kabupaten. Khusus untuk perhitungan efisiensi dengan metoda DEA

digunakan satu output yaitu $YPRVCU_i^{mt}$ (produksi barang dalam ribuan rupiah untuk perusahaan m yang berlokasi di wilayah kabupaten/kota i dalam tahun t) dan lima variabel input yang meliputi:

1. Bahan baku yang dinyatakan dalam sistem basis data industri sebagai $RTLVCU = \text{Raw material}$ dengan satuan dalam ribuan rupiah.
2. Mesin yang digunakan yang dinyatakan dalam sistem basis data industri sebagai $MPMHPU = \text{Mesin yang menggunakan satuan PK}$.
3. Energi listrik yang digunakan baik dari PLN maupun non PLN dengan satuan KwH dalam sistem basis data dinamakan variabel $ENPKHU + EPLKHU$
4. Modal yang secara matematis dinyatakan

$$K_i' = \sum_{m=1}^n FTTLCU_i^{mt} \quad \text{dengan}$$

$FTTLCU_i^{mt}$ adalah modal dalam ribuan rupiah untuk perusahaan m yang berlokasi di wilayah kabupaten/kota i dalam tahun t.

5. Tenaga kerja yang secara matematis

$$\text{dinyatakan sebagai } L_i' = \sum_{i}^{mt}$$

yaitu L_i^{mt} = jumlah tenaga kerja dalam satuan orang untuk perusahaan m

yang berlokasi di wilayah kabupaten/kota i dalam tahun t.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil proses perhitungan dengan menggunakan perangkat lunak dari data individual industri manufaktur yang dilakukan oleh Biro Pusat Statistik Indonesia. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

III. HASIL ANALISIS

Sesuai dengan konsep DEA dan dengan menggunakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Cooper (1999) disusun **tabel 3.1** sebagai *best practice frontier* untuk industri manufaktur untuk setiap kabupaten di wilayah propinsi Jawa Barat (tidak termasuk propinsi Banten) dengan asumsi *Constant Return to Scale*. Bila nilai indeks wilayah kabupaten/kota sama dengan satu, maka kabupaten/kota yang bersangkutan

adalah efisien. Apabila nilai indeks di bawah satu menunjukkan wilayah tersebut tidak efisien. Wilayah yang mempunyai rata-rata efisien tertinggi pada periode 1987, 1992 dan 1997 adalah Kabupaten Kuningan, Kota Cirebon, Kabupaten Cirebon dan Kabupaten Majalengka.

Tabel 3.2 menggambarkan keadaan efisiensi teknis pada tahun 1997 yang disusun dari wilayah yang mempunyai efisiensi tertinggi hingga yang terendah dengan metoda CCR. Wilayah kabupaten yang menjadi frontier adalah wilayah kabupaten Cirebon, Kota Cirebon dan Kabupaten Majalengka. Sedangkan wilayah Kabupaten Tasikmalaya, Kabupaten Sumedang, Kabupaten Ciamis, Kabupaten Bandung, dan Kota Bandung merupakan wilayah dengan efisiensi yang sangat rendah yaitu kurang dari 0.62 dan untuk itu perlu ada perbaikan.

Tabel 3.1
Indeks Efisiensi Teknis dengan asumsi *Constant Return to Scale* (CCR) untuk setiap wilayah kabupaten/kota 1987, 1992 dan 1997.

