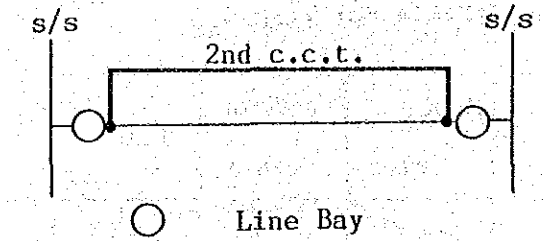
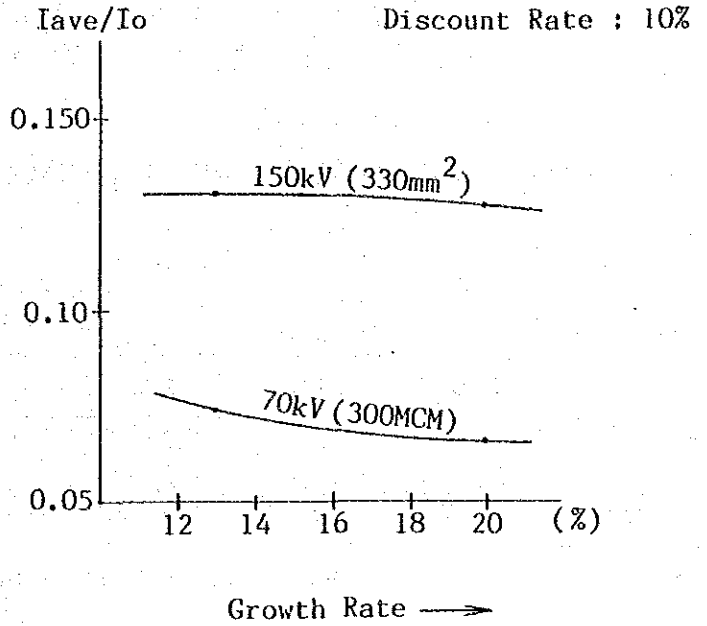


Economic Border Line

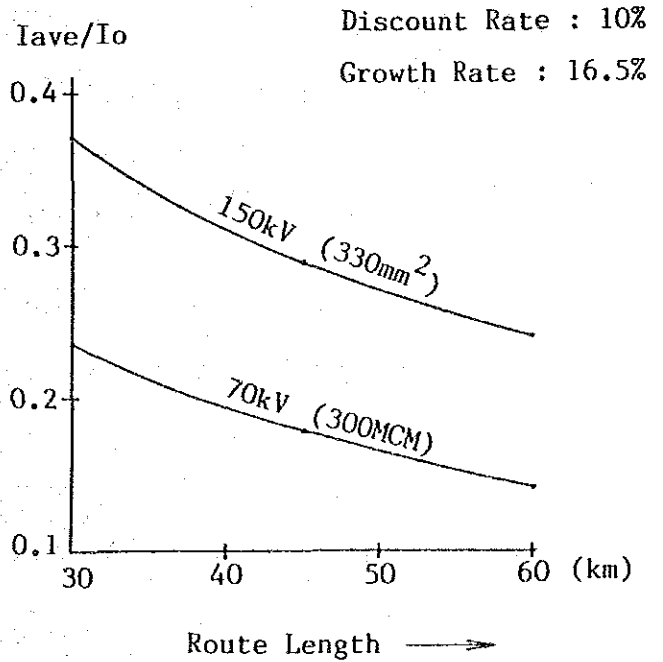
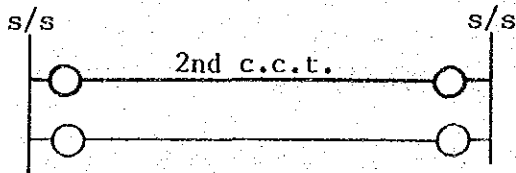
Case (1)



I_{ave} - Annual average Current
 I_o - Current Carrying Capacity



Case (2)



(c) 絶縁レベルの調査・検討

東部ジャワにおける70kV, 150kV送電線の絶縁方式を調査した結果、不平衡絶縁方式が全面的に採用されている事が判明した。本方式が雷害事故に対して有効に働いているかどうかを調べるため、東部ジャワに於ける送電線の雷害事故について調査を行った。

*
2 cct T/L Tripout Rate Record Per 100KM Per Year

Site \ Item	Vg	Climate			Human Work	unknown cause	Total
		Bad Weather	Ice Load	Lightning			
East Java	150 kV	1.45	0	0.40	0.66	1.72	4.23
	70 kV	4.03	0	1.45	4.51	2.42	12.41
Japan	66~77kV	0.55	0.83	4.25	0.83	1.18	7.64

Note * East Java - Rainy season (Nov. - Jun) only

この結果を上表に示すが、70kV級で比較すると東部ジャワの事故率は日本に比して高率であるが、雷害事故率は極めて低い。これは東部ジャワのIKLが極めて高い(日本の約3倍)ことと矛盾している。この原因は事故統計のとり方によるものと思われる。悪天候事故を全部雷害事故と見なせば、雷害事故率は日本と同程度となる。次に悪天候による事故を全部雷害事故と考え、これとIKLを30として計算した場合の雷害事故予測値を比較すると次の表の通りとなる。

Record and Forecast of Tripout Rate (/ 100KM, Year)

Item \ Voltage	Insulation	150 kV			70 kV			
		1 cct	2 cct	Total	1 cct	2 cct	Total	
Record	Unbalanced Insu.	1.45	0.40	1.85	4.51	0.97	5.48	
Forecast	Unbalanced Insu.	1.51	0.15	1.66	3.28	0.13	3.41	
	Balanced Insu.	Standard	0.93	0.79	1.72	1.29	2.08	3.37
		High	0.73	0.31	1.04	1.33	1.21	2.54

これによれば、2 cct 同時事故は予測値より高い値を示しているが、標準絶縁方式の予測値の半分位であり、不平衡絶縁の効果はみとめられる。

しかしながら、雷害事故として報告されたものが少く、又不明事故率が高い現状からは確かな結論は出せない。今後、事故データの確実な把握と統計処理が出来れば、効果を再検討する必要がある。又、不平衡絶縁の場合、低側回線に事故が集中するため、低側から引込まれた中間 S/S は事故が多発する恐れがある。今後、熱帯地域に於ける雷に関するデータを収集し、耐雷設計手法を確立し、絶縁方式を見直すことが必要である。

(d) 導体特性の決定

東部ジャワに於ける既設送電線の電力線種類、サイズを調査した結果、各種の電線が採用されて来たことが判明した。今後は設備の経済性、互換性を考慮して集約して行く様に推奨した。

Existing and Recommendation of Conductors

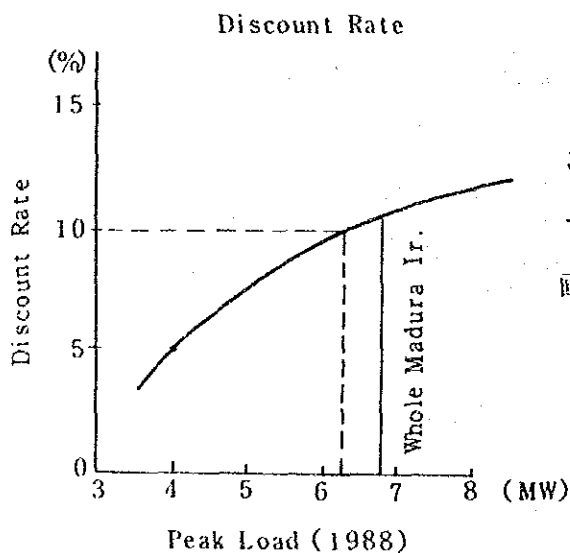
Conductor \ Vg	70 kV		150 kV	
	Existing	Recommendation	Existing	Recommendation
H. D. C. C	50 mm ²	—		—
A. C. S. R	Pigeon (85mm ²)	Ostrich(152mm ²)	JIS-160mm ²	JIS-330mm ²
	Piper (152mm ²)		Hawk-240 mm ²	
	Ostrich(152mm ²)		JIS-330 mm ²	

このうち150kV系統には東部ジャワの周辺部で240mm² ACSRが採用されており、330mm²と経済性についての比較を行った。これは次に示す建設単価差(3,748\$/KM)と導体抵抗差(0.0335Ω/KM)による年間ロス軽減費との採算計算である。長期計画に用いられた電力伸び率を用いて計算した結果1983年度負荷で6,200kW以上のPeak Loadがあれば、10%のDiscount Rateが得られることがわかった。

又、現在計画中のMadura島の送電線についての採算計算を適用した所、全島統一設備で建設する場合には330mm²が有利な事が判明した。

Unit Cost of 150 kV T/L (1/2 cct) In US\$/KM

Item	Conductor	
	330mm ²	240mm ²
F.C. Tower (2 cct)	15,296	14,225
Conductor (1 cct)	9,595	8,167
Earth Wire (1)	1,298	1,298
Insulator (1 cct)	3,645	3,645
F.C. Total	29,834	27,335
L.C. Tower Construction Cost	17,850	16,601
F.C. + L.C.	47,684	43,936
Difference	0	-3,748



これは経済計算の1例であるが、送電線の電線サイズは経済性のみでは決らず、将来の系統計画や立地条件を考えて決めるべきである。

(e) 鉄塔基礎の設計

この Study では、現在東部ジャワが直面している鉄塔基礎についての諸問題についての検討を試みた。

(i) 逆 T 型標準基礎

過去東部ジャワに於ては、標準基礎として四角型逆 T 基礎が用いられて来た。しかしながら、最近になって基礎型枠費用の節減を計るため、丸型基礎が用いられ始めた。

床盤深さを同じとした場合に、両基礎の工事費の比較を行った所軟弱地盤用基礎（M.N型）では問題はないが、普通地盤（L型）ではくさく量、コンクリート量が丸型の場合10%～20%増加することが判った。今後丸型基礎を用いる場合には、この点を考慮に入れて採用を決めるべきである。

(ii) く い 基 礎

東部ジャワ送電線は比較的平地ルートが多く、軟弱地盤に於いてくい基礎を採用する場合が20%にも達する場合がある。くい基礎には大口径の鋼管ぐいを用いるのが普通であるが、大口径鋼管は輸入品であるため工期、金額の制限があり現場作業の制約をうける。このため、インドネシア国産技術によるMicro Pile が開発され実用化されつつある。これは現場打ぐいの1種であり、現場施行が確実に行えれば有望な工法と言える。

杭の先端構造を角型から丸型に変更する提案を行った。Micro Pileは送電基礎工法に於ける今後の大きな研究課題である。

(iii) Floating 基礎

支持層が深い場合に、日本で用いられているFloating基礎の紹介を行った。これは、鉄塔4脚を1体とした浅くて床盤の巾が広い基礎である。杭基礎に比してコンクリート量が8倍にも達するが、工法が単純なため大型土木機械を用いれば能率的に工事が進められる。支持層の深さと基礎の荷重により経済性は決められるが、東部ジャワの実情に併せて検討されんことを望む。

(3) 変電設備に関する検討課題

(a) 設計と設備の基準化・標準化

第1回の現地調査により Belgium, France 及び Acceleration Project の Bid Document を入手することが出来た。之等の proposal の Technical particular と Surabaya Distribution project の Specification を比較した。之等の変電機器は I.E.C. 及びその他の標準をベースとして造られているので、基本的な点は同一であるが、機器の仕様の細部に於ては差異があるので、使用する場所、条件に応じた機器を使用することが望まれる。今回調査した機器は、電力用変圧器、遮断器、断路器、計器用変圧器等である。

変電設備に関する設計基準は、New JEC が E.J.P. のⅠ期～Ⅲ期を通じて行ってきた基準をそのまま適用しているとの事であった。変電所の単線結線図が同じ場合でも使用する機器の細部、即ち構造、寸法、運転操作方法、保守点検方法等各面において差異が見られ、従って、その機器の基礎図及びレイアウトすら異り、これ等の標準化は困難であろう。但し、機器の適用標準は機器の現状を十分に把握すると共に今後の機器の調達方法の多様化等を総合勘案して制定に努力することが必要と思われる。既設変電所の中には、同一 S/S の構内に各国の機器が混在している場合もあるが、系統の信頼度、変電所の信頼度の維持向上の為にも、少なくとも継電器設備については十分な機能を有する同一方式、出来得れば同一メーカーのものである事が望ましい。既設変電所の増強工事においては、既設設備と新らしく設置する機器のマッチングが特に重要であり、工事の効率的推進並びに工事完了後の運用の一貫性を図るために、納入者に既設設備の調査とそれにマッチした設計にもとづく機器を納入させる様、配慮する必要がある。

(b) 変電所規模その他の調査検討

技術的経済的ならびに長期的観点に立脚した増設余地等を総合的に勘案して、調査検討の結果次の様な結論を得た。

(i) 変電所の規模ならびに変圧器単位容量を決定する際には、変電所建設費のみでなく送電線、配電線の建設費を含めた総合的な経済性から検討しなければならない。標準的な変電所規模、変圧器容量は、次の様な数値が推薦される。

- 1変電所当たりの変圧器台数
連絡用変圧器 2～3 bank
配電用変圧器 3 bank
- 変圧器容量

150kV/20kV 変圧器 100MVA, 50MVA, 30MVA, 20MVA, 10MVA

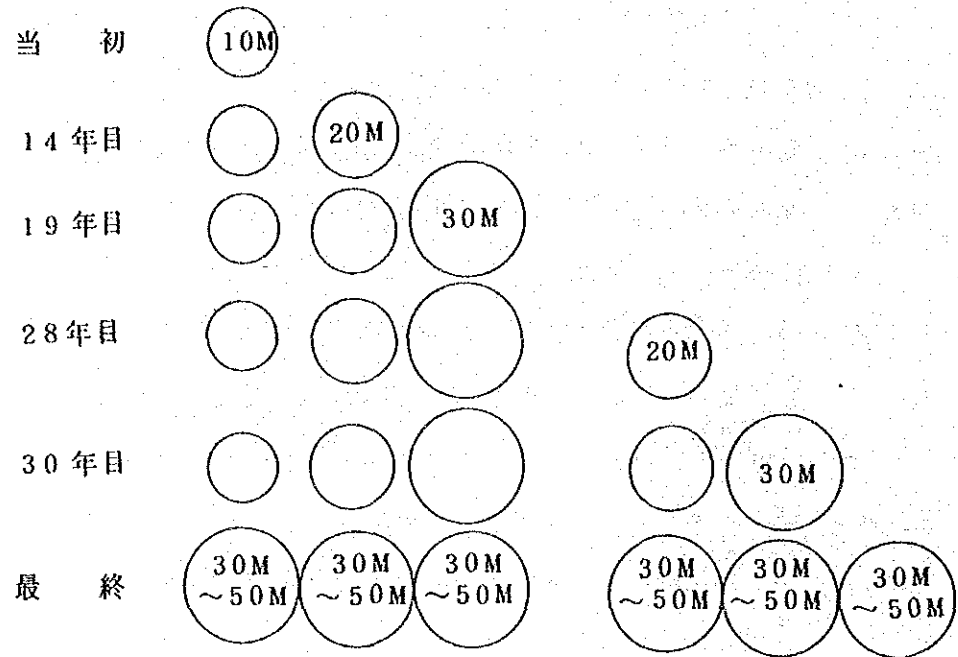
70kV/20kV 変圧器 50MVA, 30MVA, 20MVA, 10MVA

なお、変電所新設当初は電力設備全体として設備の事故時対策を十分に検討し、最初の1バンク目の変圧器は最終規模よりも小容量の変圧器を設置し、早い時期に2バンク目の変圧器を設置する方が事故時対策にもなり経済的である。又、都心部の特に需要の高密度地域については大規模変電所(100MVA×3バンク)を考慮すると共に、20kV配電線を20～25回線設置できる地点を考える必要がある。

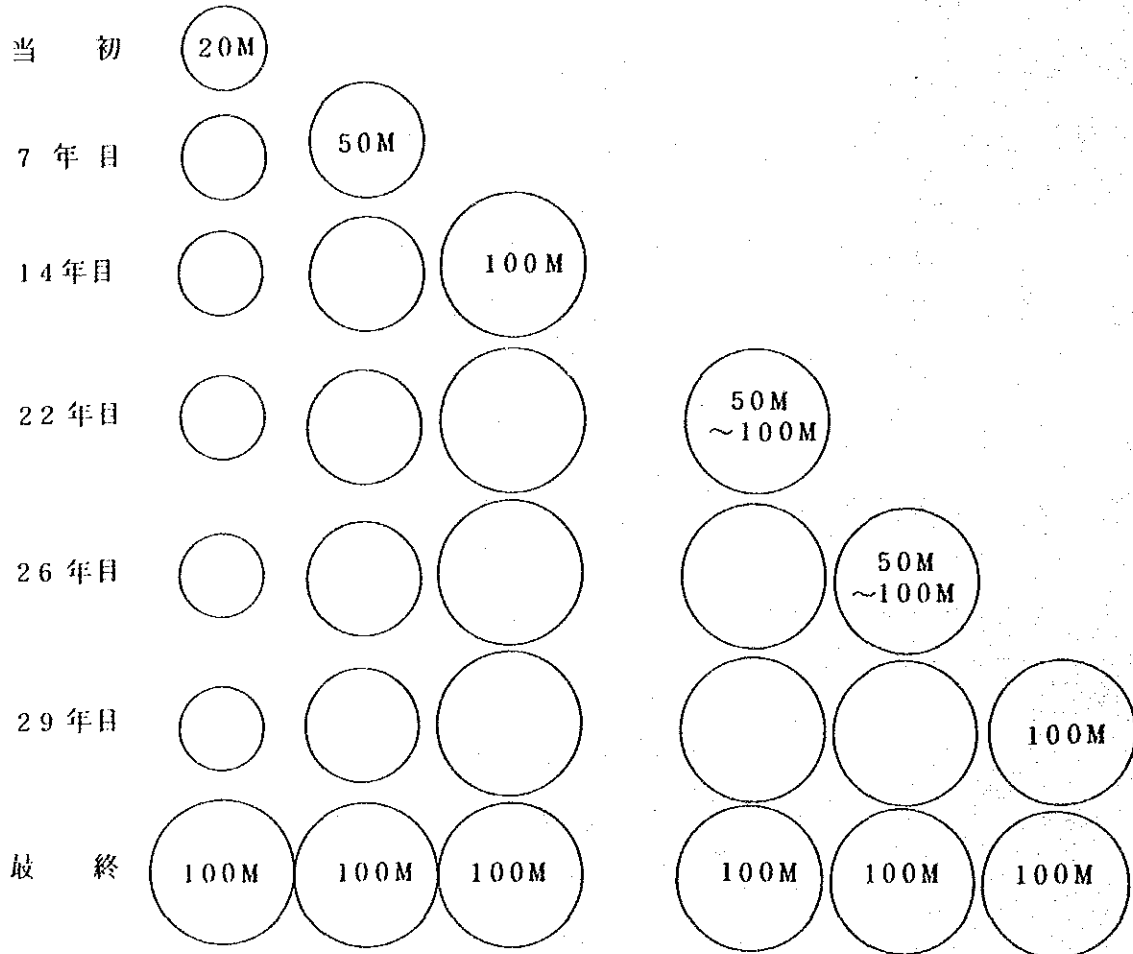
変圧器単位容量による経済性を検討するため、郡部・地方都市・大都市の別に、種々の単位容量を組み合わせた各種の増設パターンを設定して、30年間のシミュレーションによる経済比較を行った。

その結果は後章の5.3.2(1)およびFig 5.3-1(1)～(3)に詳述するとおりであって、具体的には、次のような新增設パターンを計画の標準とすることが適当と考えられる。

。 郡 部



。 地方都市



。大都市

当初

$$50M \times 1 = 50MVA \quad 50M \times 2 = 100MVA$$

$$\downarrow$$

$$+100M \times 1 = 150MVA$$

$$\downarrow$$

$$+100M \times 1$$

$$\downarrow$$

$$+100M \times 1$$

20年後

$$\downarrow$$

$$250MVA$$

~

$$\downarrow$$

$$200MVA$$

将来

$$\downarrow$$

$$-50+100=300MVA \sim -50+100=250MVA$$

$$\downarrow$$

$$-50+100=300MVA$$

最終

$$100 \times 3 = 300MVA$$

なお、変電所数が増えると資本費が増加するので、なるべく新設よりも既設変電所の増設を優先することが得策である。ただし、用地手当、送電線ルートの確保といった要素は別途考慮されなければならない。

(ii) 変電所の母線構成については、変電所の規模・重要性などによって定まるが、東部ジャワにおいて実施されている母線方式は次の通りであり、之を標準として実施する事を推薦する。

- 150kV, 70kV母線は二重母線を標準とし、Bus-tie遮断器を設置するものとする。建設当初は一重母線のみ工事を行う。
- 20kV母線は補助母線付一重母線を標準とする。

(iii) 大都市中心部の変電所として Unit System を推薦する。人口密度の大なる地域で建設される変電所は、用地事情その他の制約から将来は屋内式又は地下式を考慮する必要がある。Unit System 変電所は自変電所への受電線のみを有して、他所への送電線を必要としない配電用変電所で、且つ変圧器バンク毎に Unit 運用されるもので次の様な特徴を有する。

- 用地面積、建物面積が非常に少なくなる。
- 受電CB・変圧器一次CBを省略し1送電線1変圧器が1組となっている。
- 変電所事故・送電線事故は電源側変電所のCBで保護される。

(iv) 最近の変電所建設においては、次の様な要求が増えつつある。

- 用地の取得難、周囲環境への調和など社会情勢への対応。
- 電力機器自体の信頼性の向上。
- 保守点検の省力化ならびに安全性の向上。

これらの要求に応えるために開発された新技術が大気絶縁方式に代って優れた絶縁特性をもつSF₆ガスを使用したガス絶縁開閉装置(GIS)である。これは非常に小型・高信頼性並びに保守の省力化等の利点を持っている。

(c) 保護リレー方式の調査検討

系統保護リレー・機器保護リレー等については、概ね良好に運用されており特に問題はないと思われるが、次の様な点を推薦する。

- (i) 150kV送電線については、今後の系統の拡大と共に一層の高信頼度を要求されるので、距離方向比較搬送継電器を今後も引続き使用すること。
- (ii) 70kV送電線については、信頼度の向上と事故除去時間の短縮の目的から短絡事故にもBalanceリレーを追加採用すること。
- (iii) 母線保護リレーについては重要変電所の150kV母線に今後取り付けること。
- (iv) Automatic Oscillographについては従来はink typeを使用していたが、今後は

保守が簡単な inkless type を使用すること。

- (v) 静止形リレーについては従来の Mechanical type より動作速度が速いこと CT 負担 (burden) が少ないこと、更に価格が接近しつつあること等により、今後各国に於て静止形リレーが採用される傾向にある。従って、今後の静止形リレーの採用について技術検討・教育等の準備をしておくこと。

(4) 配電設備に関する検討課題

(a) 需要家供給電圧（低圧）の格上げ

低圧需要家への供給電圧の昇圧については1973年8月に制定されたインドネシア国 PLN の regulation により逐次実行に移す様に決定されている。この昇圧工事に当っての実施計画及び手順については設備の状態により色々な Case が考えられるが、低圧配電供給設備及び需要家構内設備の現状により供給設備としての柱上変圧器、WHM及びリミッター等については2重定格電圧を有する機器以外の機器の取替費用、白熱電灯、蛍光灯の Ballast の127V用から220V用への取替費用、及び127V用電気器具に対する降圧用 auto-Transformer の需要家への貸付けのための購入費用等相当な経費を必要とするので、慎重且つ適切な計画並びに手順を策定する必要がある。尚、この昇圧工事を実施するに当っては Medium Voltage (6kV/20kV) については Regulation によって現在20kV配電 system に統一されているが既設として未だ6kV配電 system が残っており、現在6kVと20kV併設地域に於ては20kVに昇圧切替を逐次進めつつあると思われるので、この昇圧切替の際にこの低圧供給電圧の昇圧切替を同時に施工出来る様に計画をたてて実施されることが望ましい。

以上要約すれば、

本昇圧切替に関する regulation が制定されてから既に10年を経過した。PLNから入手した data によれば East Java 地区における127V既設電灯需要家軒数は83年12月末現在で総低圧需要家の約80%をしめて居る。又、損失軽減 Project が実施されており、電力損失率は1984年度の20%から1987年度は13%へと減少することが期待されている。本昇圧切替は基本的に配電システムの改善及び配電ロスの軽減につながっており、長期的に見て配電コストの低減による経済的効果が期待され、本昇圧切替に必要な Cost が相当な量となるけれども充分 pay されるものと考えられる。

従って、具体的な年度別実施計画を可及的速かに策定し必要な実行予算額を設定の上、直ちに実行に移されることを望みたい。

(b) 配電線路の運用

20kV配電線路の運用容量について検討した結果は下記の通りである。

- (i) 20kV系統配電線路としては、需要密度の高い地域では多回線のloop又は連絡可能なradial system、又過疎地域においては連系なしのradial systemが採用されるが、連系可能なsystemでは1 Feederの事故時に他のFeederにその全負荷を切替える必要があるため、1 Feederのline Capacityとしては接続可能な他のFeederの負荷を合せ持つ必要がある。