No.	Wilayah	Score '87 CCR	Score '92 CCR	Score '97 CCR	Average
1	Bogor	1	0.55401	0.640856	0.731622
2	Sukabumi	0.810621	0.714388	0.726116	0.750375
3	Cianjur	0.999804	1	0.638184	0.87933
4	Bandung (kota)	0.812601	0.576759	0.596795	0.662052
5	Garut	0.971112	0.994526	0.738992	0.901544
6	Tasikmalaya	0.703383	1	0.539028	0.74747
7	Ciamis	0.683124	1	0.56033	0.747818
8	Kuningan	1	1	0.786858	0.928953
9	Cirebon	1	0.585654	1	0.861885
10	Majalengka	0.923348	1	1	0.974449
11	Sumedang	0.85236	0.44659	0.55054	0.616497
12	Indramayu	1	1	0.693217	0.897739
13	Subang	1	0.443088	0.805034	0.749374
14	Purwakarta	0.957116	0.635647	0.675141	0.755968
15	Karawang	1	0.545536	0.6508	0.732112
16	Bekasi	0.910231	0.658071	0.720558	0.762953
17	Bogor	1	0.277951	0.645462	0.641138
18	Sukabumi	1	0.900465	0.617021	0.839162
19	Bandung	0.850188	0.527786	0.613782	0.663919
20	Cirebon	1	0.921205	1	0.973735

Tabel 3.2
Rank indeks efisiensi CCR data tahun 1997

Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	Cirebon	1	11	Karawang	0.6508
1	Majalengka	1	12	Bogor	0.645462
1	Cirebon	1	13	Bogor	0.640856
4	Subang	0.805034	14	Cianjur	0.638184
5	Kuningan	0.786858	15	Sukabumi	0.617021
6	Garut	0.738992	16	Bandung	0.613782
7	Sukabumi	0.726116	17	Bandung	0.596795
8	Bekasi	0.720558	18	Ciamis	0.56033
9	Indramayu	0.693217	19	Sumedang	0.55054
10	Purwakarta	0.675141	20	Tasikmalaya	0.539028

Tabel 3.3
Indeks Efisiensi Teknis dengan *Return to Scale* (BCC) untuk setiap wilayah kabupaten/kota 1987, 1992 dan 1997

No.	DMU	Score '87	Score '92	Score '97	Average
1	Bogor	1	1	1	1
2	Sukabumi	0.814487	1	0.729961	0.848149
3	Cianjur	1	1	0.645079	0.881693
4	Bandung	1	1	1	1
5	Garut	1	1	0.780742	0.926914
6	Tasikmalaya	0.726262	1	0.561743	0.762668
7	Ciamis	0.692581	1	0.649393	0.780658
8	Kuningan	1	1	1	1
9	Cirebon	1	0.967632	1	0.989211
10	Majalengka	0.962695	1	1	0.987565
11	Sumedang	0.862146	0.607156	0.564324	0.677876
12	Indramayu	1	1	0.788379	0.92946
13	Subang	1	0.443212	0.825462	0.756224
14	Purwakarta	1	0.913766	1	0.971255
15	Karawang	1	0.805914	0.946738	0.917551
16	Bekasi	1	1	1	1
17	Bogor	1	0.300156	0.649296	0.649817
18	Sukabumi	1	1	1	1
19	Bandung	1	1	0.960552	0.986851
20	Cirebon	1	1	1	1

Dengan merubah asumsi *Constant Return to Scale* menjadi *Variabel Return to Scale* (VRS), tabel 3.3 menggambarkan indeks berdasarkan model BCC. Garis *frontier* dibentuk oleh Kota Bogor, Kota Bandung, Kabupaten Kuningan, Kabupaten Bekasi dan Kabupaten Cirebon. Dapat diartikan bahwa efisiensi tertinggi yang dicapai adalah efisiensi teknis yang bersifat lokal. Selanjutnya untuk melihat daerah yang mem-

punyai tingkat teknologi yang dipakai dapat dilihat dari *Return to Scale* seperti pada tabel 3.4. Sebagai contoh Kabupaten Bogor, Kota Bandung, Kabupaten Purwakarta, dan kabupaten Bekasi mempunyai *Return to Scale* yang menurun (*decreasing*), berarti perlu perbaikan teknologi