- (ii) 上記に関する20kV配電線路の運営基準としては下記事項が考えられる。

線路の形態としてはloop及びradial systemとし、1回線当りの設備容量としては非常時の場合の容量は400A、常時の場合の容量は300Aを標準とし、線路の建設運用に当っては、常時容量のほかに、1回線停電時の負荷融通（原則として1回線停電時には健全区間の全負荷を開閉器操作により切替し、隣接高圧配電線路（2回線）から逆送出来る供給力を有すること）及び最大電圧降下を考慮して選定する。負荷融通の場合の融通電力は下記の通りとする。

1. 3cct radial systemの場合……他の2cctにて全負荷を供給
2. 2cct radial又はloopの場合……他の1cctにて全負荷を供給
3. 1cct単独の場合……融通電力はなし

(c) 電柱、電線、変圧器の設計

- (i) 高圧架空配電線路の2回線装柱

現在 East Java 地域における2回線装柱の設計としては、2回線を同一電柱の上段と下段に取付ける所謂Vertical type となっているが、①下段の線路が生きているときの上段の線路の作業が不可能で、②下段の線路のアーキが上段線路に波及して2回線共事故が発生し、③その他重大事故の場合誘導障害によりOCBリレーの誤動作の可能性が生ずる等Vertical typeの場合にはマイナス面が多く考えられる。従って、架空配電線路における装柱としては特殊な場合を除き建設後の維持管理面から出来る丈1回線装柱を原則とすべきで、2回線装柱を必要とする箇所としては変電所引出附近における多回線ケーブルの同方向引出の布設が不可能な場合等に限定すべきである。なおこの場合の施設電線としては、必ず絶縁電線を使用する必要がある。又2回線装柱の設計としては、Vertical typeの他にFlat type及びDelta

typeが考えられるが、Flat typeは市街地域に建設する場合には建築障害のため事実上適用は困難で、又Delta typeは変圧器を設置する場合にはその接続が幅狭し適用は事実上、困難である。

(ii) 20kV配電線路 Feeder に使用する電線

○ 線 種

現在 East Java 地域において使用されている線種は、West Java 地域と同様に AAAC線が使用されている。AAAC線はAAC線と比較すればその特性として、抗張力、導電率及び腐蝕についてはすぐれた性能を持っているが、配電線路に使用する場合は線路径間が短いことからAAAC線の使用は経済的見地からCost高となる。従って、下記の様な所に使用する場合の外はAAC線の採用の可否について再検討を行うと共に、PLN全社台における採用線種の標準化の制定が望ましい。

- 河川横断等の長径間箇所及び鉄道横断箇所
- 塩じん害の多い地域

○ 電線の太さ

現在 PLN 管内の各地域において多種類の太さのものが採用されており、そのなかで幹線用として採用されている size としては West Java 地域では 240mm^2 及び 150mm^2 、East Java 地域では 120mm^2 が採用されている。20kV system に於てはその供給容量、経済性、電圧降下面ならびに架線工事の容易性から 120mm^2 の使用で充分と思われるが、将来の需要増加による供給範囲及び線路亘長の増大を考慮すれば太い size の採用が必要となるので、PLN 全社台に於て I.E.C. standard に準拠した size の決定ならびに統一を図ることが望ましい。

○ 電線の絶縁化

現在 East Java 地域においては裸線と絶縁電線(OC線)が使用されており、絶縁電線の使用比率は約30%程度と推定される。市街地域及び道路沿いに建設する場合は、建築障害及び樹木接触等による事故(接地、短絡、人畜等)防止の見地から、絶縁電線の施設が必要で特に国道沿いに連続して存在する街路樹については条例により伐採が許可されない箇所が多いと聞いているので、今後の電線の購入時には使用電線の絶縁化の比率を段階に増加する様に検討すると共に、絶縁電線の使用に関する基準の制定が望ましい。

(iii) 配電用柱上変圧器

柱上変圧器の容量の選定とその適用のあり方を需要密度と変圧器の利用率をパラメーターとして経済計算を行った。原則的には、3相変圧器を利用するのが有利である。3相変圧器で phase balance を維持する事が困難な single phase load の場合に限って1φ変圧器を使用するのがよい。なお、3φ変圧器の容量50KVA, 100KVA, 150KVAの選定は需要密度によるのがよく、又、柱上変圧器の負荷率を40%以上にすることが望ましい。

(d) 電力損失軽減対策

PLNの資料によれば East Java 地域における配電設備のロス率は現在約20%で、1987年度までに昇圧工事等を計画的に押し進めることによって約13%程度までに改善することが期待されている。配電設備のロス率としては比較的高い数値を示しているので、ロス率の高い特定の配電線路を抽出して改善拡充の具体的対策を樹立する必要がある。

配電設備のロス軽減対策として最も効果的なものは昇圧工事であるが、これを計画的に実施して工事を完了することにより相当なロス軽減が期待されるが、更にきめの細かい各種対策が必要であり、そのなかでロス率の高い配電線路を抽出してその特性形態に基いた適格な対策をたてることが重要と思われる。

この場合、正確な販売電力量を把握するためには、調査期間中接続需要家の負荷を他の配電線路に接続替えしない様にする必要がある。抽出されたロス率の高い配電線路については、その線路の特性、形態を調査把握の上最も適切な軽減対策を樹立することが必要であろう。

(e) 配電線路による東部ジャワと中部ジャワ間の連系

East Java 地域に施設している配電線路の接地方式は高抵抗接地方式であり、Central Java 地域でのそれは低抵抗接地方式であるため異なる接地方式での連系は技術的に不可能である。境界地域は北部地域のごく一部を除いては殆んどが巾の広い山間僻地帯を構成しており、この様な地域における配電線路の連系はたとえ同一接地方式の配電線路であっても需要供給面からいってCost高となる。日本においては他の電力会社との配電線路による連系の実績はなく、又同一電力会社の2支店間に於ても需要密

度が高く需要家サービス上特に必要がある場合を除き連系の実績はない。なお、低圧供給については、需要家における受電電圧並びに相回転が一致すれば、両系統からの受電は可能であるが、両系統の並列運転は絶対に避ける様特に配慮する事が必要である。

(f) 配電線路における架空地線設置の効用

East Java 地域における IKL の数値は 100 程度と見做され、熱帯地方特有の高い数値を示している。今回入手した PLND. J. T における 83 年 11 月分及び 84 年 4 月分の事故報告書によると、雷害件数として計上されているのは 2 カ月分合計として 17 件で意外に少ない数値を示しているが、それ以外に雷害ではなくその他事故として 185 件が計上されている。この件数の中には、雷害事故として計上すべきものが大部分含まれていると考えられる。このことは誘導雷の場合には雷撃を受けた直後には事故が発生しなくても数日後になって事故が発生する。その場合は原因不明のその他事故として処理されているためと推察される。従って、雨期におけるその他事故の 1/2 が雷害によるものと推定した場合の年間換算件数は 500 件程度と推定され、日本における雷害の実績と大差がない様に思われる。

現在 East Java 地域においては project 発足以来殆んどの地域に於て架空地線を設置して来ているが、入手した資料が不足のため架空地線を設置したことによる雷害事故の減少数値の把握は困難であったので、日本の電力会社における雷害実績の経緯について検討した。

関西電力では架空地線の設置は Cost 高となるため、75 年頃までは全地域に適用せず、特に限定された地域に限って適用されていたが、76 年以降から逐年架空地線の設置の推進を図って居り、83 年においては設置架空地線亘長は架空配電線路亘長の約 30% となっている。(東京電力では 82.7%) 各年における発雷回数によって雷害件数に若干の差異が見受けられるが、経年の事故の推移を見ると架空地線の設置効果が一応表われている様に推察出来る。

以上述べた様に、架空地線の併用設置については効果があると思われるが、画一的に全地域に亘って設置することはいたづらに Cost 高を招くことになるので、雷害防止対策の一環として本文にその 1 例を記述した架空地線の適用範囲に基く標準化の制定にともない架空地線の併用設置の実施継続を図る必要があるものと判断される。

なお、高圧配電線路における発生事故については、雷害に限らずその内容を適確に把握することが事故内容の分析ならびに減少対策のために肝要であり、現場からの適確な報告特に事故発生時点における発生箇所別の詳細な内容報告が必要となろう。

第 2 章 需要想定および系統計画

第2章 需要想定および系統計画

2.1 需要想定

2.1.1 概要

この需要想定はマクロ想定とマイクロ積み上げ想定からなる。

マクロ想定においては、各目標年度におけるインドネシアのGDP成長率、電気消費量対GDPの弾性値、GRDP成長率における東部ジャワ地域対全インドネシア平均の地方係数から、PLN東部ジャワ販売電力量のマクロ目標値を想定する。

マイクロ積み上げ想定においては、電力需要を住居用、商業用、公共用および工業用の4用途別に営業所(Cabang)別に想定する。

これら用途別想定値と上記マクロ目標値とが等しくなるように、両者の合理的な調整を行って最終の想定値を決定する。

2.1.2 マクロ目標値

PLN東部ジャワ全販売電力量の伸び率は、GDPの成長率、弾性値および地方係数の積から算定できる。

今回の想定においては、GDPの成長率は年率5%を採用することとした。

電気消費量対GDPの弾性値は、現在2.5と推定されている。この値は先進国に比し非常に大きい。この原因は次の2つの理由によるものと考えられる。その第1は、ここ当分の間Captive PowerからPLNへの移行が続くこと。第2には、ケロシン・ランプから電燈への移行が続くこと。

これらの現象は将来次第に減少して行くものと予想されるので、今回の想定においては弾性値は2.5から2.25、2.0と低下して行くものと想定した。

地方係数は短期においては1.25と予測されているが、インドネシア政府の政策は、将来各地域の発展が均等になることを指向しているものと考えられるので、将来は1.0に向けて減少するものと推定した。上記推定を基に、東部ジャワマクロ目標値を算定すると次表の如くなる。

マクロ目標値

期間	目標年度	弾性値	地方係数	伸び率 (%)	目標値 (GWh)
実績	1982/83				1,798
短期	1988/89	2.5	1.25	16.0	4,380
中期	1993/94	2.5	1.1	14.0	8,433
前長期	1998/99	2.25	1.1	12.0	14,862
後長期	2003/04	2.0	1.0	10.0	23,935

2.1.3 住居用需要

営業所別住居用販売電力量は、その地域の原単位、世帯数、電化率の積から算定できる。今回の想定においては、上記諸元を次の通り推定した。

住居用原単位の過去の実績を図示すると第 2.1 - 1 図の如くなる。この図から明らかな如く、一般的に最近はフラット又はやや低下傾向を示している。これは、最近の電化率の増加が大きいため、原単位はフラット又はやや低下傾向を示しているものと考えられる。しかしながら、将来電化率の増加が鈍化すると共に、原単位は増加することが予想される。したがって、今回の想定においては、ベースとしては最近の値を採用し、将来の値は、2.1.5 節における非工業用需要の Adjust の際に、この傾向を考慮することにした。世帯数は、(人口÷世帯当り家族人員)から算定できる。営業所別人口の予測については 2.1.7 節で詳記する如く、修正ロジスティック曲線を採用することにした。世帯当り家族人員は、PLN の推定値 4.5 人を採用した。

2.1.4 商業用および公共用需要

営業所別商業用および公共用需要は、それぞれの原単位、対住居用需要家数比率および住居用需要家数の積から算定できる。

各営業所の商業用および公共用の原単位は、実績をベースとして採用した。住居用と同様にこれを補正して想定値とした。

対住居用需要家比率の実績比率を図示すると、第 2.1 - 3 図の如くなる。

図から明らかな如く、最近の傾向はやや低下気味であるが、最近の実績をベースとして採用した。

住居用需要家数は、上記 2.1.3 節において記した通りである。

2.1.5 非工業用需要の調整

2.1.6 節で詳記する如く、工業用需要の想定は比較的明確な予測が可能である。したがってマクロ目標値と工業用想定値との差を非工業用需要の目標値とした。

非工業用需要のベース計算値と、目標値との整合をはかるため、ベース計算値を Adjust する必要がある。今回、原単位を Adjust した結果、Adjust 後の原単位は、至近年度は

フラットであるが、中長期において増加する傾向となり、2.1.3で予想した傾向と一致するので、Adjustmentを非工業用需要の原単位で行う方法を採用した。

Adjustした原単位を第2.1-3表に示す。

Adjustした非工業用需要を第2.1-4表に示す。

2.1.6 工業用需要

工業用需要は、次の3ステップを経て想定した。

工業用需要のマクロ想定

工業用需要のトレンド

工業用需要の営業所別想定

(1) 工業用需要のマクロ想定

東部ジャワにおける工業用販売電力量とGDPの弾性値の推定値から、この需要の目標値を想定した。今回採用した推定値、目標値を次表に示す。

工業用需要の目標値

期 間	目 標 年 度	弾 性 値	需要年平均 伸び率 (%)	目標電力量 (GWh)
短 期	1988/89	4.0	20.0	2,622
中 期	1993/94	3.0	15.0	5,274
前 長 期	1998/99	2.5	12.5	9,504
後 長 期	2003/04	2.5	12.5	17,127

(2) 工業用需要のトレンド

工業用需要においては、大口需要は数は少ないが、販売電力量に占める割合は大きい。また短期においては、大口需要の新增設計画が個々に扣めるが、中期以降においては新增設計画のスケジュールは不明である。したがって、中期以降は次に記すトレンドによることとした。

(a) 短期工業用需要の想定

PLN想定工業用需要と上記(1)の目標値とを比較分析した結果、今回の短期工業用需要想定は、PLN原案を1カ年ずらしたものを採用することとした。

(b) 中長期工業用需要のトレンド式の分析

需要増加のトレンド式の基本式としては、直線式、Exponential、Power が考えられる。更に直線式と Exponential/Power の幾何平均、調和平均および算術平均が考えられる。

実績および1989年の想定値を Input として各トレンド式による計算結果および目標値を図示すると第 2.1-4 図の如くなる。

この図において明らかな如く、目標値は直線式と対数式との幾何平均のトレンド上に非常に近い。したがって、中長期の工業用需要のトレンド式としては、対数的伸びと直線的伸びの幾何平均を採用することにした。

(3) 営業所別工業用対住居用販売電力量比率

実績および短期工業用需要は、大口需要家の個別的予測が織り込まれている。しかしながら、中長期においては個別的予測は困難である。

今回、営業所別工業用対住居用販売電力量比率を実績および短期について算定し、これを図示すると第 2.1-5 図の如くなる。

この図から明らかな如く、南スラバヤ、モジョケルトおよびマディウンの3営業所を除き、略一定の比率を示している。

又上記3営業所については、この比率が次の年度間の平均伸び率で増加することが明らかである。

販売電力量比率の年間平均伸び率

営業所	期間	年平均伸び率 (%)
南スラバヤ	1985-89	23.0
モジョケルト	1985-89	7.83
マディウン	1987-89	4.88

(4) 工業用需要の営業所別配分

上記 2.1.3 節により、営業所別住居用需要が算定できる。又上記 2.1.5(3)により、営業所別対住居用電力量比率が算定できる。この両者の積から営業所別工業用販売電力量が算定できる。この値をベース工業用電力量と呼ぶことにする。一方住居用電力量は、中長期になると電化率の伸び率が鈍化してくるので、住居用電力量の伸び率も鈍化してくる。工業用電力量も鈍化するが、その度合は住居用に比し小さい。したがって、工業用ベース電力量の東部ジャワ合計は工業用目標電力量を下廻ることになる。このギャップを埋めるために、今回の営業所別工業用電力量は工業用目標電力量を上記ベース電力量の営業所別比率により配分することにより算定した。その算定結果を第 2.1-5 表に示す。

2.1.7 人口予測

PLN 原案においては、人口予測式にエクスポーネンシャル式を採用している。この式による場合、中長期以降の人口予測が過大になる怖れがある。

一方インドネシア統計局による東部ジャワ人口予測を分析した結果、成長曲線が適合していることが明らかとなった。

そこで最も影響の大きい南北スラバヤ営業所における各予測式の計算結果を図示すると第 2.1-6(1)図および 2.1-6(2)図の如くなる。

この図から明らかな如く、修正ロジスティック以外の成長曲線では、北スラバヤの人口増加が南スラバヤに比し大きくなる。一方実態から判断すると、南スラバヤの方が現在人口も大きく、将来性もあると考えられる。したがってこの実態に近い結果が得られる修正ロジスティック成長曲線を人口予測式として採用することにした。

修正ロジスティック式による営業所別人口予測の結果を第 2.1-6 表に示す。

2.1.8 工業用需要の補正

パメカサン営業所管内に将来計画されているセメント需要は、従来の需要に比し、その規模が大きいため、トレンドによる予測は適当でない。

そこで、PLNの計画値を基にセメント需要を予測し、上記2.1.5(4)で予測したパメカサンの工業用需要を上廻る分を補正した。その結果を第2.1-7表に示す。この補正の結果、今回の工業用需要は目標値を4～7%上廻る結果となった。

2.1.9 需要想定 の 総 括

上記により想定した東部ジャワ地域における、短期および中長期の需要想定を総括すると、第2.1-7および8表の通りとなる。

2.1.10 需要想定用プログラムと入力データ

今回の需要想定 の フローは、第2.1-7図に示す如く、先づマクロ想定により目標値を設定する。次に実績分析により、第3段階のミクロ想定に必要な諸係数や、適切な関連式を見出す。第3段階において、上記係数と関連式によりミクロ想定を行う。最終段階においてマクロ想定とミクロ想定 の 総合調整を行って、最終想定値を決定する。

今回使用したプログラムは、大別して第2.1-9表に示す実績分析用プログラムと地域別需要想定用プログラムの2種類である。

それぞれのプログラムのフローチャートを第2.1-8, 9図に示す。

今回の需要想定に使用した入力データを第2.1-10表に示す。

TABLE 2.1-1 DEMAND FORECAST IN EAST JAVA

REGIONAL DEMAND FORECAST		DEC.21.1984								
ITEM	UNIT	1983/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1999/ 3	2004/ 3
EAST JAVA										
POPULATION	TPSN	30427.3	33565.9	34058.1	34543.5	35022.8	35496.5	35965.0	38240.3	40424.1
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	6761.5	7459.1	7568.5	7676.3	7782.9	7888.1	7992.2	8497.8	8983.1
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
RESIDENTIAL										
ENERGY SALES	GWH	687.5	1495.6	1678.8	1885.7	2083.6	2305.3	2540.0	3790.6	4976.3
NOS OF CONSUMER	TPCS	642.5	1415.6	1577.1	1746.6	1923.5	2107.3	2297.4	3318.9	4403.7
G.R. OF CONSUMER	%	19.748	14.071	11.407	10.747	10.131	9.556	9.018	7.635	5.819
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.070	1.057	1.064	1.080	1.083	1.094	1.106	1.142	1.130
CONNECTED CAPACITY	MVA	335.3	716.5	794.3	875.5	959.8	1046.9	1136.5	1611.3	2106.4
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.522	0.506	0.504	0.501	0.499	0.497	0.495	0.485	0.478
COMMERCIAL										
ENERGY SALES	GWH	107.3	224.8	251.4	281.3	309.9	341.9	375.7	555.9	726.9
NOS OF CONSUMER	TPCS	31.6	69.4	77.3	85.7	94.5	103.7	113.3	165.0	221.1
G.R. OF CONSUMER	%	9.124	14.004	11.494	10.859	10.264	9.706	9.183	7.824	6.018
E.S. PER CONSUMER	MWH	3.395	3.241	3.250	3.281	3.277	3.296	3.318	3.368	3.288
CONNECTED CAPACITY	MVA	81.1	166.7	184.1	202.2	220.9	240.3	260.2	365.9	477.0
C.C. PER CONSUMER	KVA	2.566	2.403	2.380	2.358	2.336	2.316	2.297	2.217	2.158
PUBLIC										
ENERGY SALES	GWH	145.8	308.4	344.9	386.0	425.1	468.9	515.1	758.9	986.9
NOS OF CONSUMER	TPCS	6.1	14.2	16.0	17.9	19.9	21.9	24.1	36.1	49.2
G.R. OF CONSUMER	%	14.695	15.091	12.608	11.715	11.064	10.454	9.880	8.389	6.406
E.S. PER CONSUMER	MWH	23.788	21.659	21.547	21.588	21.406	21.374	21.369	21.047	20.064
CONNECTED CAPACITY	MVA	69.3	143.5	152.4	174.0	190.2	206.9	224.0	314.4	408.6
C.C. PER CONSUMER	KVA	11.310	10.075	9.899	9.733	9.577	9.430	9.292	8.719	8.307
EXC. INDUSTRY										
ENERGY SALES	GWH	940.6	2028.9	2275.0	2553.0	2818.6	3116.0	3430.8	5105.5	6690.1
NOS OF CONSUMER	TPCS	680.3	1499.2	1670.5	1850.2	2037.9	2233.0	2434.7	3520.0	4673.9
G.R. OF CONSUMER	%	19.162	14.077	11.421	10.762	10.146	9.571	9.034	7.651	5.835
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.383	1.353	1.362	1.380	1.383	1.395	1.409	1.450	1.431
CONNECTED CAPACITY	MVA	485.7	1026.7	1136.9	1251.7	1370.9	1494.0	1620.6	2291.6	2991.9
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.714	0.685	0.681	0.677	0.673	0.669	0.666	0.651	0.640
INDUSTRY										
ENERGY SALES	GWH	878.2	2622.1	3032.7	3492.9	4008.7	4587.0	5235.2	9849.5	17938.9
TOTAL										
ENERGY SALES	GWH	1819.7	4651.0	5307.7	6045.9	6827.3	7703.0	8666.0	14955.0	24629.0
G.R. OF ENERGY SALES	%	21.7	16.9	14.1	13.9	12.9	12.8	12.5	11.5	10.5
ELECTRIFICATION RAT.	%	9.503	18.978	20.838	22.753	24.715	26.715	28.745	39.056	49.022
CONSUMER RATIO C/R	%	4.918	4.901	4.904	4.909	4.915	4.922	4.930	4.973	5.020
CONSUMER RATIO P/R	%	0.954	1.006	1.015	1.024	1.032	1.041	1.049	1.086	1.117

TABLE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO AND CONSUMER RATIO BY CABANG

REGIONAL DEMAND FORECAST	EL. RATIO & CON. RATIO										UNIT:	X	
	1983/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1999/ 3	2004/ 3				
CABANG													
ADJUSTED EL. RATIO													
SURABAYA UTARA	27.652	42.234	44.639	47.013	49.349	51.640	53.880	64.167	72.737				
SURABAYA SELATAN	30.451	49.186	52.135	54.997	57.762	60.422	62.972	73.976	82.163				
BOJONEGORO	2.812	8.133	9.449	10.880	12.422	14.070	15.820	25.795	36.945				
MALANG	17.654	33.348	36.248	39.151	42.041	44.900	47.714	60.741	71.468				
PASURUAN	9.607	20.471	22.634	24.868	27.159	29.497	31.868	43.847	55.189				
KEDIRI	4.852	12.027	13.574	15.214	16.941	18.749	20.630	30.842	41.619				
MOJOKERTO	6.885	15.872	17.754	19.724	21.773	23.890	26.065	37.448	48.796				
MADIUN	7.186	17.698	19.872	22.140	24.490	26.907	29.377	42.042	54.176				
JEMBER	3.929	7.455	8.210	9.009	9.852	10.738	11.667	16.900	22.965				
BANYUWANGI	5.752	11.485	12.753	14.090	15.492	16.955	18.476	26.774	35.762				
SITUBONDO	9.451	15.724	16.958	18.233	19.545	20.893	22.272	29.547	37.168				
PAMEKASAN	3.283	6.577	7.284	8.036	8.833	9.675	10.560	15.614	21.569				
EAST JAVA	9.503	18.978	20.838	22.753	24.715	26.715	28.745	39.056	49.022				
CONSUMER RATIO C/R													
SURABAYA UTARA	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000				
SURABAYA SELATAN	3.923	3.923	3.923	3.923	3.923	3.923	3.923	3.923	3.923				
BOJONEGORO	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755				
MALANG	3.249	3.249	3.249	3.249	3.249	3.249	3.249	3.249	3.249				
PASURUAN	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953	3.953				
KEDIRI	7.433	7.433	7.433	7.433	7.433	7.433	7.433	7.433	7.433				
MOJOKERTO	5.497	5.497	5.497	5.497	5.497	5.497	5.497	5.497	5.497				
MADIUN	3.262	3.262	3.262	3.262	3.262	3.262	3.262	3.262	3.262				
JEMBER	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012	6.012				
BANYUWANGI	5.633	5.633	5.633	5.633	5.633	5.633	5.633	5.633	5.633				
SITUBONDO	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139				
PAMEKASAN	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944				
EAST JAVA	4.901	4.904	4.909	4.915	4.922	4.928	4.934	4.940	4.946				
CONSUMER RATIO P/R													
SURABAYA UTARA	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688				
SURABAYA SELATAN	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427	0.427				
BOJONEGORO	2.789	2.789	2.789	2.789	2.789	2.789	2.789	2.789	2.789				
MALANG	0.599	0.599	0.599	0.599	0.599	0.599	0.599	0.599	0.599				
PASURUAN	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044				
KEDIRI	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593	1.593				
MOJOKERTO	1.316	1.316	1.316	1.316	1.316	1.316	1.316	1.316	1.316				
MADIUN	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164	1.164				
JEMBER	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750				
BANYUWANGI	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198	1.198				
SITUBONDO	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076				
PAMEKASAN	1.699	1.699	1.699	1.699	1.699	1.699	1.699	1.699	1.699				
EAST JAVA	0.954	1.006	1.015	1.024	1.032	1.041	1.049	1.056	1.064				