Tabel 3.5 di atas menunjukkan bahwa perubahan skala efisiensi menuju yang lebih

baik pada tahun 1997 terjadi pada wilayah kabupaten Cirebon, Kota Cirebon dan kabupaten Majalengka. Sebaliknya, penurunan skala efisiensi terjadi pada kabupaten Bogor, Kota Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Bekasi. Penurunan skala efisiensi diduga karena masih merupakan industri baru yang produksinya belum maksi-

mal atau kemungkinan lain kapasitas produksi tidak sesuai dengan outputnya. Dengan demikian untuk mencapai tingkat efisiensi yang diperlukan dapat dilakukan dengan mengurangi inputnya atau meningkatkan outputnya pada wilayah kabupaten/kota yang memiliki SE di bawah satu.

Tabel 3.4
Return to Scale data tahun 1997

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	Bogor	1	Decreasing	
2	Sukabumi	0.729961		Increasing
3	Cianjur	0.645079		Increasing
4	Bandung	1	Decreasing	
5	Garut	0.780742		Increasing
6	Tasikmalaya	0.561743		Increasing
7	Ciamis	0.649393		Increasing
8	Kuningan	1	Increasing	
9	Cirebon	1	Constant	
10	Majalengka	1	Constant	
11	Sumedang	0.564324		Increasing
12	Indramayu	0.788379		Increasing
13	Subang	0.825462		Increasing
14	Purwakarta	1	Decreasing	
15	Karawang	0.946738		Decreasing
16	Bekasi	1	Decreasing	
17	Bogor	0.649296		Constant
18	Sukabumi	1	Increasing	
19	Bandung	0.960552		Decreasing
20	Cirebon	1	Constant	

Tabel 3.5
Skala Efisiensi (SE)

No.	DMU	SE (1987)	SE (1992)	SE (1997)
1	Bogor	1	0.55401	0.640856
2	Sukabumi	0.995253	0.714388	0.994732
3	Cianjur	0.999804	1	0.989312
4	Bandung	0.812601	0.576759	0.596795
5	Garut	0.971112	0.994526	0.946525
6	Tasikmalaya	0.968497	1	0.959563
7	Ciamis	0.986345	1	0.862852
8	Kuningan	1	1	0.786858
9	Cirebon (Kab.)	1	0.605245	1
10	Majalengka	0.959129	1	1
11	Sumedang	0.988649	0.735544	0.975574
12	Indramayu	1	1	0.879295
13	Subang	1	0.99972	0.975253

14	Purwakarta	0.957116	0.695634	0.675141
15	Karawang	1	0.676916	0.687414
16	Bekasi	0.910231	0.658071	0.720558
17	Bogor	1	0.926022	0.994096
18	Sukabumi	1	0.900465	0.617021
19	Bandung	0.850188	0.527786	0.638989
20	Cirebon	1	0.921205	1