TABLE 2.1-3 ENERGY SALES PER CONSUMER BY CABANG

REGIONAL DEMAND FORECAST	E.S. PER CONSUMER					UNIT: MWH				
	1983/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1999/ 3	2004/ 3	
CABANG										
RESIDENTIAL										
SURABAYA UTARA	1.328	1.339	1.353	1.376	1.385	1.402	1.420	1.482	1.477	
SURABAYA SELATAN	1.332	1.343	1.357	1.380	1.389	1.406	1.425	1.487	1.481	
BOJONEGORO	0.905	0.913	0.922	0.938	0.944	0.956	0.968	1.010	1.007	
MALANG	0.879	0.887	0.896	0.912	0.917	0.929	0.941	0.982	0.978	
PASURUAN	0.945	0.953	0.963	0.979	0.985	0.997	1.011	1.054	1.051	
KEDIRI	0.932	0.939	0.949	0.966	0.972	0.984	0.997	1.040	1.036	
MOJOKERTO	0.944	0.952	0.962	0.979	0.984	0.997	1.010	1.054	1.050	
MADIUN	0.810	0.817	0.826	0.840	0.845	0.856	0.867	0.904	0.901	
JEMBER	1.046	1.055	1.066	1.085	1.091	1.105	1.119	1.168	1.164	
BANYUWANGI	0.787	0.794	0.802	0.816	0.821	0.831	0.842	0.879	0.876	
SITUBONDO	0.765	0.771	0.779	0.793	0.797	0.807	0.818	0.854	0.851	
PAMEKASAN	0.987	0.995	1.006	1.023	1.029	1.042	1.056	1.101	1.098	
EAST JAVA	1.070	1.057	1.064	1.080	1.083	1.094	1.106	1.142	1.130	
COMMERCIAL										
SURABAYA UTARA	5.609	5.657	5.717	5.815	5.850	5.923	6.001	6.262	6.240	
SURABAYA SELATAN	4.073	4.107	4.151	4.222	4.248	4.301	4.357	4.547	4.531	
BOJONEGORO	2.046	2.063	2.085	2.121	2.134	2.160	2.189	2.284	2.276	
MALANG	2.712	2.735	2.764	2.811	2.828	2.863	2.901	3.027	3.017	
PASURUAN	1.997	2.014	2.036	2.071	2.083	2.109	2.137	2.230	2.222	
KEDIRI	1.960	1.977	1.998	2.032	2.044	2.070	2.097	2.188	2.181	
MOJOKERTO	2.208	2.227	2.250	2.289	2.303	2.331	2.362	2.465	2.456	
MADIUN	2.574	2.596	2.624	2.669	2.685	2.718	2.754	2.874	2.864	
JEMBER	2.349	2.368	2.394	2.435	2.449	2.480	2.513	2.622	2.613	
BANYUWANGI	1.729	1.744	1.763	1.793	1.804	1.826	1.850	1.931	1.924	
SITUBONDO	1.486	1.498	1.514	1.540	1.550	1.569	1.589	1.659	1.653	
PAMEKASAN	2.032	2.050	2.071	2.107	2.120	2.146	2.174	2.269	2.261	
EAST JAVA	3.395	3.241	3.250	3.281	3.277	3.296	3.318	3.368	3.288	
PUBLIC										
SURABAYA UTARA	62.228	62.753	63.419	64.509	64.900	65.710	66.573	69.465	69.224	
SURABAYA SELATAN	58.437	58.930	59.556	60.579	60.946	61.707	62.517	65.233	65.008	
BOJONEGORO	3.357	3.385	3.421	3.480	3.501	3.545	3.592	3.748	3.735	
MALANG	29.396	29.644	29.959	30.474	30.658	31.041	31.449	32.815	32.701	
PASURUAN	16.657	16.798	16.976	17.268	17.372	17.589	17.820	18.594	18.530	
KEDIRI	8.388	8.458	8.548	8.695	8.748	8.857	8.973	9.363	9.331	
MOJOKERTO	10.728	10.819	10.933	11.121	11.189	11.328	11.477	11.976	11.934	
MADIUN	16.164	16.300	16.473	16.756	16.858	17.068	17.293	18.044	17.981	
JEMBER	12.401	12.506	12.639	12.856	12.934	13.095	13.267	13.843	13.795	
BANYUWANGI	8.693	8.766	8.859	9.012	9.066	9.179	9.300	9.704	9.670	
SITUBONDO	8.472	8.543	8.634	8.782	8.835	8.946	9.063	9.457	9.424	
PAMEKASAN	6.610	6.666	6.736	6.852	6.894	6.980	7.071	7.379	7.353	
EAST JAVA	23.788	21.659	21.547	21.588	21.406	21.374	21.369	21.047	20.064	

TABLE 2.1-4 ENERGY SALES OF EXCLUDING INDUSTRY BY CABANG

REGIONAL DEMAND FORECAST	ENERGY SALES						UNIT: SMH					
	1983/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1999/ 3	2004/ 3			
CABANG												
RESIDENTIAL												
SURABAYA UTARA	153.495	283.266	311.547	343.434	372.972	406.129	440.982	621.838	788.253			
SURABAYA SELATAN	183.250	365.761	402.709	443.528	480.396	520.899	562.439	759.132	906.075			
BOJONEGORO	16.813	50.076	58.854	68.982	79.283	90.969	103.659	176.518	252.021			
MALANG	91.839	205.867	231.420	260.051	287.203	317.347	348.976	512.148	657.635			
PASURUAN	44.615	109.789	125.236	142.809	160.038	179.410	200.125	314.023	427.049			
KEDIRI	50.698	138.554	160.217	185.132	210.148	238.530	269.285	445.787	632.826			
MOJOKERTO	26.101	67.913	78.107	89.766	101.348	116.425	128.501	207.537	288.406			
MADIUN	45.458	116.115	132.174	150.219	167.601	186.877	207.153	311.902	402.706			
JEMBER	31.454	66.058	74.603	84.471	94.244	105.436	117.623	189.385	271.654			
BANYUWANGI	16.986	33.745	38.525	44.027	49.507	55.749	62.523	101.819	145.002			
SITUBONDO	8.744	15.800	17.383	19.176	20.849	22.735	24.728	35.233	45.104			
PAMEKASAN	20.090	42.668	47.983	54.070	60.009	66.757	74.030	115.312	159.565			
EAST JAVA	687.543	1495.613	1678.758	1885.665	2083.598	2305.263	2540.025	3790.633	4976.296			
COMMERCIAL												
SURABAYA UTARA	45.395	83.776	92.138	101.568	110.304	120.110	130.417	183.904	233.120			
SURABAYA SELATAN	21.986	43.883	48.316	53.214	57.637	62.497	67.480	91.079	108.709			
BOJONEGORO	2.187	6.514	7.656	8.973	10.313	11.833	13.484	22.961	32.782			
MALANG	9.201	20.625	23.185	26.053	28.774	31.794	34.963	51.310	65.886			
PASURUAN	3.729	9.176	10.467	11.936	13.376	14.995	16.727	26.247	35.693			
KEDIRI	7.929	21.669	25.057	28.954	32.866	37.305	42.115	69.720	98.972			
MOJOKERTO	3.356	8.732	10.043	11.542	13.031	14.712	16.522	26.685	37.083			
MADIUN	4.711	12.034	13.698	15.568	17.369	19.367	21.468	32.324	41.734			
JEMBER	4.264	8.913	10.066	11.397	12.716	14.226	15.871	25.553	36.653			
BANYUWANGI	1.854	4.175	4.766	5.447	6.125	6.897	7.735	12.597	17.939			
SITUBONDO	1.043	1.885	2.073	2.287	2.487	2.712	2.950	4.203	5.380			
PAMEKASAN	1.632	3.466	3.898	4.392	4.875	5.423	6.014	9.367	12.962			
EAST JAVA	107.267	224.846	251.364	281.332	309.873	341.871	375.746	555.949	726.914			
PUBLIC												
SURABAYA UTARA	49.471	91.296	100.411	110.688	120.208	130.894	142.127	200.417	254.052			
SURABAYA SELATAN	34.361	68.583	75.512	83.165	90.078	97.673	105.462	142.344	169.897			
BOJONEGORO	1.739	5.179	6.087	7.135	8.200	9.409	10.722	18.258	26.067			
MALANG	18.402	41.250	46.370	52.107	57.548	63.588	69.925	102.620	131.772			
PASURUAN	8.212	20.208	23.051	26.286	29.457	33.023	36.836	57.800	78.604			
KEDIRI	7.272	19.874	22.981	26.555	30.143	34.214	38.626	63.943	90.771			
MOJOKERTO	3.905	10.161	11.686	13.430	15.163	17.119	19.225	31.050	43.149			
MADIUN	10.555	26.961	30.490	34.880	38.916	43.391	48.099	72.421	93.505			
JEMBER	6.523	13.699	15.471	17.518	19.545	21.866	24.393	39.275	56.336			
BANYUWANGI	1.982	4.463	5.095	5.823	6.548	7.373	8.269	13.466	19.177			
SITUBONDO	1.042	1.883	2.071	2.285	2.485	2.709	2.947	4.199	5.375			
PAMEKASAN	2.287	4.857	5.462	6.155	6.831	7.600	8.427	13.127	18.165			
EAST JAVA	145.751	308.415	344.888	386.027	425.121	468.859	515.059	758.919	986.870			

TABLE 2.1-5 ENERGY SALES OF INDUSTRY BY CABANG

INDUSTRY	ENERGY SALES										UNIT: GWH	
	1983/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1999/ 3	2004/ 3			
CABANG												
SURABAYA UTARA	317.276	960.318	1102.116	1260.923	1438.958	1638.675	1862.797	3468.386	6319.876			
SURABAYA SELATAN	443.587	1102.147	1266.245	1447.399	1647.379	1868.121	2111.748	3763.480	6456.984			
BOJONEGORO	0.259	0.425	0.521	0.634	0.766	0.919	1.096	2.664	5.058			
MALANG	35.388	92.596	108.615	126.675	147.010	169.883	195.581	378.994	699.543			
PASURUAN	45.035	110.254	131.235	155.316	182.899	214.432	250.416	518.834	1014.230			
KEDIRI	6.427	36.865	44.482	53.346	63.631	75.534	89.275	195.141	398.198			
MOJOKERTO	23.287	101.425	121.720	145.187	172.250	203.386	239.123	509.937	1018.636			
MADIUN	2.895	49.403	58.680	69.217	81.150	94.629	109.819	218.328	405.203			
JEMBER	1.580	91.406	107.720	126.587	148.409	173.641	202.801	431.152	888.983			
BANYUWANGI	0.555	37.454	44.619	52.922	62.533	73.644	86.468	185.931	380.619			
SITUBONDO	0.158	0.340	0.390	0.447	0.510	0.582	0.663	1.247	2.295			
PAMEKASAN	1.738	39.494	46.345	54.202	63.212	73.543	85.382	175.605	349.296			
EAST JAVA	878.185	2622.126	3032.689	3492.854	4008.708	4586.989	5235.170	9849.499	17938.921			

TABLE 2.1-6 POPULATION AND NUMBER OF HOUSE-HOLDS BY CABANG

REGIONAL DEMAND FORECAST	POPULATION-HOUSEHOLD										UNIT: 1000			
	1983/3	1989/3	1990/3	1991/3	1992/3	1993/3	1994/3	1999/3	2004/3					
CABANG														
POPULATION														
SURABAYA UTARA	1881.700	2254.282	2321.135	2388.442	2456.196	2524.390	2593.018	2942.453	3301.875					
SURABAYA SELATAN	2033.400	2491.810	2561.189	2628.829	2694.729	2758.816	2821.143	3106.404	3349.850					
BOJONEGORO	2972.300	3035.545	3038.603	3040.934	3042.702	3044.099	3045.166	3047.882	3048.743					
MALANG	2692.900	3132.858	3205.932	3279.050	3352.212	3425.417	3498.662	3865.471	4233.161					
PASURUAN	2212.400	2533.510	2586.299	2638.970	2691.524	2743.963	2796.288	3056.254	3313.577					
KEDIRI	5047.100	5518.006	5594.375	5670.088	5745.162	5819.618	5893.473	6254.281	6602.258					
MOJOKERTO	1807.000	2022.740	2057.943	2092.958	2127.790	2162.444	2196.923	2366.848	2532.964					
MADIUN	3513.300	3613.352	3624.693	3635.000	3644.383	3652.938	3660.751	3691.039	3711.103					
JEMBER	3462.700	3778.600	3834.268	3889.499	3944.307	3998.703	4052.699	4317.024	4572.748					
BANYUWANGI	1489.000	1665.087	1693.923	1722.604	1751.135	1779.519	1807.760	1946.930	2082.975					
SITUBONDO	544.500	586.450	591.950	597.112	601.956	606.507	610.784	628.670	642.022					
PAMEKASAN	2791.000	2933.681	2947.748	2960.017	2970.737	2980.124	2988.360	3017.006	3032.778					
EAST JAVA	30427.300	33565.920	34058.058	34543.503	35022.835	35496.538	35965.027	38240.262	40424.056					
NOS OF HOUSEHOLD														
SURABAYA UTARA	418.100	500.952	515.808	530.765	545.821	560.976	576.226	653.878	733.750					
SURABAYA SELATAN	451.900	553.736	569.153	584.184	598.824	613.070	626.921	690.312	744.411					
BOJONEGORO	660.500	674.566	675.245	676.160	676.466	676.704	677.499	677.307	677.499					
MALANG	598.400	696.191	712.429	728.678	744.936	761.204	777.481	858.994	940.703					
PASURUAN	491.600	563.002	574.733	586.438	598.117	609.777	621.397	679.168	736.350					
KEDIRI	1121.600	1226.224	1263.195	1260.019	1276.703	1293.248	1309.661	1389.840	1467.168					
MOJOKERTO	401.600	449.498	457.321	465.102	472.842	480.543	488.205	525.966	562.881					
JEMBER	780.700	802.967	805.487	807.778	809.863	811.764	813.500	820.231	824.690					
MADIUN	765.000	839.689	852.059	864.333	876.513	888.601	900.600	959.339	1016.166					
BANYUWANGI	330.900	370.019	376.427	382.801	389.141	395.449	401.724	432.651	462.883					
SITUBONDO	121.000	130.322	131.545	132.691	133.768	134.779	135.730	139.704	142.672					
PAMEKASAN	620.200	651.929	655.055	657.781	660.164	662.250	664.080	670.446	673.951					
EAST JAVA	6761.500	7459.093	7568.457	7676.334	7782.852	7888.120	7992.228	8497.836	8983.123					
NOS OF PERSON PER HH														
SURABAYA UTARA	4.501	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
SURABAYA SELATAN	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
BOJONEGORO	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
MALANG	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
PASURUAN	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
KEDIRI	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
MOJOKERTO	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
MADIUN	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
JEMBER	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
BANYUWANGI	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
SITUBONDO	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
PAMEKASAN	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					
EAST JAVA	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500					

TABLE 2.1-7 SUMMARY TABLE OF DEMAND FORECAST

Item	Result	Short-term	Mid-term	Long-term Former	Long-term Latter
Target Fiscal Year	82/83	88/89	93/94	98/99	2003/04
<u>Macroscopic Forecast</u>					
Growth Rate of GDP(%)		5.0	5.0	5.0	5.0
Elasticity		2.5	2.5	2.25	2.0
Regional coefficient		1.25	1.1	1.1	1.0
Growth Rate of Energy(%)		*1 16.0	14.0	12.0	10.0
Total Target Energy(GWh)	1,819	4,432	8,533	15,038	24,219
<u>Microscopic Forecast</u>					
Residential					
Population(1000psns)	30,427	33,566	35,965	38,240	40,424
No. of HHS (1000)	6,762	7,459	7,992	8,498	8,983
Electrification Ratio(%)	9.5	19.0	28.7	39.6	49.0
No. of Consumers(1000)	643	1,416	2,297	3,319	4,404
Energy(GWh)	688	1,496	2,540	3,791	4,976
Commercial					
No. of Consumers(1000)	32	69	113	165	221
Energy(GWh)	107	225	376	556	727
Public					
No. of Consumers(1000)	6	14	24	36	49
Energy(GWh)	146	308	515	759	987
Exc. Industry Tl. Energy	941	2,029	3,431	5,106	6,690
Industry					
Elasticity		4.0	3.0	2.5	2.5
Growth Rate of Energy(%)		20	15	12.5	12.5
Target Energy(GWh)	878	2,622	5,274	9,504	17,127
Calculated Energy(GWh)	878	2,622	5,235	9,850	17,940
Adjustment of Pamekasan		95	337	320	220
Adjusted Industrial Energy		2,717	5,572	10,170	18,160
Tl. Calculated Energy(GWh)	1,819	4,651	8,666	14,955	24,629
Tl. Adjusted Energy(GWh)	1,819	4,746	9,003	15,275	24,849
Average Growth Rate(%)		*1 17.3	13.7	11.2	10.2

Note:*1 shows compound growth rate between 82/83 and 88/89

TABLE 2.1-8 SUMMARY OF DEMAND FORECAST IN EAST JAVA

Item	Unit	1982/83	1988/89	1993/94	1998/99	2003/04
Residential						
Energy sales	GWh	688	1,496	2,540	3,791	4,976
Average growth rate	%		13.8	11.2	8.3	5.6
Commercial						
Energy sales	GWh	107	225	376	556	727
Average growth rate	%		13.2	10.8	8.1	5.5
Public						
Energy sales	GWh	146	308	515	759	987
Average growth rate	%		13.2	10.8	8.1	5.4
Industry						
Energy sales	GWh	878	2,717	5,572	10,170	18,160
Average growth rate	%		20.7	15.4	12.8	12.3
Total energy sales	GWh	1,819	4,746	9,003	15,275	24,849
Average growth rate	%		17.3	13.7	11.2	10.2
Loss rate	%	18	12.7	12.7	12.7	12.7
Required energy	GWh	2,218	5,436	10,313	17,497	28,464
Yearly load factor	%	66	68	70	72	74
System peak at 150kV	MW	384	919	1,682	2,774	4,390

Table 2.1-9 Program List for the Demand Forecast

CODE	Program Name	Input Data	Output Item	Language
PDF 1	Historical Trend Analysis Program	Historical Data of Population, Number of Consumers, Energy Sales, Connected Capacity by Cabang by Category	Electrification Ratio, Energy Sales per Consumer, Consumer Ratio C/R and P/R by Cabang, Energy Sales Ratio C/R, P/R and I/R by Cabang	FORTTRAN
PDF 2	Regional Demand Forecast Program	Outputs of PDF 1 Forecasted Industrial Demand	Energy Sales, Number of Consumers, Connected Capacity by Cabang and by Category	FORTTRAN

TABLE 2.1-10 (1) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
SURABAYA UTARA							
POPULATION	TPSN	1573.300	1610.000	1678.900	1658.300	1832.900	1881.700
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	349.600	357.800	373.300	368.500	407.300	418.100
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.497	4.500	4.500	4.501
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH		98.602		107.965	132.156	153.495
NOS OF CONSUMER	TPCS		74.941		90.635	100.425	115.613
G.R. OF CONSUMER	X		*****		20.942	10.802	15.124
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.316		1.191	1.316	1.328
CONNECTED CAPACITY	MVA		42.083		53.296	63.656	72.944
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.562		0.588	0.634	0.631
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH		27.518		39.155	45.742	45.395
NOS OF CONSUMER	TPCS		6.260		7.497	7.703	8.093
G.R. OF CONSUMER	X		*****		19.760	2.748	5.063
E.S. PER CONSUMER	MWH		4.396		5.223	5.938	5.609
CONNECTED CAPACITY	MVA		18.118		31.780	34.223	34.491
C.C. PER CONSUMER	KVA		2.894		4.239	4.443	4.262
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH		12.024		32.185	39.101	49.471
NOS OF CONSUMER	TPCS		0.461		0.640	0.688	0.795
G.R. OF CONSUMER	X		*****		38.829	7.500	15.552
E.S. PER CONSUMER	MWH		26.082		50.289	56.833	62.228
CONNECTED CAPACITY	MVA		4.063		18.753	18.827	25.552
C.C. PER CONSUMER	KVA		8.813		29.302	27.365	32.141
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		138.144		179.305	216.999	248.361
NOS OF CONSUMER	TPCS		81.662		98.772	108.816	124.501
G.R. OF CONSUMER	X		*****		20.952	10.169	14.414
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.692		1.815	1.994	1.995
CONNECTED CAPACITY	MVA		64.264		103.829	116.706	132.987
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.787		1.051	1.073	1.068
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		235.4		210.1	248.8	317.3
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH		373.5		389.4	465.8	565.6
G.R. OF ENERGY SALES	X		*****		4.3	19.6	21.4
ELECTRIFICATION RAT.	X		20.075		24.596	24.656	27.652
CONSUMER RATIO C/R	X		8.353		8.272	7.670	7.000
CONSUMER RATIO P/R	X		0.615		0.706	0.685	0.688

TABLE 2.1-10 (2) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
SURABAYA SELATAN							
POPULATION	TPSN	1644.000	1694.700	1805.300	1877.400	1976.800	2033.400
NOS. OF HOUSEHOLD	TFML	365.300	376.600	401.200	417.200	439.300	451.900
NOS. OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH			117.067	139.564	167.294	183.250
NOS. OF CONSUMER	TPCS			86.148	102.651	121.033	137.608
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	19.157	17.907	13.695
E.S. PER CONSUMER	MWH			1.359	1.360	1.382	1.332
CONNECTED CAPACITY	MVA			61.844	75.207	91.444	103.182
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.718	0.733	0.756	0.750
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH			16.922	29.372	31.643	21.986
NOS. OF CONSUMER	TPCS			3.404	3.779	4.283	5.398
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	11.016	13.337	26.033
E.S. PER CONSUMER	MWH			4.971	7.772	7.388	4.073
CONNECTED CAPACITY	MVA			12.122	18.279	20.384	19.441
C.C. PER CONSUMER	KVA			3.561	4.837	4.759	3.602
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH			16.172	32.189	32.968	34.361
NOS. OF CONSUMER	TPCS			0.526	0.616	0.642	0.588
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	17.110	4.221	-8.411
E.S. PER CONSUMER	MWH			30.745	52.255	51.352	58.437
CONNECTED CAPACITY	MVA			5.575	16.447	18.229	19.095
C.C. PER CONSUMER	KVA			10.599	26.700	28.394	32.474
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH			150.161	201.125	231.905	239.597
NOS. OF CONSUMER	TPCS			90.078	107.046	125.958	143.594
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	18.837	17.667	14.001
E.S. PER CONSUMER	MWH			1.669	1.879	1.841	1.669
CONNECTED CAPACITY	MVA			79.541	109.933	130.057	141.718
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.883	1.027	1.033	0.987
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH			167.9	196.2	296.4	443.6
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH			318.0	397.3	528.3	683.2
G.R. OF ENERGY SALES	%		*****	*****	24.9	33.0	29.3
ELECTRIFICATION RAT.	%			21.473	24.605	27.551	30.451
CONSUMER RATIO C/R	%			3.951	3.681	3.539	3.923
CONSUMER RATIO P/R	%			0.611	0.600	0.530	0.427

TABLE 2.1-10 (3) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
BOJONEGORO							
POPULATION	TPSN	2752.900	2701.500	2885.000	2938.100	2958.800	2972.300
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	611.800	618.100	641.100	652.900	657.500	660.500
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH			5.799	7.892	9.602	16.813
NOS OF CONSUMER	TPCS			8.782	10.443	12.231	18.576
G.R. OF CONSUMER	%			*****	18.914	17.122	51.876
E.S. PER CONSUMER	MWH			0.660	0.756	0.785	0.905
CONNECTED CAPACITY	MVA			3.205	3.962	4.803	7.536
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.365	0.379	0.393	0.406
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH			2.395	1.530	2.185	2.187
NOS OF CONSUMER	TPCS			1.070	0.912	0.950	1.069
G.R. OF CONSUMER	%			*****	-14.766	4.167	12.526
E.S. PER CONSUMER	MWH			2.238	1.678	2.300	2.046
CONNECTED CAPACITY	MVA			1.425	0.886	0.958	1.124
C.C. PER CONSUMER	KVA			1.332	0.971	1.008	1.051
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH			0.419	1.448	1.434	1.739
NOS OF CONSUMER	TPCS			0.013	0.206	0.225	0.518
G.R. OF CONSUMER	%			*****	1484.615	9.223	130.222
E.S. PER CONSUMER	MWH			32.231	7.029	6.373	3.357
CONNECTED CAPACITY	MVA			0.101	0.681	0.725	0.777
C.C. PER CONSUMER	KVA			7.769	3.306	3.222	1.500
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH			8.613	10.870	13.221	20.739
NOS OF CONSUMER	TPCS			9.865	11.561	13.406	20.163
G.R. OF CONSUMER	%			*****	17.192	15.959	50.403
E.S. PER CONSUMER	MWH			0.873	0.940	0.986	1.029
CONNECTED CAPACITY	MVA			4.731	5.529	6.486	9.437
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.480	0.478	0.484	0.468
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH			0.3	0.4	0.3	0.3
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH			8.9	11.2	13.5	21.0
G.R. OF ENERGY SALES	%			*****	25.7	20.2	55.3
ELECTRIFICATION RAT.	%			1.370	1.599	1.860	2.812
CONSUMER RATIO C/R	%			12.184	8.733	7.767	5.755
CONSUMER RATIO P/R	%			0.148	1.973	1.840	2.789

TABLE 2.1-10 (4) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
MALANG							
POPULATION	TPSN	2360.800	2383.200	2451.900	2546.500	2647.100	2692.900
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	524.600	529.600	544.900	565.900	588.200	598.400
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GW		57.922		67.341	79.335	91.839
NOS OF CONSUMER	TPCS		58.792		72.446	84.015	104.444
G.R. OF CONSUMER	%		*****		23.224	15.969	24.316
E.S. PER CONSUMER	MWH		0.985		0.930	0.944	0.879
CONNECTED CAPACITY	MVA		24.641		32.962	39.782	55.155
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.419		0.455	0.474	0.528
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GW		9.112		9.286	9.862	9.201
NOS OF CONSUMER	TPCS		2.906		3.086	3.328	3.393
G.R. OF CONSUMER	%		*****		6.194	7.842	1.953
E.S. PER CONSUMER	MWH		3.136		3.009	2.963	2.712
CONNECTED CAPACITY	MVA		5.282		5.950	6.826	6.930
C.C. PER CONSUMER	KVA		1.818		1.928	2.051	2.042
PUBLIC							
ENERGY SALES	GW		9.770		15.148	17.188	18.402
NOS OF CONSUMER	TPCS		0.510		0.545	0.577	0.626
G.R. OF CONSUMER	%		*****		6.863	5.872	8.492
E.S. PER CONSUMER	MWH		19.157		27.794	29.789	29.396
CONNECTED CAPACITY	MVA		2.959		5.698	4.781	6.022
C.C. PER CONSUMER	KVA		5.802		10.455	8.286	9.620
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GW		76.804		91.775	106.385	119.442
NOS OF CONSUMER	TPCS		62.208		76.077	87.920	108.463
G.R. OF CONSUMER	%		*****		22.295	15.567	23.366
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.235		1.206	1.210	1.101
CONNECTED CAPACITY	MVA		32.882		44.610	51.389	68.107
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.529		0.586	0.584	0.628
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GW		18.0		17.5	29.8	35.4
TOTAL							
ENERGY SALES	GW		94.8		109.3	136.2	154.8
G.R. OF ENERGY SALES	%		*****		15.3	24.6	13.7
ELECTRIFICATION RAT.	%		10.790		12.802	14.283	17.454
CONSUMER RATIO C/R	%		6.943		4.260	3.961	3.249
CONSUMER RATIO P/R	%		0.867		0.752	0.687	0.599

TABLE 2.1-10 (S) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
PASURUAN							
POPULATION	TPSN	1957.400	1972.000	2075.000	2086.800	2173.100	2212.400
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	435.000	438.200	461.200	463.700	482.900	491.600
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.499	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH		25.802		30.855	37.493	44.615
NOS OF CONSUMER	TPCS		26.267		32.532	38.554	47.230
G.R. OF CONSUMER	X		*****		23.851	18.511	22.504
E.S. PER CONSUMER	MWH		0.985		0.948	0.972	0.945
CONNECTED CAPACITY	MVA		8.404		10.899	13.493	19.600
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.320		0.335	0.350	0.415
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH		3.539		3.934	4.277	3.729
NOS OF CONSUMER	TPCS		1.612		1.715	1.803	1.867
G.R. OF CONSUMER	X		*****		6.390	5.131	3.550
E.S. PER CONSUMER	MWH		2.195		2.294	2.372	1.997
CONNECTED CAPACITY	MVA		2.320		2.544	2.822	2.755
C.C. PER CONSUMER	KVA		1.439		1.483	1.565	1.476
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH		2.960		4.095	5.857	8.212
NOS OF CONSUMER	TPCS		0.353		0.393	0.476	0.493
G.R. OF CONSUMER	X		*****		11.331	21.120	3.571
E.S. PER CONSUMER	MWH		8.385		10.420	12.305	16.657
CONNECTED CAPACITY	MVA		0.992		1.795	2.360	4.125
C.C. PER CONSUMER	KVA		2.810		4.567	4.958	8.367
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		32.381		38.884	47.627	56.556
NOS OF CONSUMER	TPCS		28.232		34.640	40.833	49.590
G.R. OF CONSUMER	X		*****		22.698	17.878	21.446
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.147		1.123	1.166	1.140
CONNECTED CAPACITY	MVA		11.716		15.238	18.675	26.480
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.415		0.440	0.457	0.534
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		33.9		45.3	56.8	45.0
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH		66.3		84.2	104.4	101.6
G.R. OF ENERGY SALES	X		*****		27.1	24.0	-2.7
ELECTRIFICATION RAT.	X		5.695		7.016	7.984	9.607
CONSUMER RATIO C/R	X		6.137		5.272	4.677	3.953
CONSUMER RATIO P/R	X		1.344		1.208	1.235	1.044

TABLE 2.1-10 (6) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
KEDIRI							
POPULATION	TPSN	4641.600	4696.600	4810.500	4849.100	4981.700	5047.100
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	1031.500	1043.700	1069.000	1077.600	1107.000	1121.600
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH	27.751		35.051	42.863	50.698	
NOS OF CONSUMER	TPCS	28.488		37.373	45.647	54.420	
G.R. OF CONSUMER	%	*****		31.189	22.139	19.219	
E.S. PER CONSUMER	MWH	0.974		0.938	0.939	0.932	
CONNECTED CAPACITY	MVA	9.384		13.162	16.435	19.983	
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.329		0.352	0.360	0.367	
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH	6.011		6.622	7.765	7.929	
NOS OF CONSUMER	TPCS	2.885		3.397	3.862	4.045	
G.R. OF CONSUMER	%	*****		17.747	13.689	4.738	
E.S. PER CONSUMER	MWH	2.084		1.949	2.011	1.960	
CONNECTED CAPACITY	MVA	3.643		4.224	4.768	4.982	
C.C. PER CONSUMER	KVA	1.263		1.243	1.235	1.232	
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH	4.683		5.291	7.291	7.272	
NOS OF CONSUMER	TPCS	0.587		0.694	0.748	0.867	
G.R. OF CONSUMER	%	*****		18.228	7.781	15.909	
E.S. PER CONSUMER	MWH	7.978		7.624	9.747	8.388	
CONNECTED CAPACITY	MVA	1.664		2.211	2.945	3.113	
C.C. PER CONSUMER	KVA	2.835		3.186	3.937	3.591	
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH	38.445		46.964	57.919	65.899	
NOS OF CONSUMER	TPCS	31.960		41.464	50.257	59.332	
G.R. OF CONSUMER	%	*****		29.737	21.206	18.057	
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.203		1.133	1.152	1.111	
CONNECTED CAPACITY	MVA	14.691		19.597	24.148	28.078	
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.460		0.473	0.480	0.473	
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH	6.8		4.2	5.0	6.4	
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH	45.3		51.2	62.9	72.3	
G.R. OF ENERGY SALES	%	*****		13.1	23.0	14.9	
ELECTRIFICATION RAT.							
CONSUMER RATIO C/R	%	2.665		3.468	4.123	4.852	
CONSUMER RATIO P/R	%	10.127		9.089	8.461	7.433	
CONSUMER RATIO P/R	%	2.061		1.857	1.639	1.593	

TABLE 2.1-10 (7) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
MOJOKERTO							
POPULATION	TPSN	1625.800	1651.800	1703.300	1724.700	1776.300	1807.000
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	361.300	367.100	378.500	383.300	394.700	401.600
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWK	14.064	17.742	14.064	17.742	21.859	26.101
NOS OF CONSUMER	TPCS	14.552	19.050	14.552	19.050	21.988	27.652
G.R. OF CONSUMER	%	*****	30.910	*****	30.910	15.423	25.760
E.S. PER CONSUMER	MWH	0.966	0.931	0.966	0.931	0.994	0.944
CONNECTED CAPACITY	MVA	5.303	7.186	5.303	7.186	8.470	11.045
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.364	0.377	0.364	0.377	0.385	0.399
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWK	2.817	3.116	2.817	3.116	3.327	3.356
NOS OF CONSUMER	TPCS	1.371	1.475	1.371	1.475	1.500	1.520
G.R. OF CONSUMER	%	*****	7.586	*****	7.586	1.695	1.333
E.S. PER CONSUMER	MWH	2.055	2.113	2.055	2.113	2.218	2.208
CONNECTED CAPACITY	MVA	1.610	1.763	1.610	1.763	1.849	2.035
C.C. PER CONSUMER	KVA	1.174	1.195	1.174	1.195	1.233	1.339
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWK	2.516	3.248	2.516	3.248	3.802	3.905
NOS OF CONSUMER	TPCS	0.070	0.297	0.070	0.297	0.326	0.364
G.R. OF CONSUMER	%	*****	324.286	*****	324.286	9.764	11.656
E.S. PER CONSUMER	MWH	35.943	10.936	35.943	10.936	11.663	10.728
CONNECTED CAPACITY	MVA	0.968	1.828	0.968	1.828	1.947	2.023
C.C. PER CONSUMER	KVA	13.829	6.155	13.829	6.155	5.972	5.558
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWK	19.397	24.106	19.397	24.106	28.988	33.362
NOS OF CONSUMER	TPCS	15.993	20.822	15.993	20.822	23.814	29.536
G.R. OF CONSUMER	%	*****	30.194	*****	30.194	14.369	24.028
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.213	1.158	1.213	1.158	1.217	1.130
CONNECTED CAPACITY	MVA	7.881	10.777	7.881	10.777	12.266	15.103
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.493	0.518	0.493	0.518	0.515	0.511
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWK	2.6	2.8	2.6	2.8	16.2	23.3
TOTAL							
ENERGY SALES	GWK	22.0	26.9	22.0	26.9	45.2	56.6
G.R. OF ENERGY SALES	%	*****	22.4	*****	22.4	68.1	25.2
ELECTRIFICATION RAT.	%	3.845	4.970	3.845	4.970	5.571	6.885
CONSUMER RATIO C/R	%	9.421	7.743	9.421	7.743	6.822	5.497
CONSUMER RATIO P/R	%	0.481	1.559	0.481	1.559	1.483	1.316

TABLE 2.1-10 (8) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
MADIUN							
POPULATION	TPSN	3371.600	3400.600	3432.200	3474.100	3492.100	3513.300
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	749.200	755.700	762.700	772.000	776.000	780.700
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH	25.119			29.933	37.846	45.458
NOS OF CONSUMER	TPCS	30.235			37.313	47.721	56.104
G.R. OF CONSUMER	%	*****			23.410	27.894	17.567
E.S. PER CONSUMER	MWH	0.831			0.802	0.793	0.810
CONNECTED CAPACITY	MVA	7.947			10.688	14.140	17.248
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.263			0.286	0.296	0.307
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH	3.446			4.174	4.691	4.711
NOS OF CONSUMER	TPCS	1.446			1.605	1.757	1.830
G.R. OF CONSUMER	%	*****			10.996	9.470	4.155
E.S. PER CONSUMER	MWH	2.383			2.601	2.670	2.574
CONNECTED CAPACITY	MVA	1.830			2.695	3.032	3.198
C.C. PER CONSUMER	KVA	1.266			1.679	1.726	1.748
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH	3.931			8.367	7.017	10.555
NOS OF CONSUMER	TPCS	0.454			0.537	0.610	0.653
G.R. OF CONSUMER	%	*****			18.282	13.594	7.049
E.S. PER CONSUMER	MWH	8.659			15.581	11.503	16.164
CONNECTED CAPACITY	MVA	1.452			4.060	4.473	3.611
C.C. PER CONSUMER	KVA	3.198			7.561	7.333	5.530
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH	32.496			42.474	49.554	60.724
NOS OF CONSUMER	TPCS	32.135			39.455	50.088	58.587
G.R. OF CONSUMER	%	*****			22.779	26.950	16.968
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.011			1.077	0.989	1.036
CONNECTED CAPACITY	MVA	11.229			17.443	21.645	24.057
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.349			0.442	0.432	0.411
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH	6.0			1.9	2.5	2.9
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH	39.5			44.3	52.1	63.6
G.R. OF ENERGY SALES	%	*****			15.0	17.5	22.2
ELECTRIFICATION RAT.	%	3.964			4.833	6.150	7.186
CONSUMER RATIO C/R	%	4.783			4.301	3.682	3.262
CONSUMER RATIO P/R	%	1.502			1.439	1.278	1.164

TABLE 2.1-10 (9) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
JEMBER							
POPULATION	TPSN	0.0	3221.900	3207.500	3336.000	3367.600	3442.700
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	0.0	716.000	718.800	748.000	748.300	765.000
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	0.0	4.500	4.462	4.460	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH		18.244		22.554	26.925	31.454
NOS OF CONSUMER	TPCS		19.127		21.935	24.557	30.059
G.R. OF CONSUMER	X		*****		14.681	11.953	22.405
E.S. PER CONSUMER	MWH		0.954		1.028	1.096	1.066
CONNECTED CAPACITY	MVA		7.700		8.755	9.799	13.096
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.403		0.399	0.399	0.436
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH		3.410		3.674	4.008	4.244
NOS OF CONSUMER	TPCS		1.483		1.507	1.593	1.807
G.R. OF CONSUMER	X		*****		1.618	5.707	13.434
E.S. PER CONSUMER	MWH		2.299		2.438	2.516	2.349
CONNECTED CAPACITY	MVA		2.251		2.392	2.748	3.075
C.C. PER CONSUMER	KVA		1.518		1.587	1.725	1.702
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH		3.436		4.930	5.891	6.523
NOS OF CONSUMER	TPCS		0.361		0.433	0.470	0.526
G.R. OF CONSUMER	X		*****		19.945	8.545	11.915
E.S. PER CONSUMER	MWH		9.518		11.386	12.534	12.401
CONNECTED CAPACITY	MVA		1.499		2.304	2.588	2.709
C.C. PER CONSUMER	KVA		4.152		5.321	5.506	5.150
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		25.090		31.158	36.824	42.221
NOS OF CONSUMER	TPCS		20.971		23.875	26.620	32.392
G.R. OF CONSUMER	X		*****		13.848	11.497	21.683
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.196		1.305	1.383	1.303
CONNECTED CAPACITY	MVA		11.450		13.451	15.135	18.880
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.546		0.563	0.569	0.583
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		2.2		1.6	1.5	1.6
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH		27.3		32.8	38.3	43.8
G.R. OF ENERGY SALES	X		*****		20.3	17.0	14.2
ELECTRIFICATION RAT.	X		2.661		2.932	3.282	3.929
CONSUMER RATIO C/R	X		7.753		6.870	6.487	6.012
CONSUMER RATIO P/R	X		1.887		1.974	1.914	1.750

TABLE 2.1-10 <10> INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
BANYUWANGI							
POPULATION	TPSN	1344.400	1349.100	1420.900	1403.300	1469.600	1489.000
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	298.800	299.800	315.700	311.900	325.500	330.900
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.499	4.500	4.501	4.499	4.515	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH			8.850	10.625	11.844	14.986
NOS OF CONSUMER	TPCS			11.146	12.683	13.406	19.032
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	13.790	5.701	41.966
E.S. PER CONSUMER	MWH			0.794	0.838	0.883	0.787
CONNECTED CAPACITY	MVA			3.077	3.586	3.785	6.016
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.276	0.283	0.282	0.316
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH			1.315	1.544	1.587	1.854
NOS OF CONSUMER	TPCS			0.724	0.788	0.834	1.072
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	8.840	5.838	28.537
E.S. PER CONSUMER	MWH			1.816	1.959	1.903	1.729
CONNECTED CAPACITY	MVA			0.887	0.953	1.012	1.357
C.C. PER CONSUMER	KVA			1.225	1.209	1.213	1.266
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH			1.472	1.649	1.846	1.982
NOS OF CONSUMER	TPCS			0.148	0.167	0.182	0.228
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	12.838	8.982	25.275
E.S. PER CONSUMER	MWH			9.946	9.874	10.143	8.693
CONNECTED CAPACITY	MVA			0.605	0.721	0.745	0.806
C.C. PER CONSUMER	KVA			4.088	4.317	4.093	3.535
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH			11.637	13.818	15.277	18.822
NOS OF CONSUMER	TPCS			12.018	13.638	14.422	20.332
G.R. OF CONSUMER	%		*****	*****	13.480	5.749	40.979
E.S. PER CONSUMER	MWH			0.968	1.013	1.059	0.926
CONNECTED CAPACITY	MVA			4.569	5.260	5.542	8.179
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.380	0.386	0.384	0.402
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH			0.6	0.5	0.4	0.6
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH			12.2	14.3	15.7	19.4
G.R. OF ENERGY SALES	%		*****	*****	17.2	9.3	23.6
ELECTRIFICATION RAT.	%			3.531	4.066	4.119	5.752
CONSUMER RATIO C/R	%			6.496	6.213	6.221	5.633
CONSUMER RATIO P/R	%			1.328	1.317	1.358	1.198

TABLE 2.1-10 (11) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
SITUBONDO							
POPULATION	TPSN	497.500	500.400	522.900	523.000	537.900	544.500
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	110.600	111.200	116.200	110.200	119.500	121.000
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.498	4.500	4.500	4.746	4.501	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH			5.508	6.659	7.641	8.744
NOS OF CONSUMER	TPCS			7.732	8.754	9.509	11.436
G.R. OF CONSUMER	X		*****	*****	13.218	8.625	20.265
E.S. PER CONSUMER	MWH		0.712	0.712	0.761	0.804	0.765
CONNECTED CAPACITY	MVA		1.845	1.845	2.087	2.307	2.785
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.239	0.239	0.238	0.243	0.244
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH		0.745	0.745	0.805	0.917	1.043
NOS OF CONSUMER	TPCS		0.542	0.542	0.557	0.562	0.702
G.R. OF CONSUMER	X		*****	*****	2.768	0.898	24.911
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.375	1.375	1.451	1.632	1.486
CONNECTED CAPACITY	MVA		0.473	0.473	0.497	0.509	0.638
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.873	0.873	0.892	0.906	0.909
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH		0.887	0.887	0.985	1.124	1.042
NOS OF CONSUMER	TPCS		0.087	0.087	0.090	0.103	0.123
G.R. OF CONSUMER	X		*****	*****	3.448	14.444	19.417
E.S. PER CONSUMER	MWH		10.195	10.195	10.944	10.913	8.472
CONNECTED CAPACITY	MVA		0.375	0.375	0.393	0.421	0.491
C.C. PER CONSUMER	KVA		4.310	4.310	4.367	4.087	3.992
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		7.140	7.140	8.452	9.682	10.829
NOS OF CONSUMER	TPCS		8.361	8.361	9.401	10.174	12.261
G.R. OF CONSUMER	X		*****	*****	12.439	8.223	20.513
E.S. PER CONSUMER	MWH		0.854	0.854	0.899	0.952	0.883
CONNECTED CAPACITY	MVA		2.693	2.693	2.977	3.237	3.914
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.322	0.322	0.317	0.318	0.319
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH		7.2	7.2	8.5	9.7	11.0
G.R. OF ENERGY SALES	X		*****	*****	18.3	14.5	13.2
ELECTRIFICATION RAT.	X		6.654	6.654	7.944	7.957	9.451
CONSUMER RATIO C/R	X		7.010	7.010	6.363	5.910	6.139
CONSUMER RATIO P/R	X		1.125	1.125	1.028	1.083	1.076

TABLE 2.1-10 (12) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

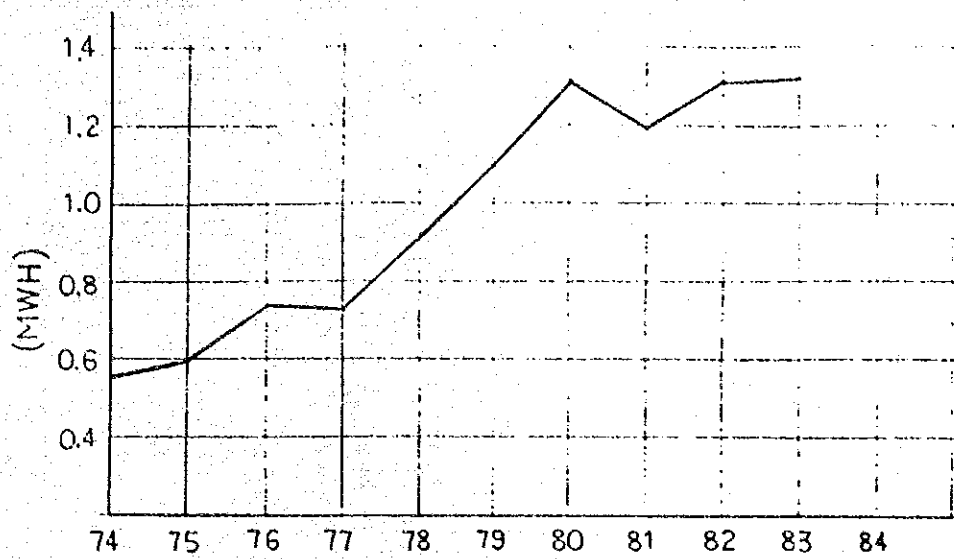
ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
PAMEKASAN							
POPULATION	TPSN	2547.600	2555.200	2690.600	2696.600	2755.800	2791.000
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	566.100	567.800	597.900	599.300	612.400	620.200
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH	11.723			13.703	16.891	20.090
NOS OF CONSUMER	TPCS	13.129			14.479	17.484	20.360
G.R. OF CONSUMER	%	*****			10.283	20.754	16.449
E.S. PER CONSUMER	MWH	0.893			0.946	0.966	0.987
CONNECTED CAPACITY	MVA	4.204			4.697	5.606	6.670
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.320			0.324	0.321	0.328
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH	1.604			1.511	1.627	1.632
NOS OF CONSUMER	TPCS	0.705			0.741	0.782	0.803
G.R. OF CONSUMER	%	*****			5.106	5.533	2.685
E.S. PER CONSUMER	MWH	2.275			2.039	2.081	2.032
CONNECTED CAPACITY	MVA	0.840			0.863	1.003	1.072
C.C. PER CONSUMER	KVA	1.191			1.165	1.283	1.335
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH	1.977			2.104	2.179	2.287
NOS OF CONSUMER	TPCS	0.253			0.267	0.295	0.346
G.R. OF CONSUMER	%	*****			5.534	10.487	17.288
E.S. PER CONSUMER	MWH	7.814			7.880	7.386	6.610
CONNECTED CAPACITY	MVA	0.623			0.622	0.806	0.970
C.C. PER CONSUMER	KVA	2.462			2.330	2.732	2.803
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH	15.304			17.318	20.697	24.009
NOS OF CONSUMER	TPCS	14.087			15.487	18.561	21.509
G.R. OF CONSUMER	%	*****			9.938	19.849	15.883
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.086			1.118	1.115	1.116
CONNECTED CAPACITY	MVA	5.667			6.182	7.415	8.712
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.402			0.399	0.399	0.405
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH	0.8			0.9	1.2	1.7
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH	16.1			18.2	21.9	25.7
G.R. OF ENERGY SALES	%	*****			13.0	20.3	17.8
ELECTRIFICATION RAT.	%	2.196			2.416	2.855	3.283
CONSUMER RATIO C/R	%	5.370			5.118	4.473	3.944
CONSUMER RATIO P/R	%	1.927			1.844	1.687	1.699