IV. PENUTUP

Penelitian ini menggunakan metoda DEA dalam menetapkan tingkat efisiensi suatu wilayah kabupaten/kota dalam memproduksi hasil industri manufaktur di wilayah Jawa Barat pada tahun 1987, 1992 dan 1997. Dalam DEA pengukuran kinerja produktivitas wilayah kabupaten/kota dilakukan dengan perhitungan efisien teknis global (CCR), efisien teknis lokal (BCC) dan skala efisiensi. Penerapan model DEA untuk wilayah kabupaten/ kota di Jawa barat telah dapat mengidentifikasi wilayah kabupaten yang efisien dan wilayah yang tidak efisien dalam mengelola sumber daya input yang meliputi: Modal, tenaga kerja, tenaga listrik, mesin dan bahan mentah. Perbaikan kinerja dapat dilakukan dengan mengadopsi teknologi yang lebih baik yang artinya perlu dilakukan perubahan teknologi dan diikuti dengan peningkatan kualitas sumber daya manusianya. Hal ini dilakukan dengan menganalisa lebih jauh dengan memperhatikan tingkat efisiensi setiap wilayah pada runtun waktu tertentu.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Charnes A., W.W. Cooper, and Rhodes, 1978. Measuring the Inefficiency of Decision-Making Unit. *European Journal of Operation Research* 2. pp 429 – 444.
- Charnes, A., W.W. Cooper, A.Y. Lewin and L.M. Seiford (eds). 1993. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methods and Application*. New York: Quorum Books.
- Christopher S.P. Tong. 1997. China's Spatial Disparity Within the Context of Industrial Production Efficiency. A Macro Study by Data Envelopment Analysis (DEA) System. *Asia Economic Journal*, Vol. II No. 21 pp 207 – 217.
- Cooper, William W., Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone. 1999. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application, References and DEA-Solver Software*. Boston: Hardbound, Kluwer Academic Publishers.
- Joro, Tarja, Pekka Korhonen, and Jyrki Wallenius. 1998. Structural Comparison of Data Envelopment Analysis and Multiple Objective Linear Programming. *Management Science*. Vol 44 No 7. pp 962-970.
- Mao, Weining, Won W.Koo. 1999. *Productivity Growth, Technology Progress, and Efficiency Change in Chinese Agriculture Production From 1984 to 1993*. Agricultural Economic Report No 362. Department of Agricultural Economics, Agricultural Experiment Station. North Dakota State University, Fargo, ND 58105 -5636.
- Smolny, Werner. 2000. Source of productivity growth: an empirical analysis with German sectoral data. *Applied Economics*, 32, pp. 305 - 314.
- Seifford, L.M. and R.M. Thrall. 1990. Recent Development in DEA. *Journal of Econometrics*, 46 pp.7- 38.

Lampiran:

Tabel 1.

Data output dan input (tenaga kerja, modal, mesin, listrik dan bahan baku) tahun 1987

Nama Kabupaten	output (000Rp)	tenaga kerja (orang)	modal (000Rp)	mesin (PK)	listrik (KWH)	bahan baku (oooRp)
BOGOR	1405339481	76874	3845613215	27972	20565501	706335750
SUKABUMI	29923397	3772	519367156	3145	375379	15805621
CIANJUR	24453353	4595	245748058	2280	102495	12711480
BANDUNG	1166126252	126109	6900436526	17214	33695000	707173440
GARUT	29383303	3562	374897182	302	272311	14761298
TASIKMALAYA	31817156	5223	883839627	3608	256603	20892727
CIAMIS	11298734	2415	222384749	3044	66252	8563772
KUNINGAN	1809479	174	73750	199	13129	1554199
CIREBON	161094249	9047	933266889	10717	6538045	60059199
MAJALENGKA	43982835	8193	887396070	13821	170291	24706376
SUMEDANG	55514248	4997	319713406	2647	1247747	29291959
INDRAMAYU	1349182	252	150860058	121	2222	516158
SUBANG	14578702	1057	660200	1780	61096	9481945
PURWAKARTA	226917457	8702	1030256470	2967	7838667	122786892
KARAWANG	134042178	3769	230123234	77967	841405	76973619
BEKASI	517645531	29848	1844094087	15664	6296199	300583719
BOGOR	107488380	3862	233693145	320	2327977	63713913
SUKABUMI	41591362	2699	119674262	408	52910	25394206
BANDUNG	431004891	45891	8704835981	4666	7205845	244398034
CIREBON	111375382	3700	817877010	1303	838142	48754663
minimum	1349182	174	73750	121	2222	516158
maximum	1.41E+09	126109	8.70E+09	77967	33695000	7.07E+08
mean	2.27E+08	17237	1.41E+09	9507	4438361	1.25E+08
std. deviasi	3.90E+08	31830	2.37E+09	17743	8487723	2.14E+08

Tabel 2.

Data output dan input (tenaga kerja, modal, mesin, listrik dan bahan baku) tahun 1987

Nama Kabupaten	LABOR (orang)	MODAL (000Rp)	MESIN (PK)	LISTRIK (Kwh)	BAHAN BAKU (000Rp)	OUTPUT (000Rp)
BOGOR	170875	349117967	966261	98666277	664876858	844928524
SUKABUMI	25147	31771393	8192	9215894	44478745	75624654
CIANJUR	5970	19710816	4781	675019	20558240	42895140
BANDUNG	212657	255396110	497817	15765845	819916230	1053232924
GARUT	5856	11909036	3544	2855310	28851980	51515706
TASIKMALAYA	7298	17958211	8875	1550968	33498594	64467703
CIAMIS	5353	4173710	595	1800092	12700409	23005743
KUNINGAN	217	45500	34	21789	1272804	2102032
CIREBON	17967	21985242	49738	10577706	70638836	94055442
MAJALENGKA	12060	11376673	6283	678030	19031592	56796118
SUMEDANG	17545	19913677	29797	15033095	55216011	57473396
INDRAMAYU	234	180000	1413	309515	942408	2578646
SUBANG	6568	13740872	5805	1233965	21084871	20192900
PURWAKARTA	21066	13742855	31685	35042319	33803943	61618959
KARAWANG	38205	74575651	50173	14419830	105464649	138458308
BEKASI	103033	220817587	166827	69050005	467009716	610164847
BOGOR	3812	12984996	3207	5444473	22799393	10428025
SUKABUMI	4116	3193335	1187	596889	10157927	18919262
BANDUNG	135337	214749500	1155824	68357972	506431630	610114631
CIREBON	6108	18094755	5649	3981516	42129827	55484456
minimum	217	45500	34	21789	942408	2102032
maximum	212657	3.49E+08	1155824	98666277	8.20E+08	1.05E+09
mean	39971	65771894	149884	17763825	1.49E+08	1.95E+08
std. deviasi	62818	1.04E+08	332702	28129527	2.48E+08	3.13E+08

Tabel 3.

Data output dan input (tenaga kerja, modal, mesin, listrik dan bahan baku) tahun 1997

Wilayah kabupaten/kota	LABOR (Orang)	MODAL (000Rp)	MESIN (PK)	LISTRIK (kWh)	BAHAN BAKU	OUTPUT (000Rp)
BOGOR	208307	53590063	61948	184131064	5940316426	11000466183
SUKABUMI	22197	20150339	5336	3496456	185443637	390641515
CIANJUR	5907	65066198	4904	1272684	89668807	161897569
BANDUNG	279385	32241074	38132	219712359	5277364270	9094581158
GARUT	8216	7586328	1834	1130521	45978983	98809359
TASIKMALAYA	6331	24724639	1669	1076037	63335746	98990634
CIAMIS	4038	7385079	3370	998895	26225922	43547650
KUNINGAN	582	5022266	343	45313	4684632	8958153
CIREBON	22608	67027075	11622	1039914	351034621	625051667
MAJALENGKA	16861	3707810	22070	701915	49459302	156386381
SUMEDANG	20117	70462832	1305	35109631	483461843	767831840
INDRAMAYU	2003	77594364	2844	1108456	123156113	150806520
SUBANG	7782	8167604	4069	4792198	58830230	138591681
PURWAKARTA	39720	99019873	44963	66040396	1541076984	3004839718
KARAWANG	63231	47666953	16289	81529144	2010697947	3779351398
BEKASI	149678	26403993	46982	179483650	7597908697	14158418769
BOGOR	20032	16862177	26563	7870345	452110021	847487116
SUKABUMI	2942	2216186	1436	556931	20519404	37056375
BANDUNG	115088	12361903	19381	84250723	2135667353	3786711285
CIREBON	6724	17794300	796	4676223	305991811	882704601
minimum	582	2216186	343	45313	4684632	8958153
maximum	279385	99019873	61948	2.20E+08	7.60E+09	1.42E+10
mean	50087	33252553	15793	43951143	1.34E+09	2.46E+09
std.deviasi	77754	29269106	18638	70794166	2.26E+09	4.13E+09