TABLE 2.1-10 (13) INPUT DATA FOR REGIONAL DEMAND FORECAST

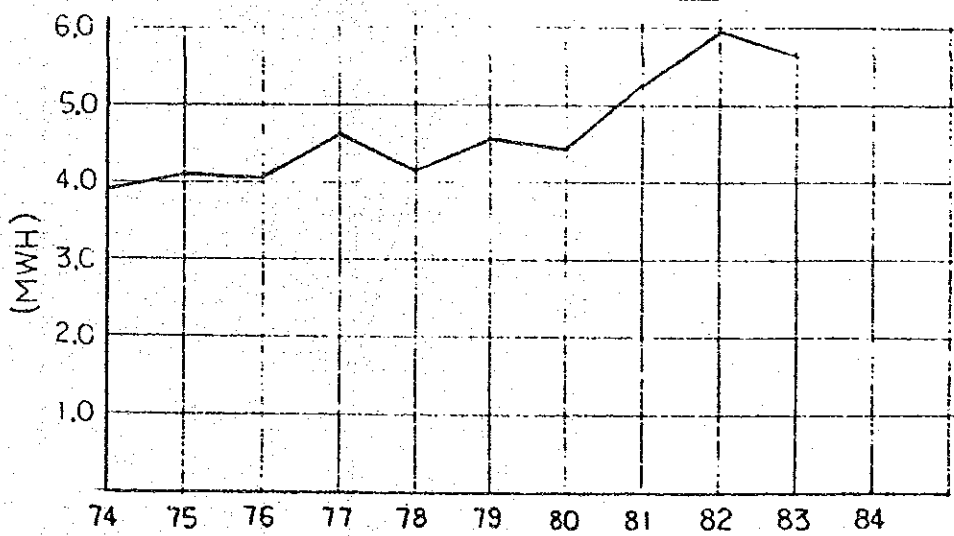
ITEM	UNIT	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
EAST JAVA							
POPULATION	TPSN	24316.9	27817.0	28684.0	29113.9	29969.7	30427.3
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	5403.8	6181.6	6380.5	6470.5	6658.6	6761.5
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
RESIDENTIAL							
ENERGY SALES	GWH			416.5	489.9	591.7	687.5
NOS OF CONSUMER	TPCS			379.3	460.3	536.6	642.5
G.R. OF CONSUMER	%			*****	21.341	16.571	19.748
E.S. PER CONSUMER	MWH			1.098	1.064	1.103	1.070
CONNECTED CAPACITY	MVA			179.6	226.5	273.7	335.3
C.C. PER CONSUMER	KVA			0.474	0.492	0.510	0.522
COMMERCIAL							
ENERGY SALES	GWH		78.8		104.7	117.6	107.3
NOS OF CONSUMER	TPCS		24.4		27.1	29.0	31.6
G.R. OF CONSUMER	%		*****		10.861	7.014	9.124
E.S. PER CONSUMER	MWH		3.230		3.870	4.062	3.395
CONNECTED CAPACITY	MVA		50.8		72.8	80.1	81.1
C.C. PER CONSUMER	KVA		2.081		2.691	2.767	2.566
PUBLIC							
ENERGY SALES	GWH		60.2		111.6	125.7	145.8
NOS OF CONSUMER	TPCS		3.8		4.9	5.3	6.1
G.R. OF CONSUMER	%		*****		27.779	9.335	14.695
E.S. PER CONSUMER	MWH		15.759		22.853	23.530	23.788
CONNECTED CAPACITY	MVA		20.9		55.5	58.8	69.3
C.C. PER CONSUMER	KVA		5.461		11.364	11.016	11.310
EXC. INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		555.6		706.2	835.1	940.6
NOS OF CONSUMER	TPCS		407.6		492.2	570.9	680.3
G.R. OF CONSUMER	%		*****		20.774	15.974	19.162
E.S. PER CONSUMER	MWH		1.363		1.435	1.463	1.383
CONNECTED CAPACITY	MVA		251.3		354.8	412.7	485.7
C.C. PER CONSUMER	KVA		0.617		0.721	0.723	0.714
INDUSTRY							
ENERGY SALES	GWH		474.4		481.4	658.9	878.2
TOTAL							
ENERGY SALES	GWH		1030.0		1187.7	1493.9	1818.7
G.R. OF ENERGY SALES	%		*****		15.3	25.8	21.7
ELECTRIFICATION RAT.							
CONSUMER RATIO C/R	%		5.945		7.114	8.058	9.503
CONSUMER RATIO P/R	%		6.434		5.879	5.597	4.918
CONSUMER RATIO P/R	%		1.008		1.061	0.996	0.954

FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS. (1) SURABAYA UTARA
RESIDENTIAL



COMMERCIAL



PUBLIC

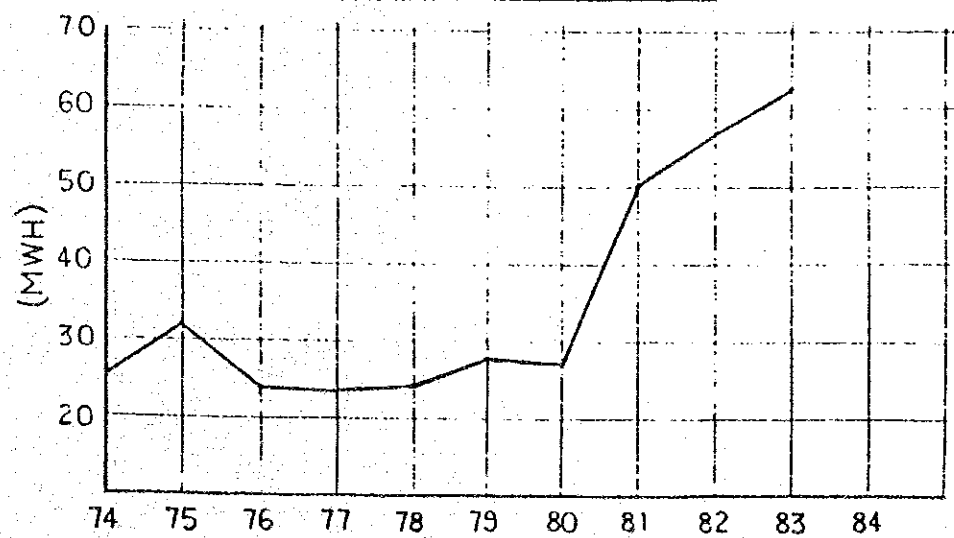
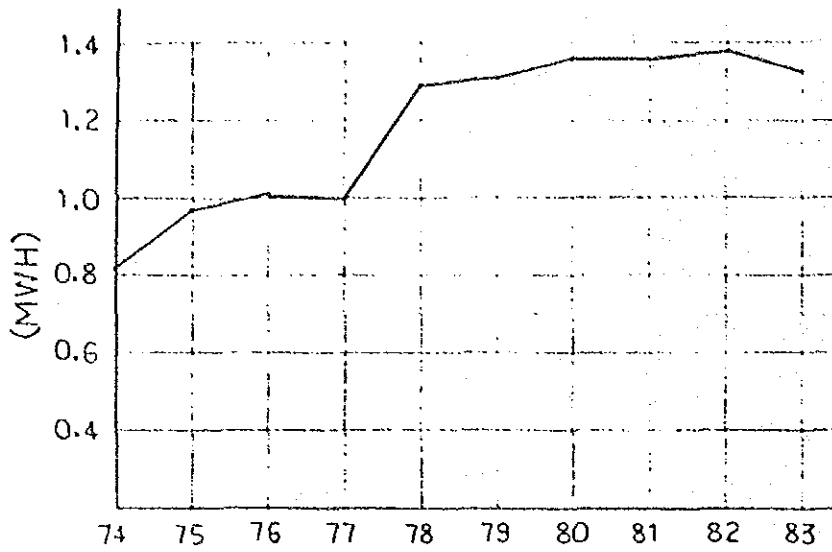


FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(2) SURABAYA SELATAN



COMMERCIAL



PUBLIC

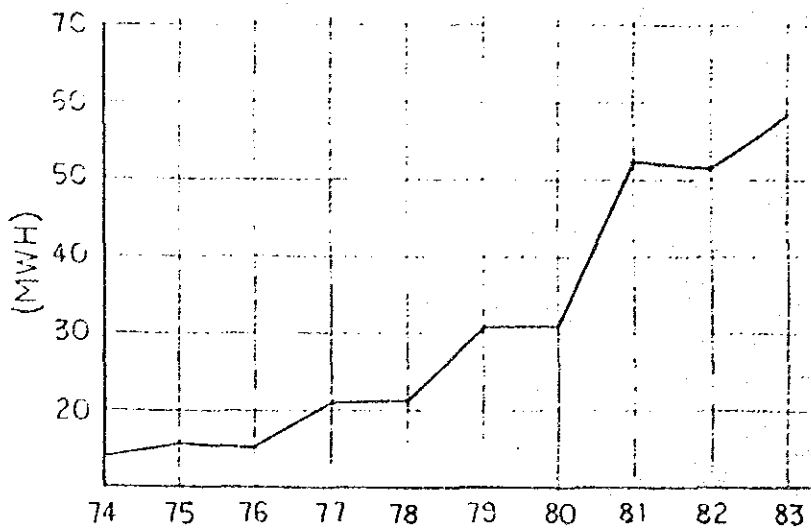
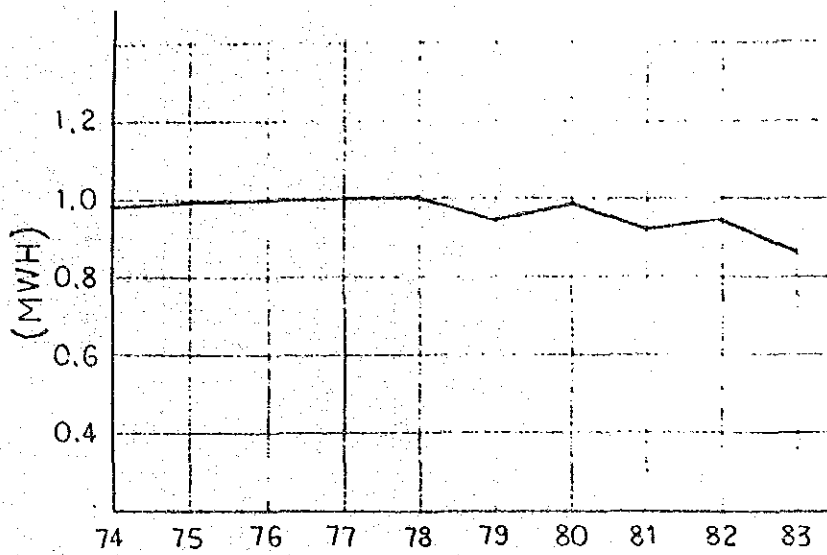


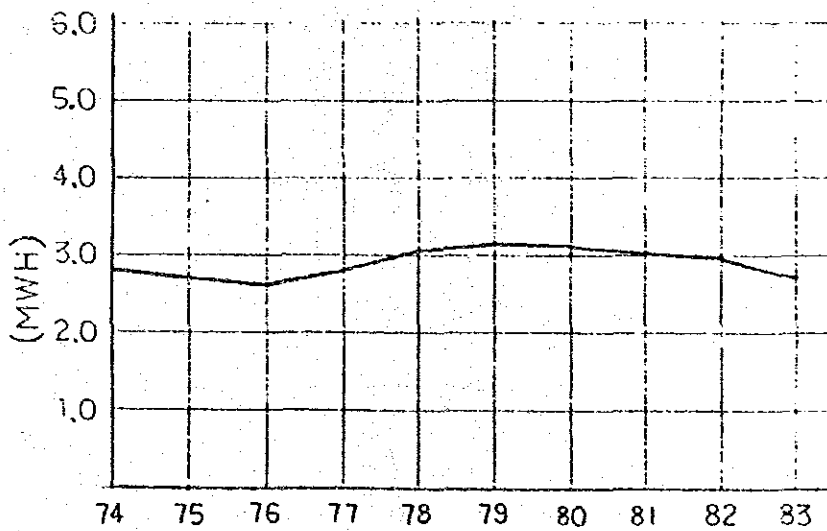
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(3) MALANG



COMMERCIAL



PUBLIC

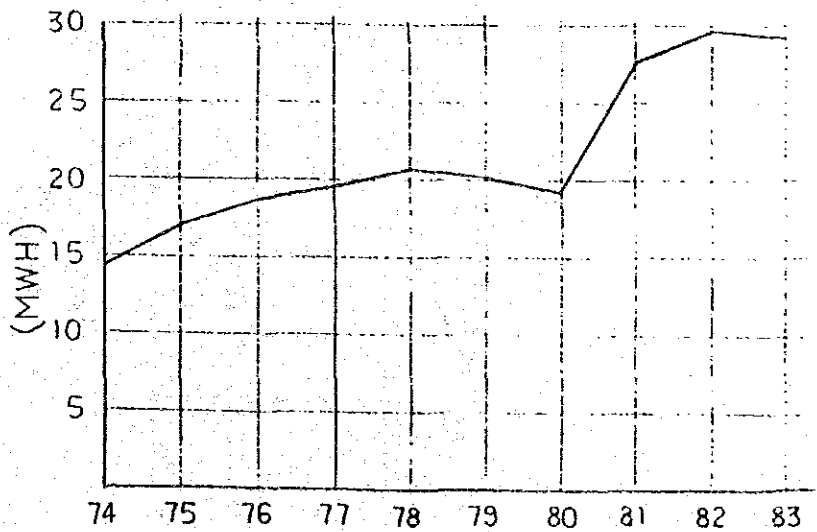
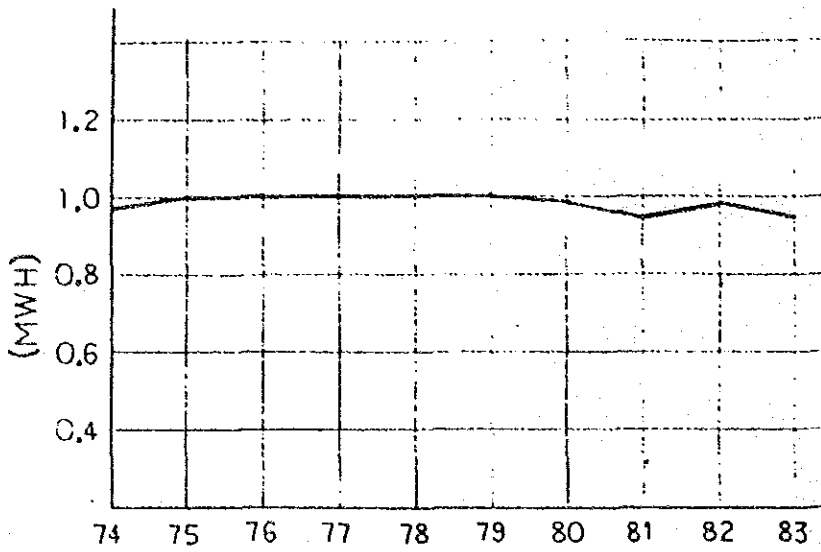


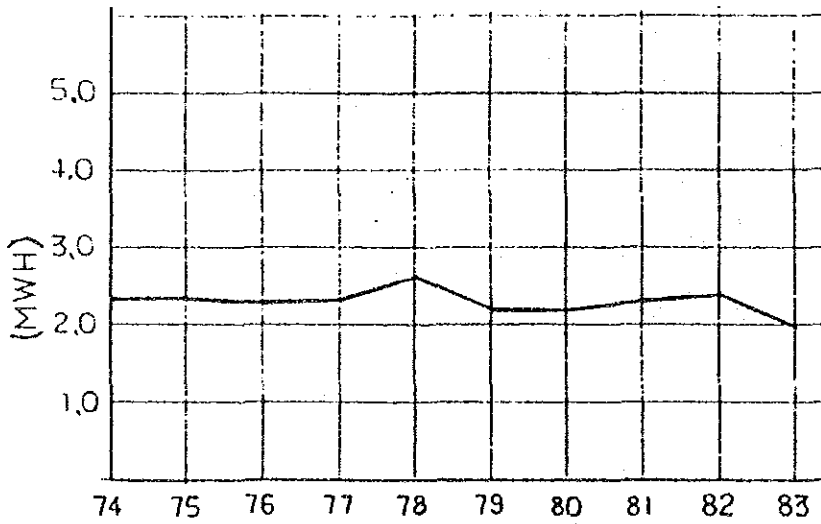
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(4) PASURUAN



COMMERCIAL



PUBLIC

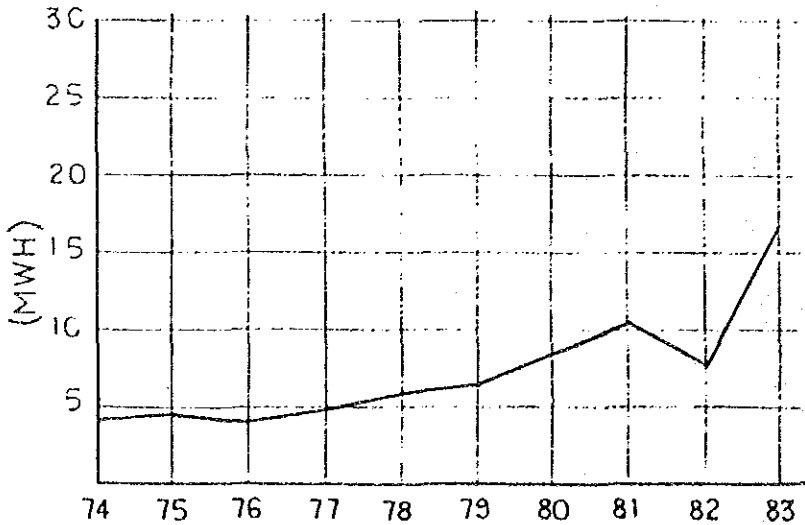
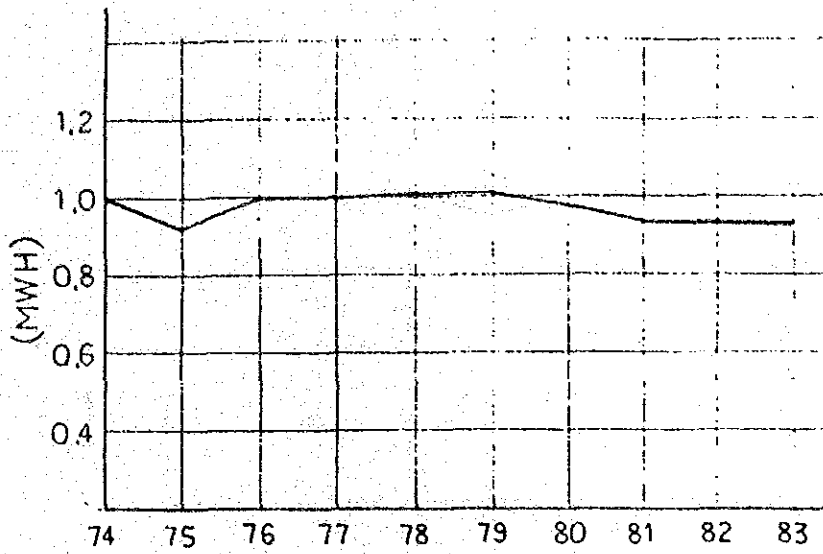


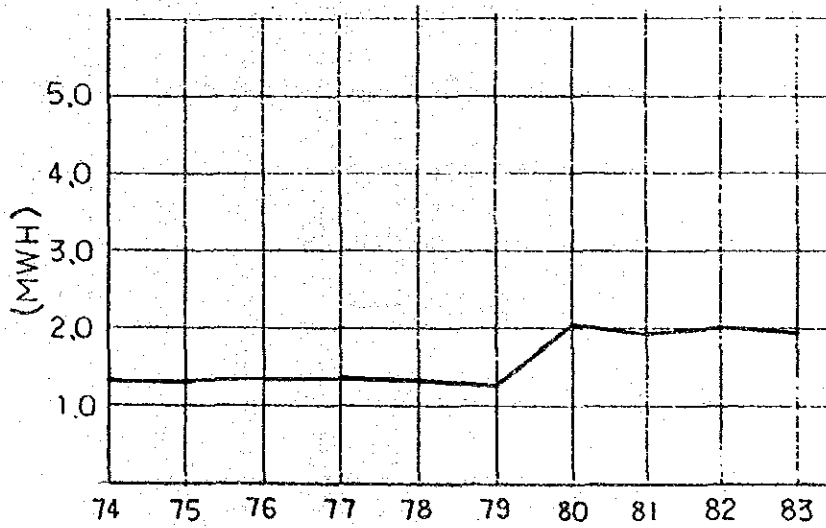
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(5) KEDIRI



COMMERCIAL



PUBLIC

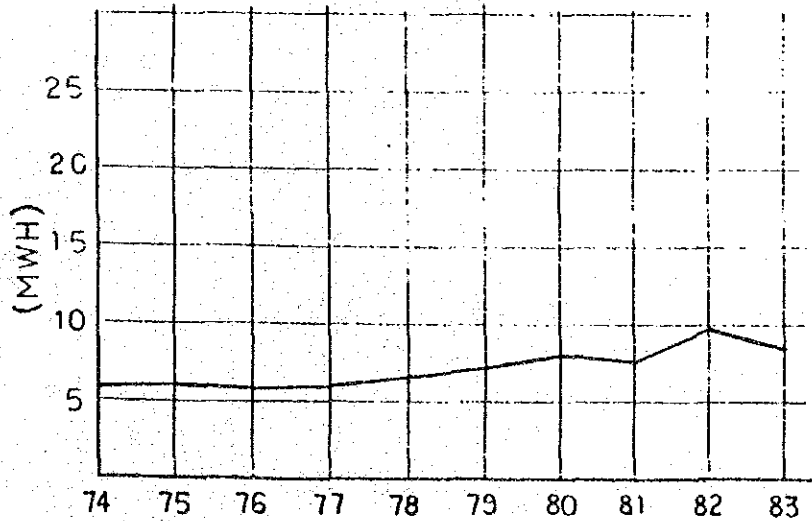
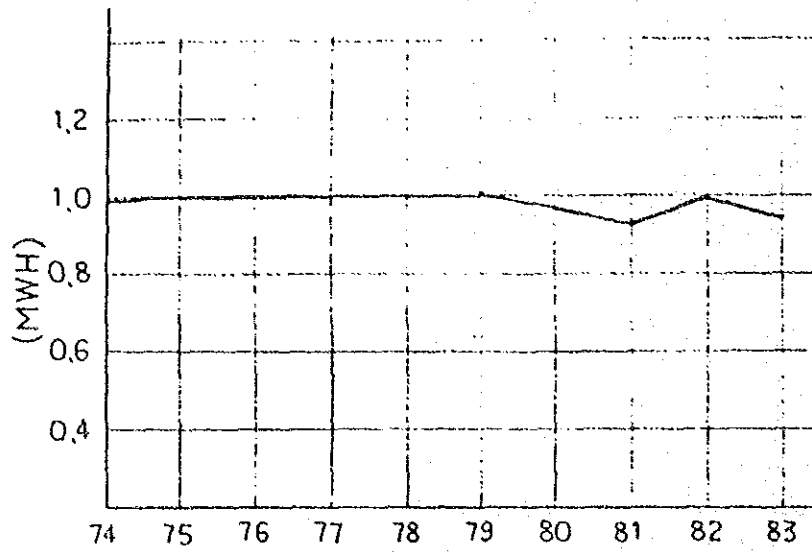


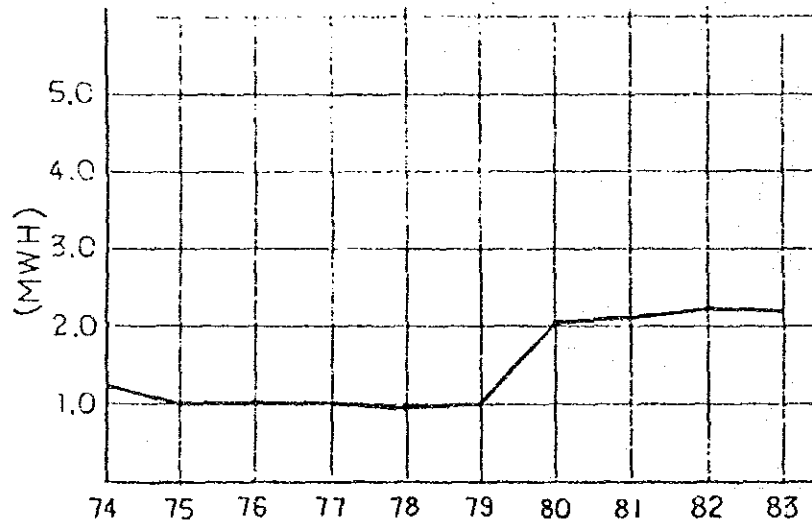
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(6) MOJOKERTO



COMMERCIAL



PUBLIC

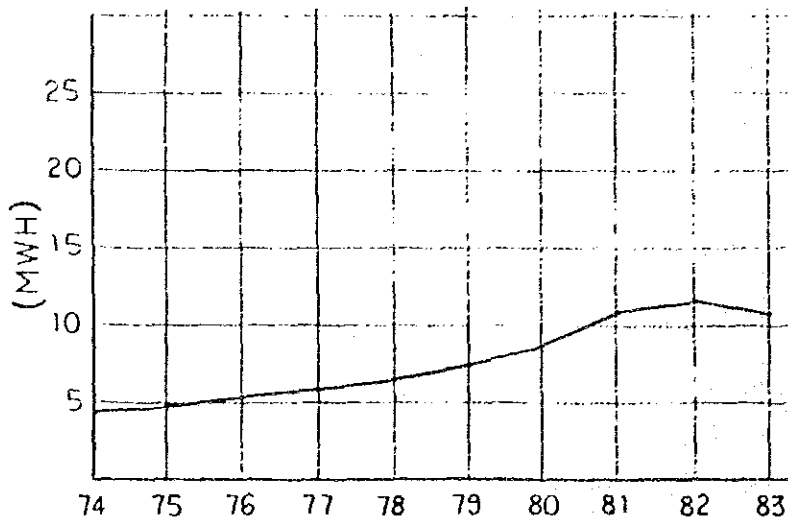
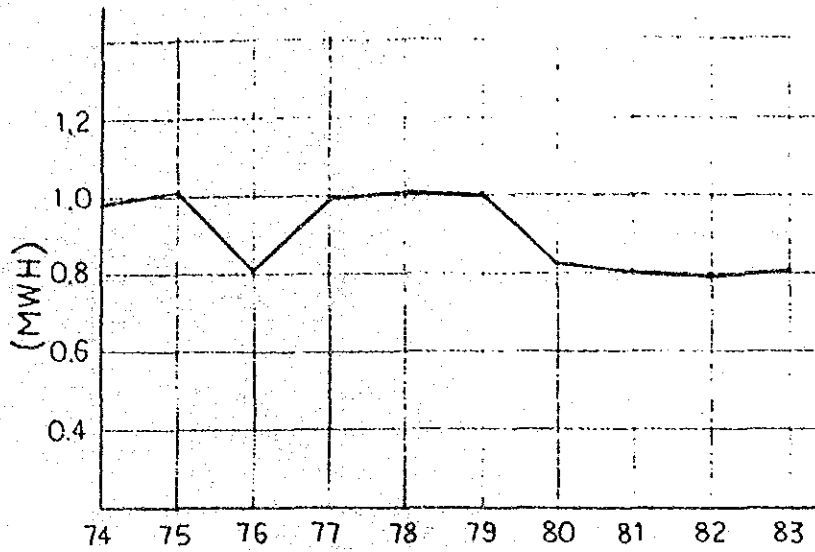


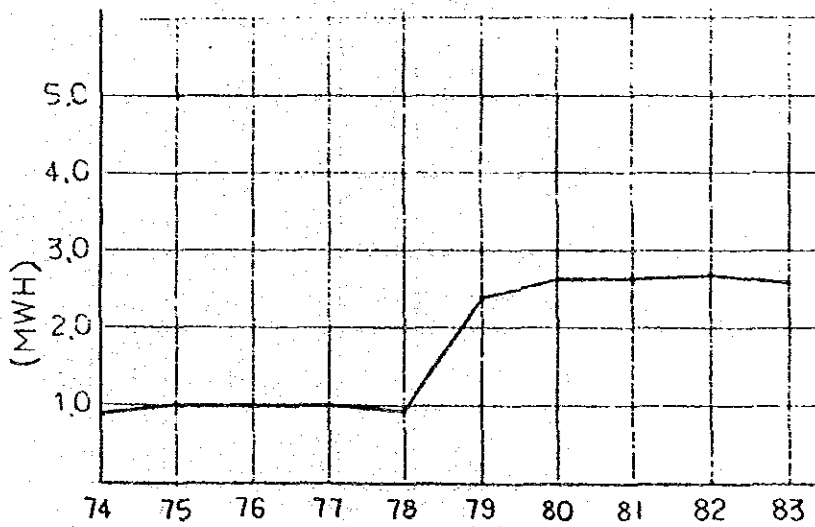
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(7) MADIUN



COMMERCIAL



PUBLIC

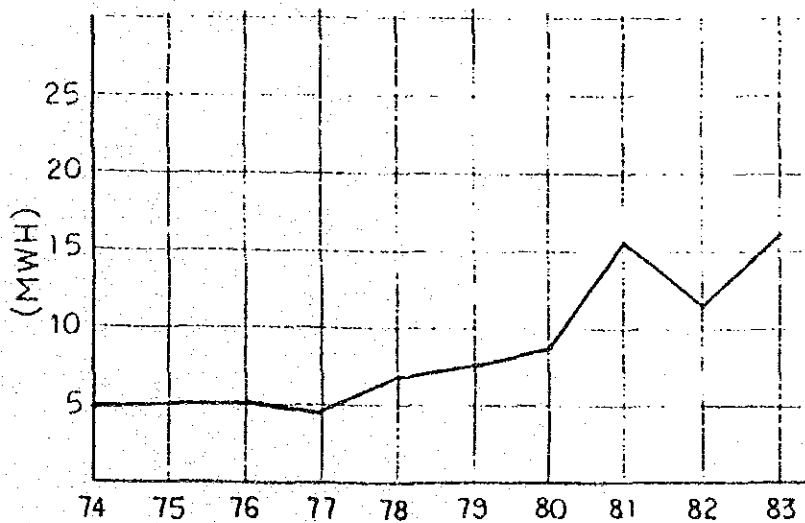


FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

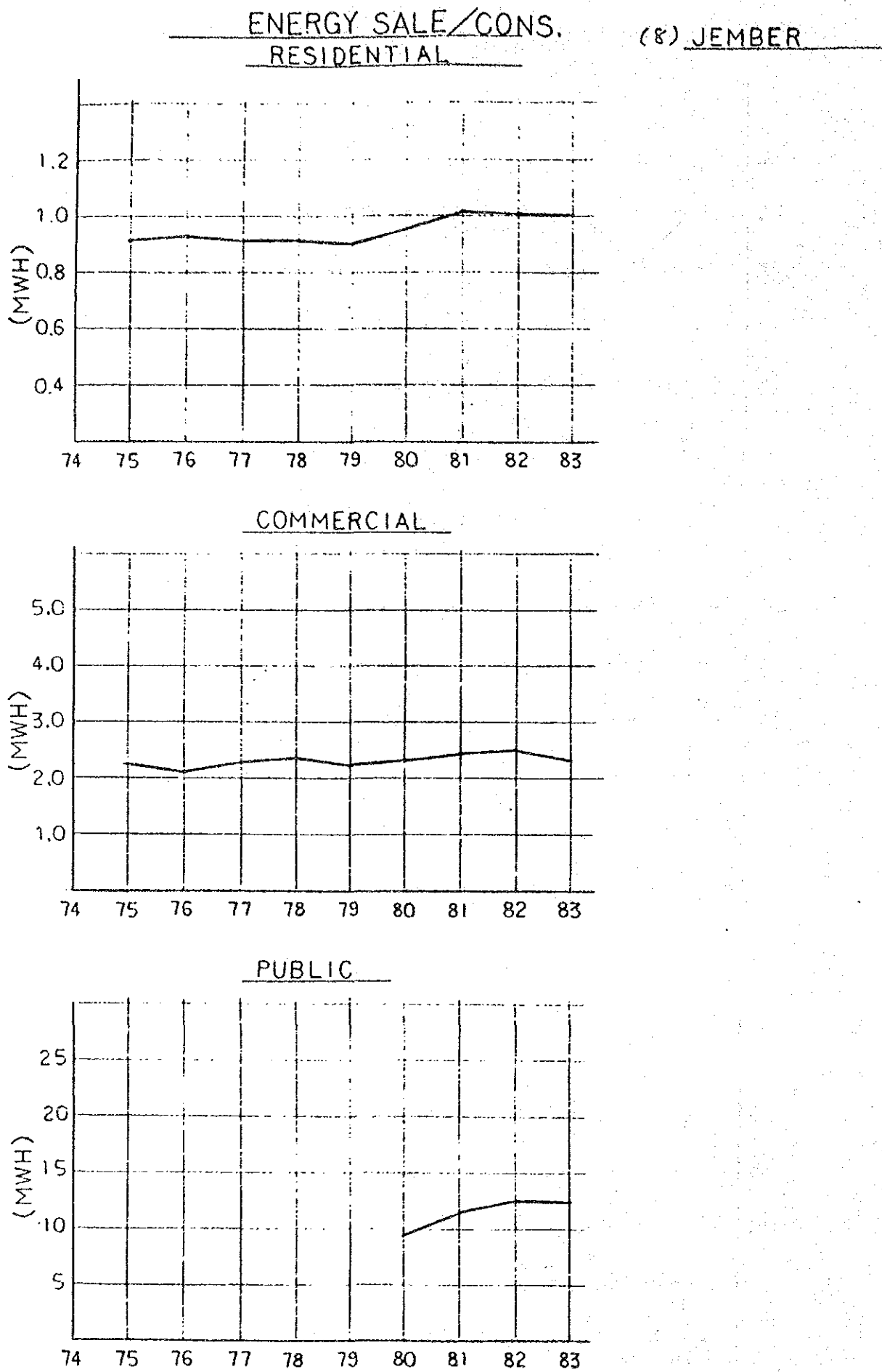
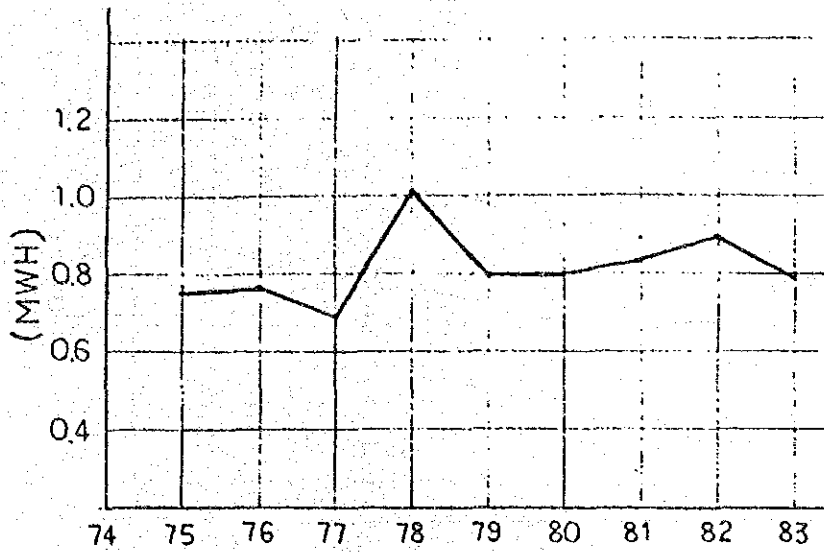


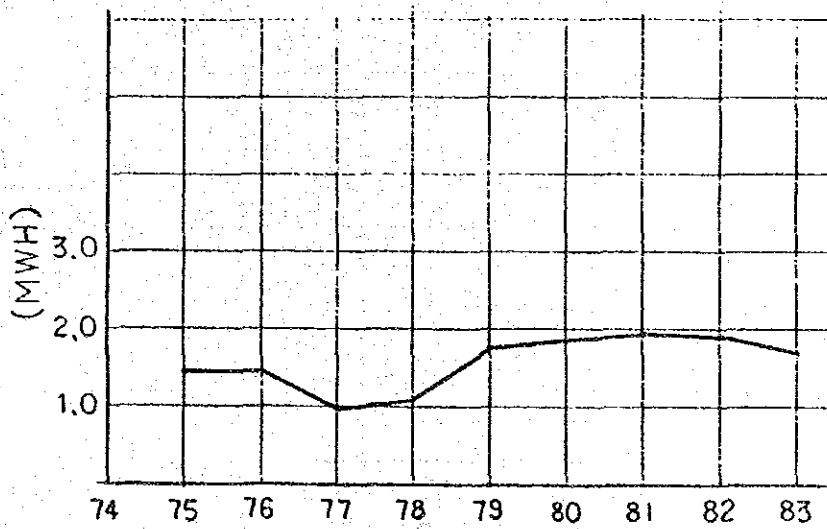
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(9) BANYUWANGI



COMMERCIAL



PUBLIC

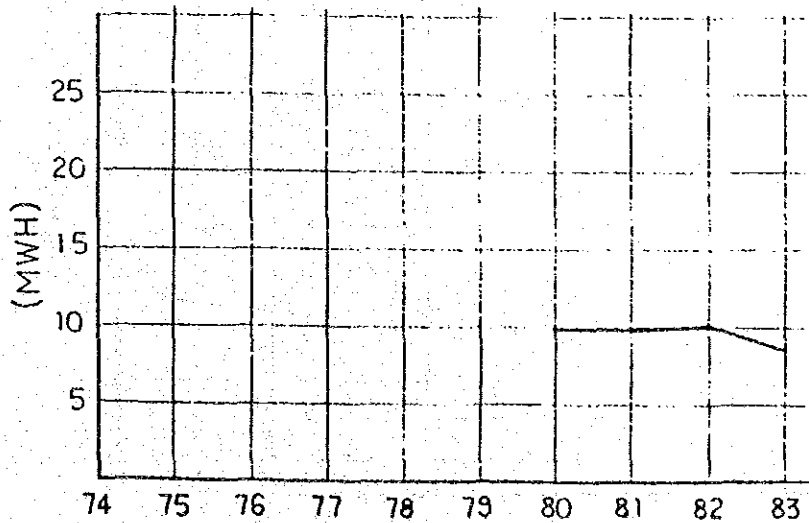
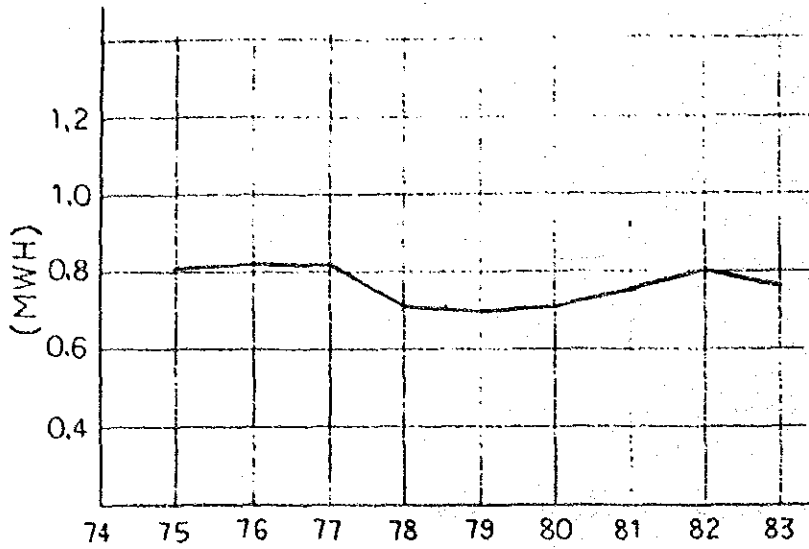


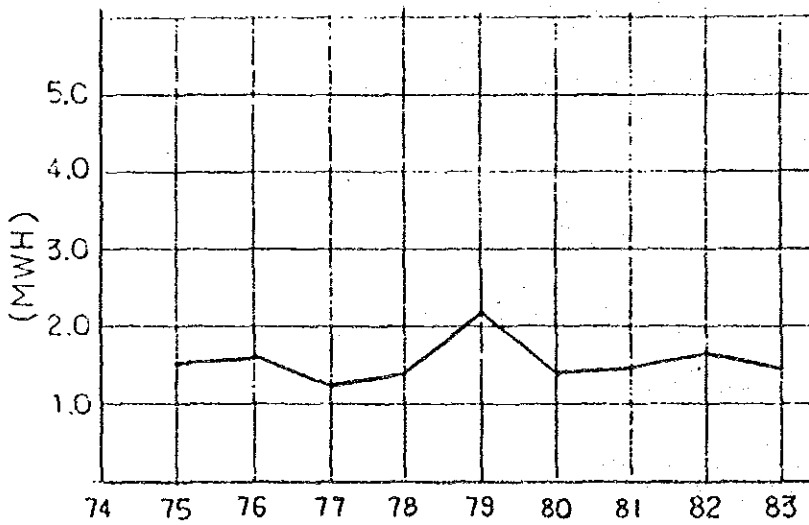
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(10) SITUBONDO



COMMERCIAL



PUBLIC

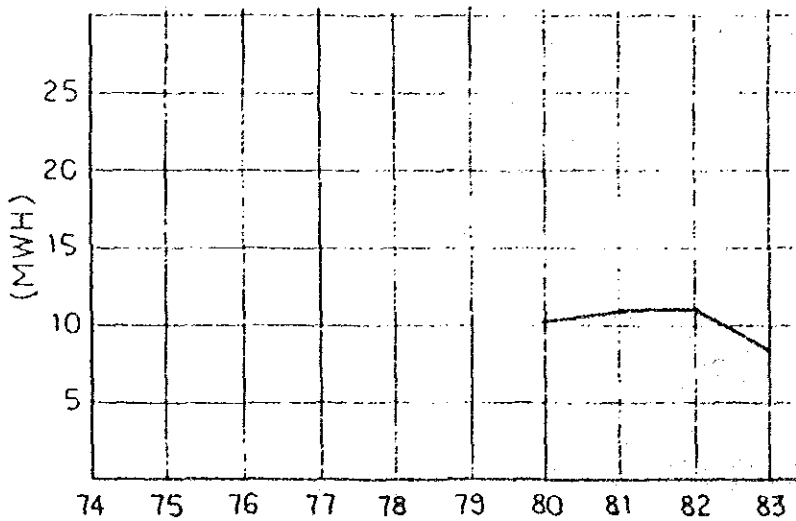
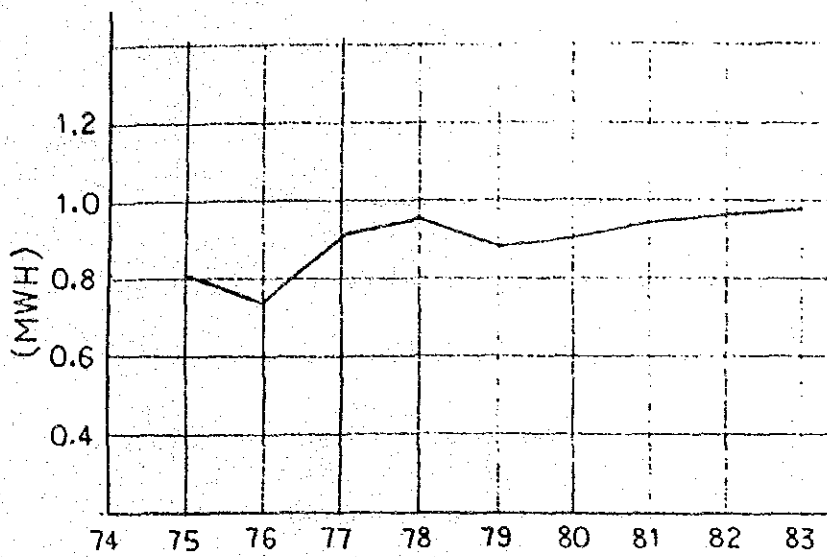


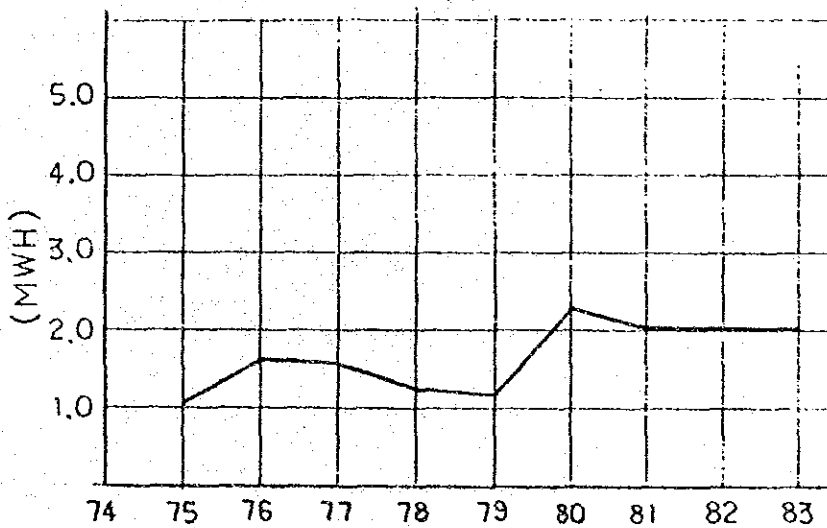
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(11) PAMEKASAN



COMMERCIAL



PUBLIC

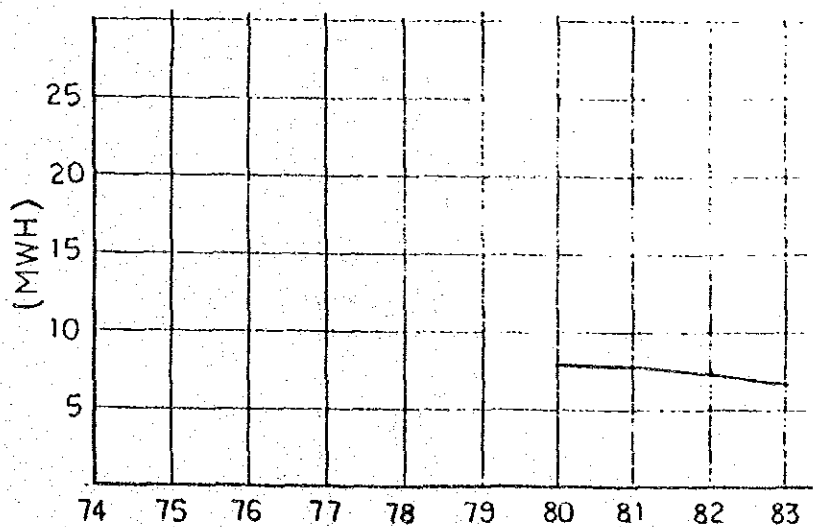
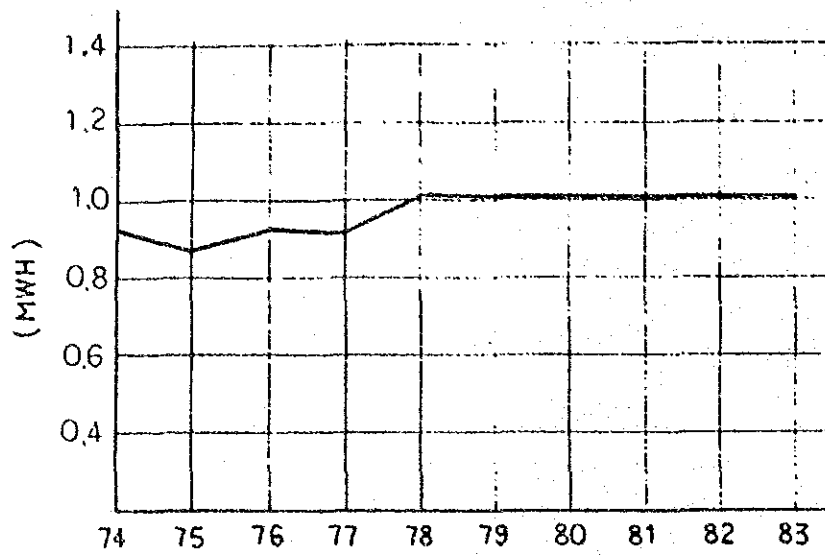


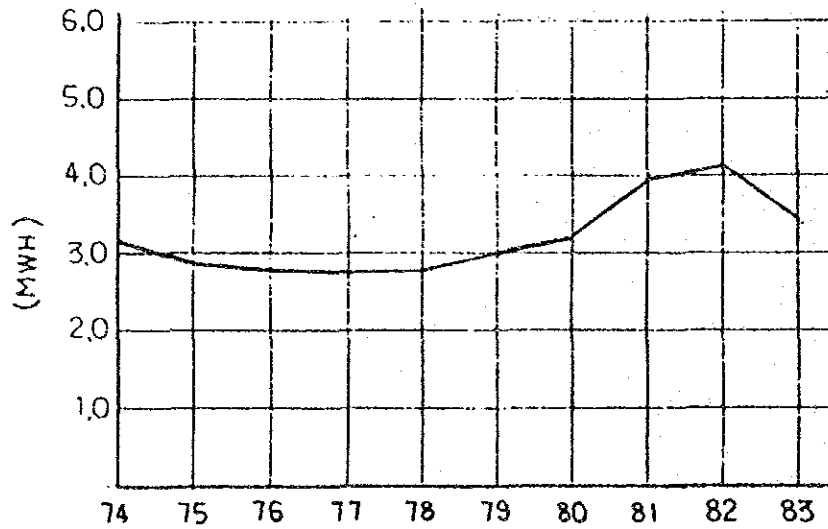
FIGURE 2.1-1 ENERGY SALES PER CONSUMER

ENERGY SALE/CONS.
RESIDENTIAL

(12) EAST JAVA



COMMERCIAL



PUBLIC

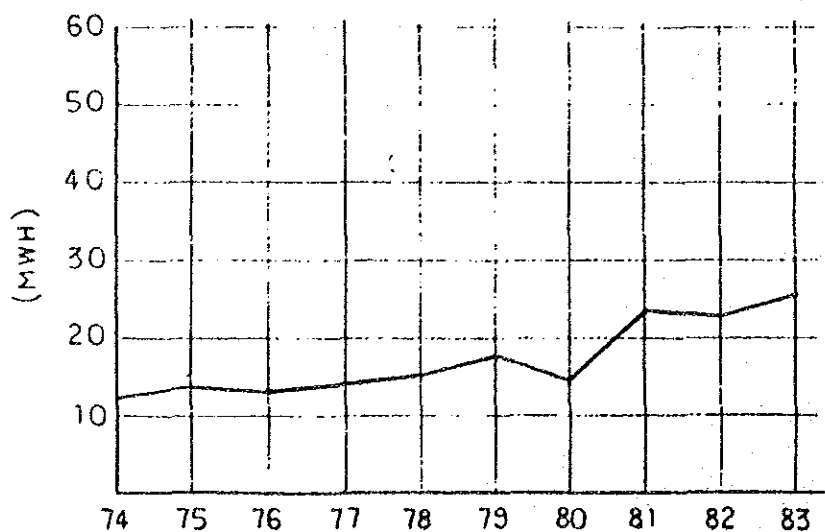
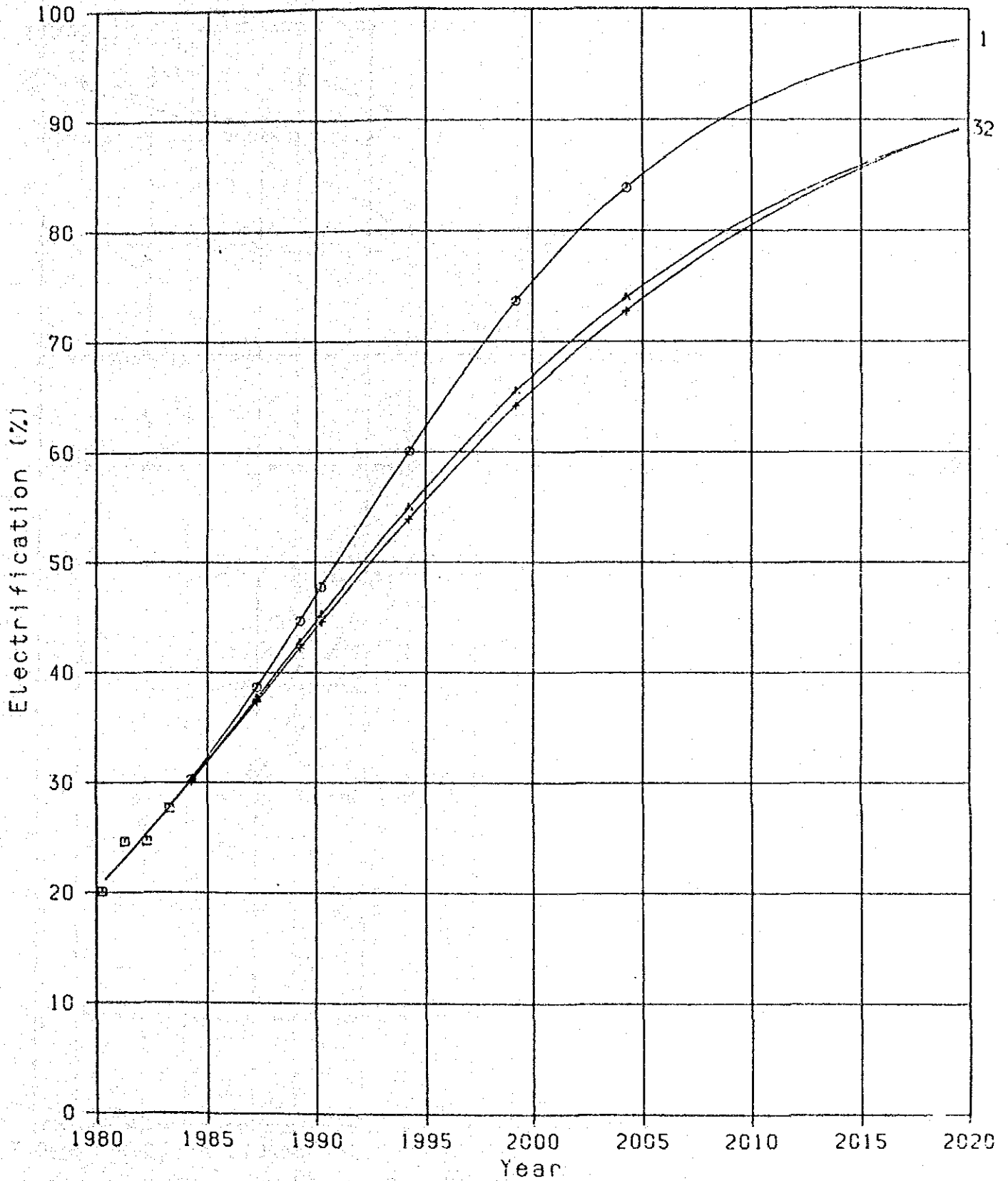


FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(1) Surabaya Utara

K=100



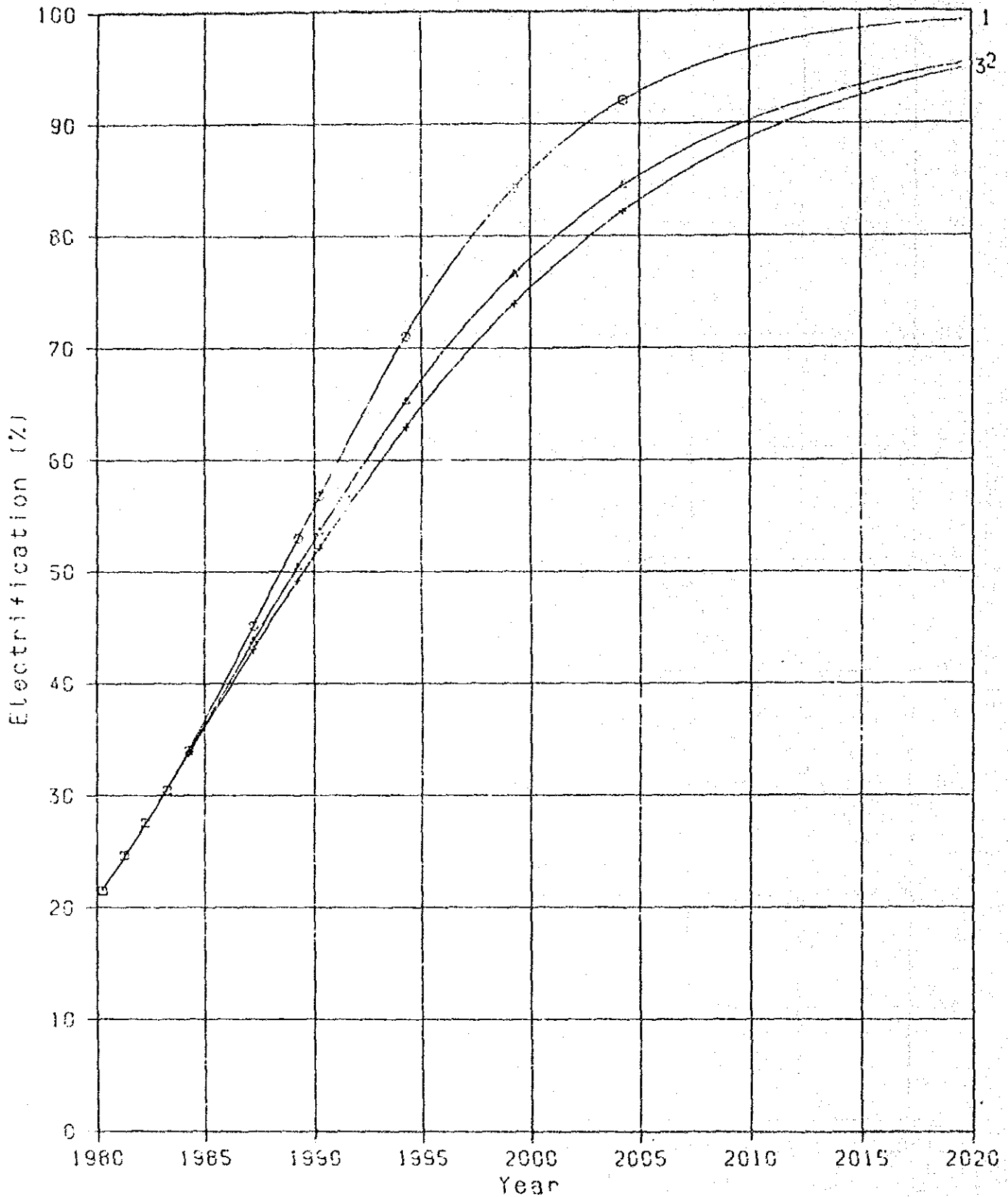
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9341	30.3	97.4	$Y=100.00/(1+EXP(5.703-0.124*T))$
2. △	0.9362	30.1	89.4	$Y=100.00*(T**(4.571))/(T**(4.571)+4.469E7)$
3. +	0.9364	30.1	89.6	$Y=100.00/EXP(16.28*(0.936)**T)$

FIGURE 2.1-3(1)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(2) Surabaya Selatan

K=100



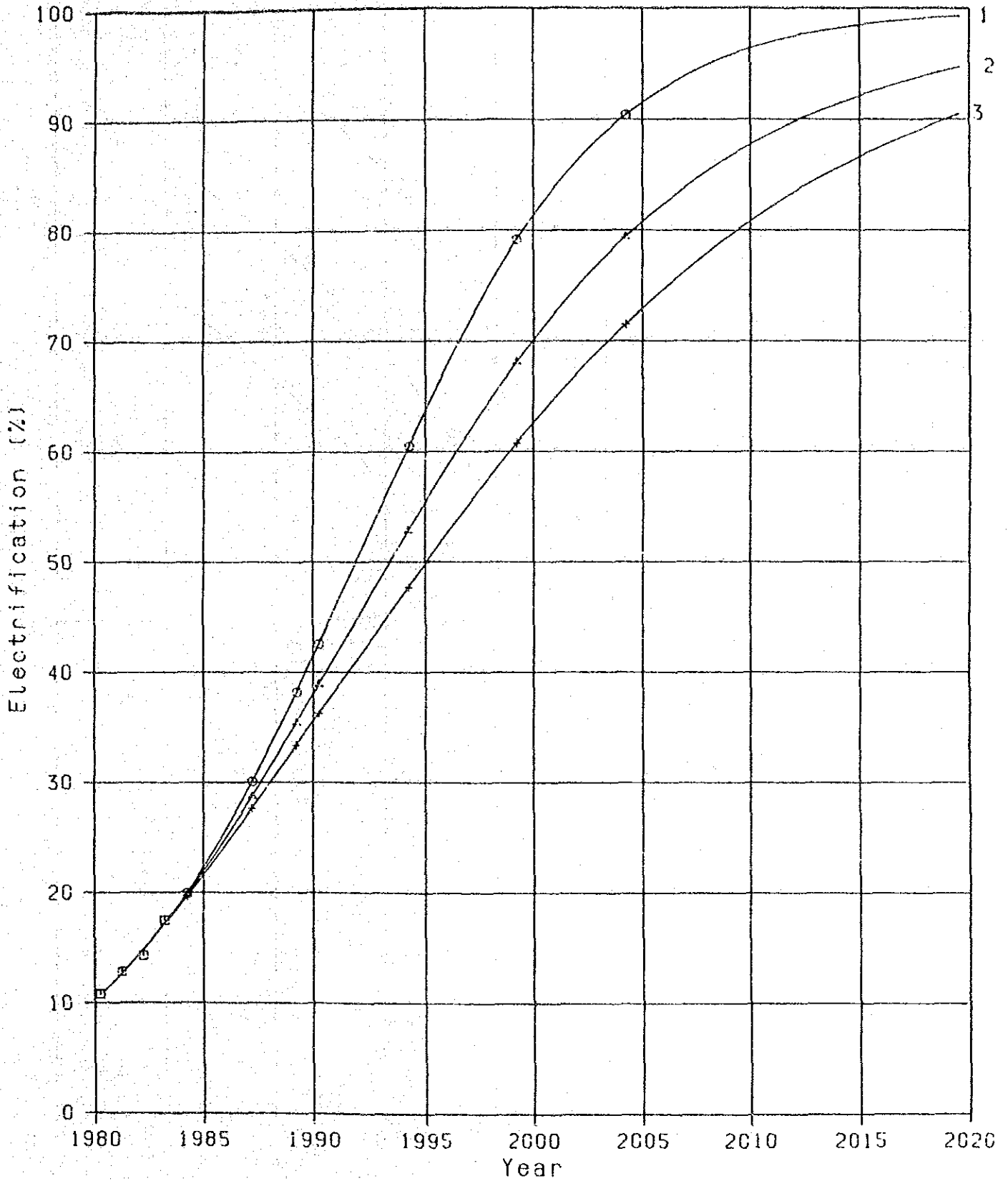
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9987	34.0	99.3	$Y=100.00/(1+EXP(6.784-0.156*T))$
2. △	0.9992	33.6	95.5	$Y=100.00*(T**(5.736))/(T**(5.736)+2.718E9)$
3. +	0.9995	33.7	95.1	$Y=100.00/EXP(31.34*(0.918)**T)$

FIGURE 2.1-3(2)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(3) Malang

K=100



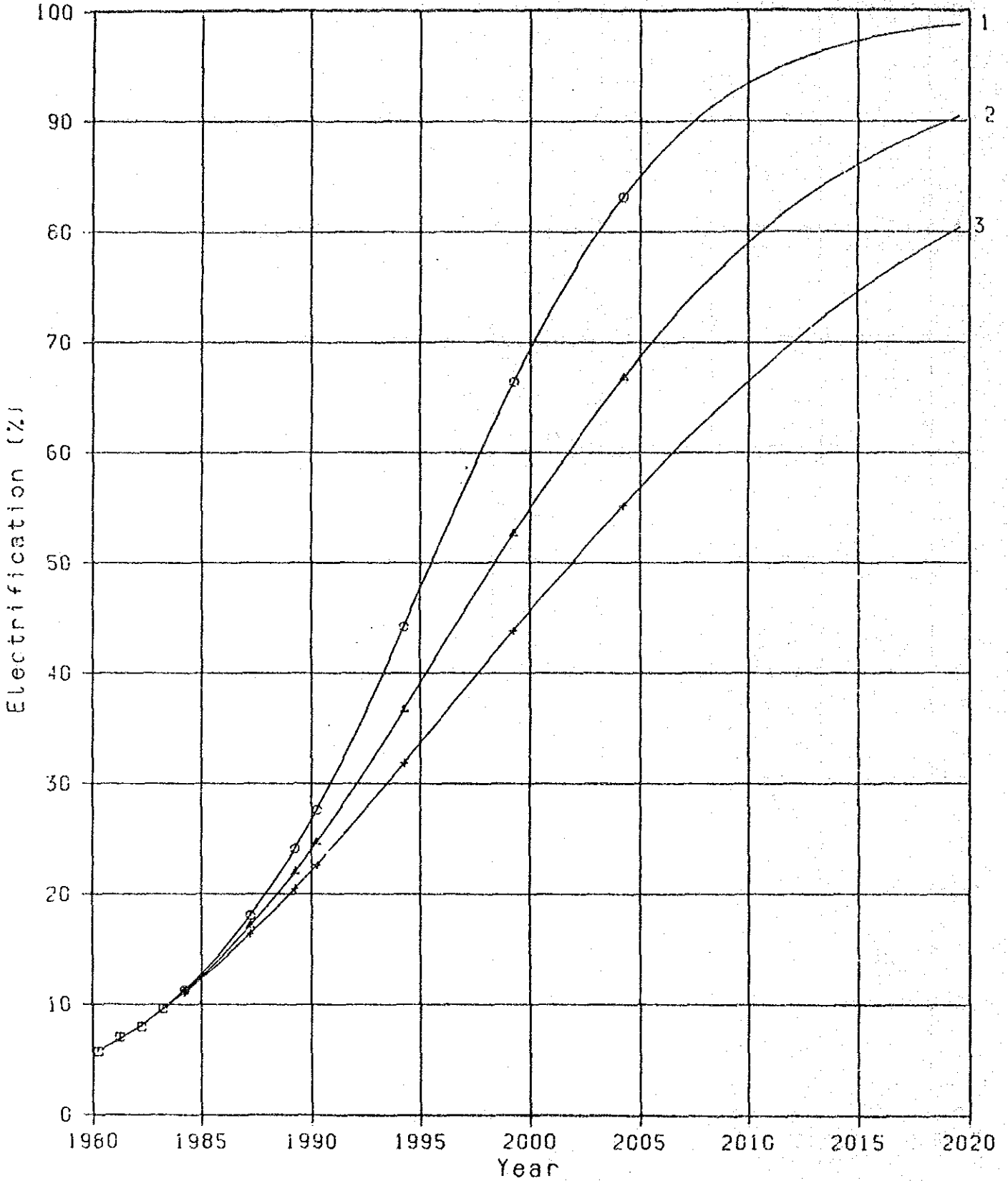
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9933	19.9	99.4	$Y=100.00/(1+EXP(8.517-0.182*T))$
2. △	0.9925	19.8	55.0	$Y=100.00*(T**(6.674))/(T**(6.674)+1.760E11)$
3. +	0.9914	19.6	90.9	$Y=100.00/EXP(36.16*(0.924)**T)$

FIGURE 2.1-3(3)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(4) Pasuruan

n=100



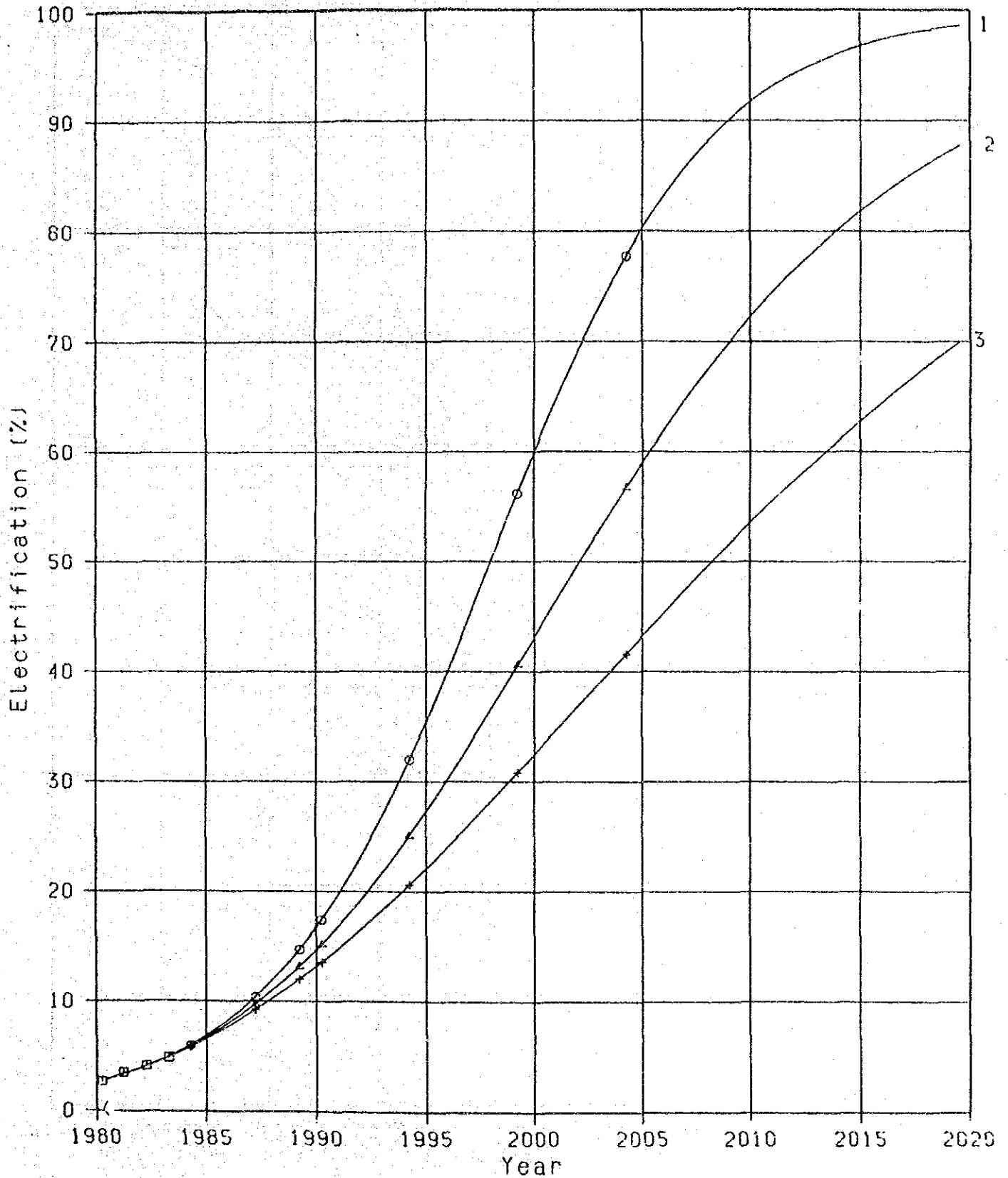
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9967	11.3	98.9	$Y=100.00/(1+EXP(9.241-0.183*T))$
2. △	0.9968	11.2	91.0	$Y=100.00*(T*(6.731))/(T*(6.731)+4.257E11)$
3. +	0.9968	11.1	81.2	$Y=100.00/EXP(28.70*(0.937)*T)$

FIGURE 2.1-3(4)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(5) Kediri

K=100



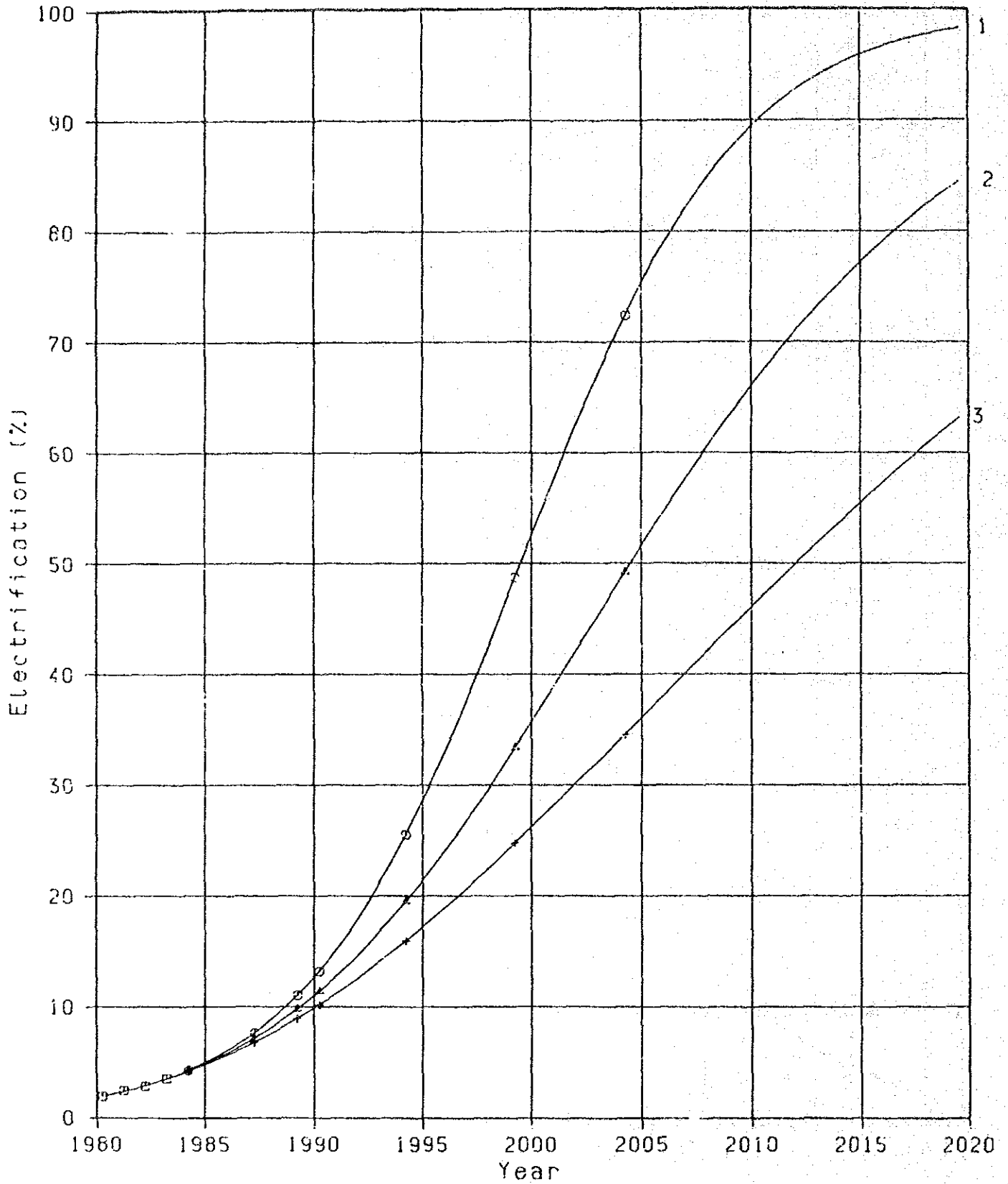
NO.	R	1984	2020	$T = \text{Year} - 1945$
1. \odot	0.9933	6.0	98.9	$Y = 100.00 / (1 + \text{EXP}(10.63 - 0.200 * T))$
2. \triangle	0.9945	5.9	88.5	$Y = 100.00 * (T ** (7.389)) / (T ** (7.389) + 9.549E12)$
3. $+$	0.9957	5.8	71.0	$Y = 100.00 / \text{EXP}(28.58 * (0.943) ** T)$

FIGURE 2.1-3(5)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(6) Mojokerto

K=100



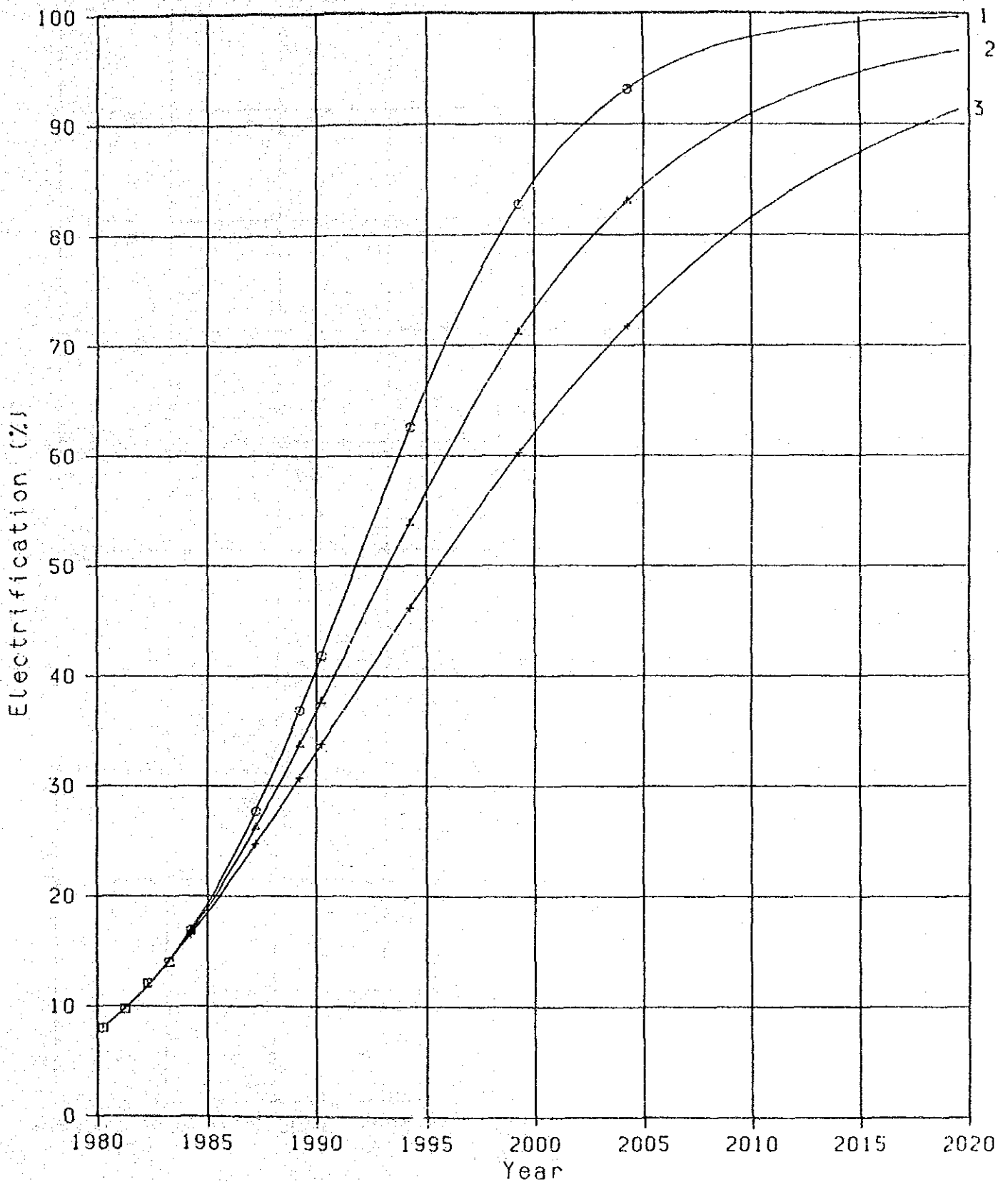
NO.	R	1984	2020	$T = \text{Year} - 1945$	Equation
1. \odot	0.9944	4.3	98.6	$Y = 100.00 / (1 + \text{EXP}(11.09 - 0.204 * T))$	
2. \triangle	0.9946	4.2	85.3	$Y = 100.00 * (T ** (7.494)) / (T ** (7.494) + 1.984E13)$	
3. $+$	0.9948	4.2	64.2	$Y = 100.00 / \text{EXP}(27.12 * (0.947) ** T)$	

FIGURE 2.1-3(6)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(7) Madiun

K=100



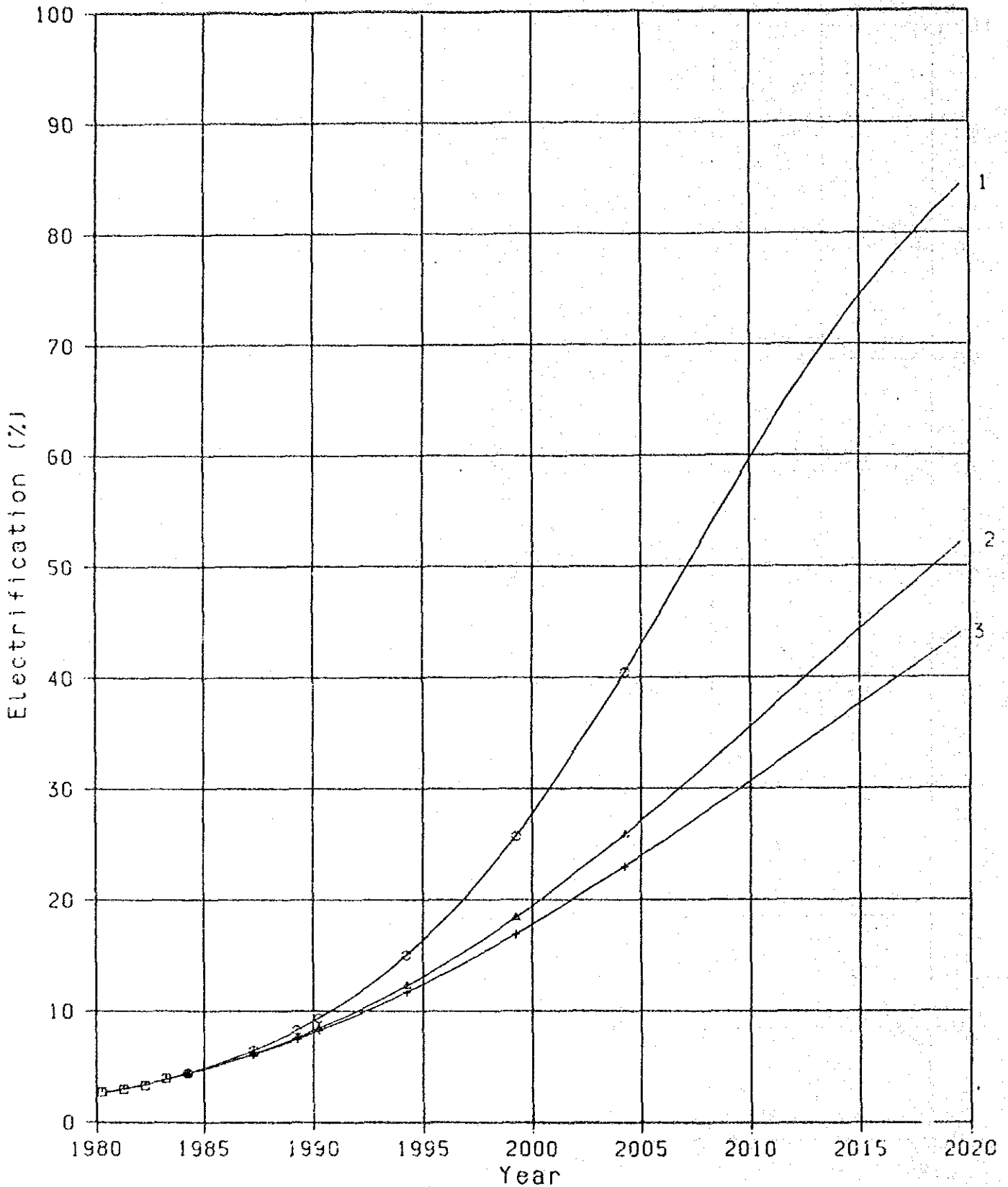
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9970	16.9	99.8	$Y=100.00/(1+EXP(9.854-0.211*T))$
2. △	0.9976	16.7	96.9	$Y=100.00*(T**(7.7501))/(T**(7.7501)+1.120E13)$
3. +	0.9982	16.5	91.6	$Y=100.00/EXP(49.73*(0.919)**T)$

FIGURE 2.1-3(7)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(8) Jember

K=100



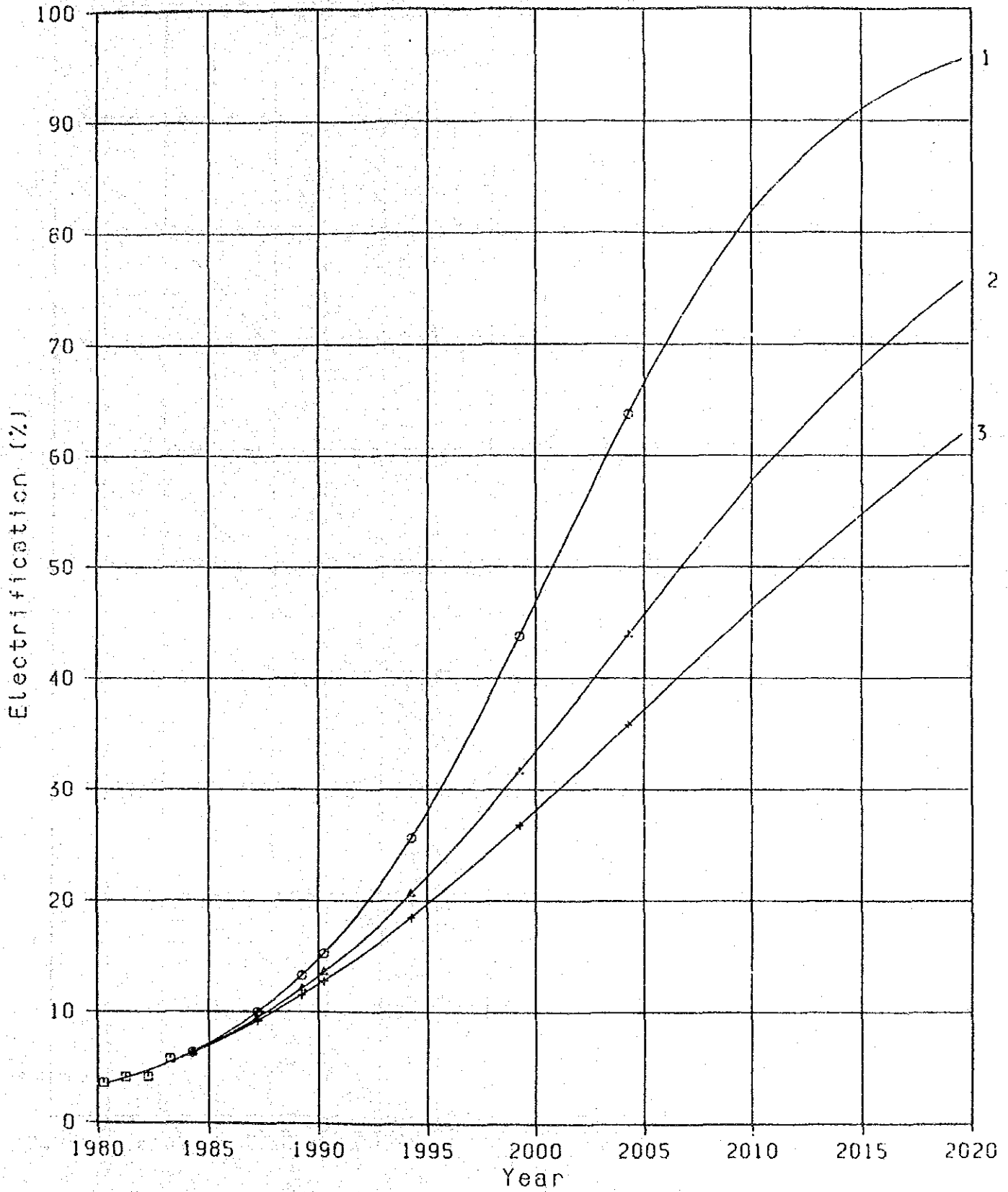
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9886	4.4	85.4	$Y=100.00/(1+EXP(8.371-0.135*T))$
2. △	0.9869	4.3	53.2	$Y=100.00*(T**(4.947))/(T**(4.947)+1.685E9)$
3. +	0.9864	4.3	44.8	$Y=100.00/EXP(13.87*(0.963)**T)$

FIGURE 2.1-3(8)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(9) Banyuwangi

K=100



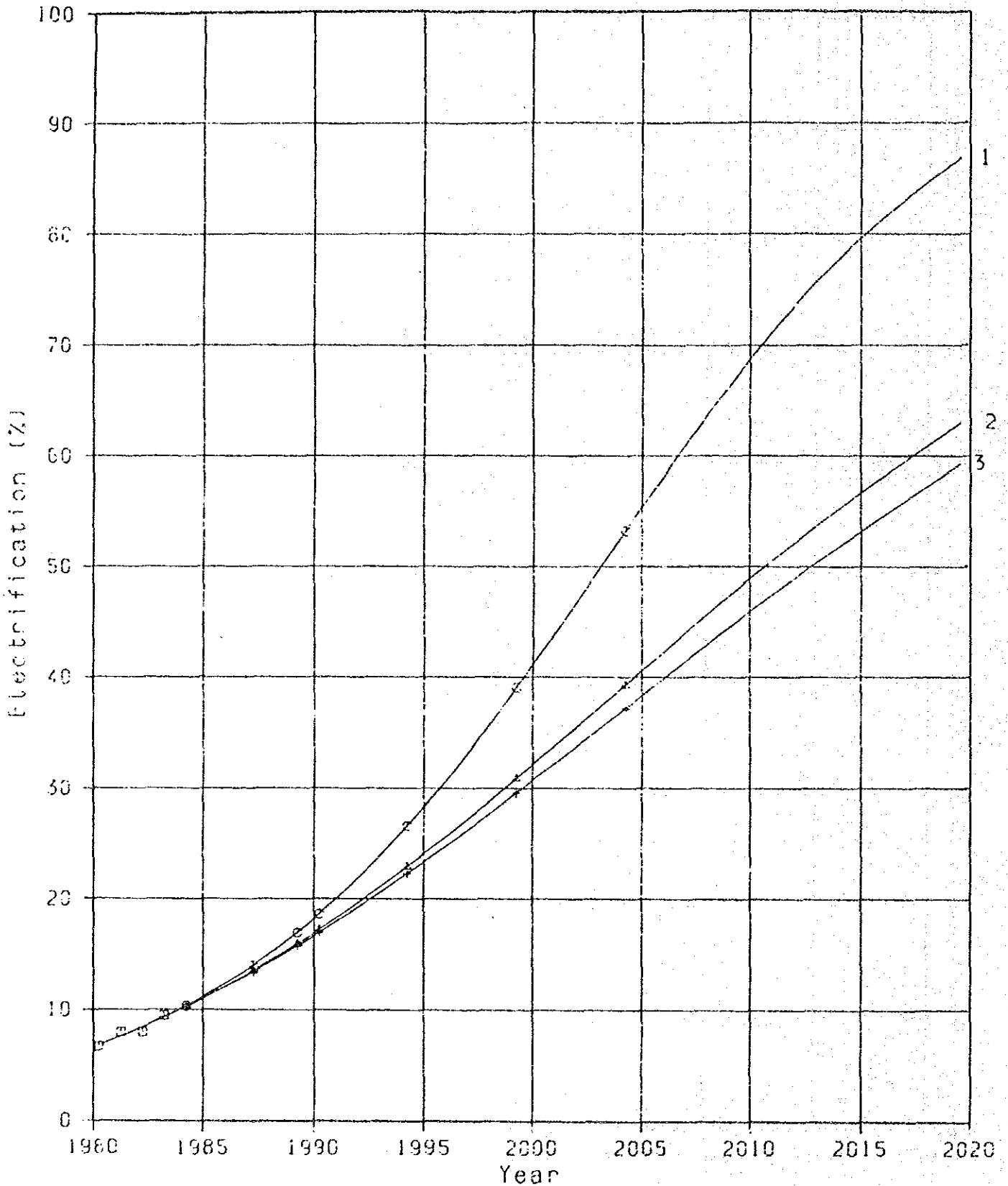
NO.	R	1984	2020	T=Year-1945
1. ○	0.9279	6.3	96.0	$Y=100.00/(1+EXP(9.080-0.163*T))$
2. △	0.9247	6.3	76.5	$Y=100.00*(T**(5.968))/(T**(5.968)+4.845E10)$
3. +	0.9212	6.2	62.8	$Y=100.00/EXP(19.44*(0.952)**T)$

FIGURE 2.1-3(9)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(10) Situbondo

K=100



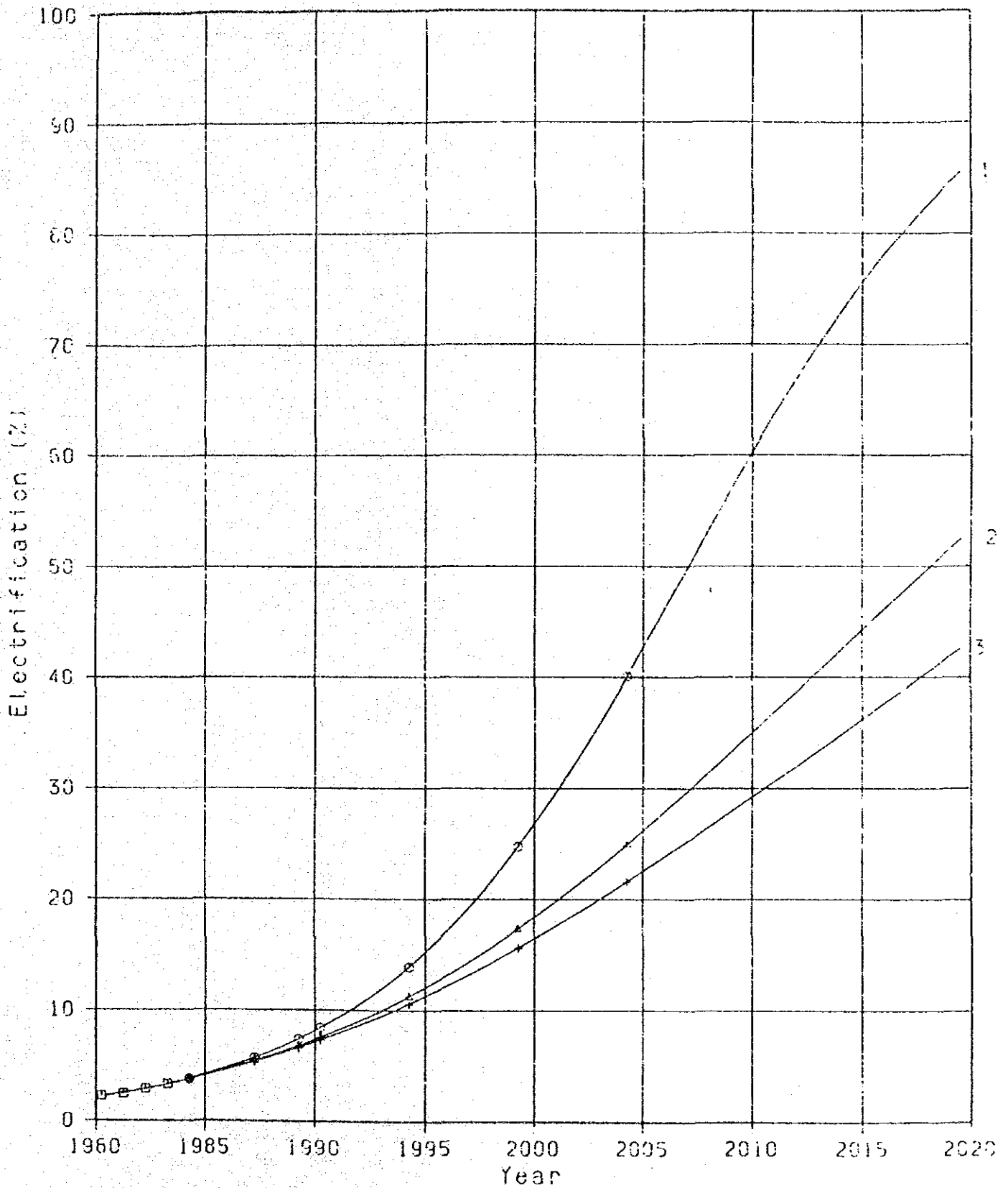
NO.	R	1984	2020	$t = \text{Year} - 1945$
1. \odot	0.9500	10.3	87.6	$Y = 100.00 / (1 + \text{EXP}(6.655 - 0.114 * T))$
2. \triangle	0.9499	10.3	65.9	$Y = 100.00 * (T * (4.209)) / (T * (4.209) + 4.479E7)$
3. $+$	0.9499	10.2	60.2	$Y = 100.00 / \text{EXP}(11.71 * (0.959) ** T)$

FIGURE 2.1-3(10)

FIGURE 2.1-2 ELECTRIFICATION RATIO

(11) Pamekasan

K=100



NO.	R	1984	2020	T=Year-1945	Equation
1. ○	0.9954	3.7	86.7	$Y=100.00/(1+EXP(8.626-0.142*T))$	
2. △	0.9945	3.7	53.6	$Y=100.00*(T*(5.224))/(T*(5.224)+5.499E9)$	
3. +	0.9944	3.7	43.5	$Y=100.00/EXP(14.77*(0.963)**T)$	

FIGURE 2.1-3(11)

(1) SURABAYA UTARA

FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

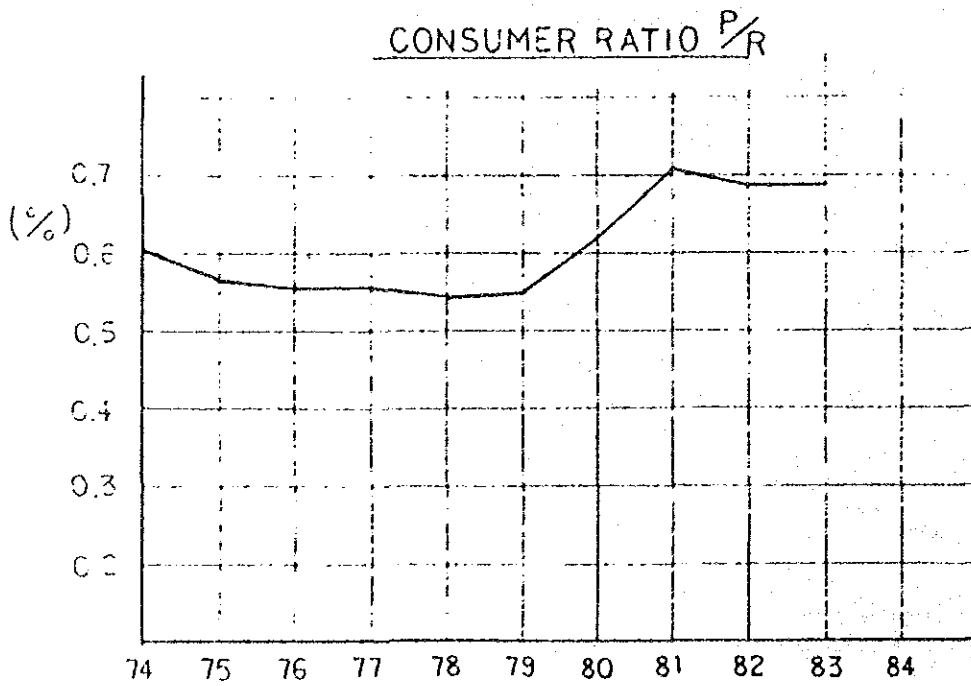
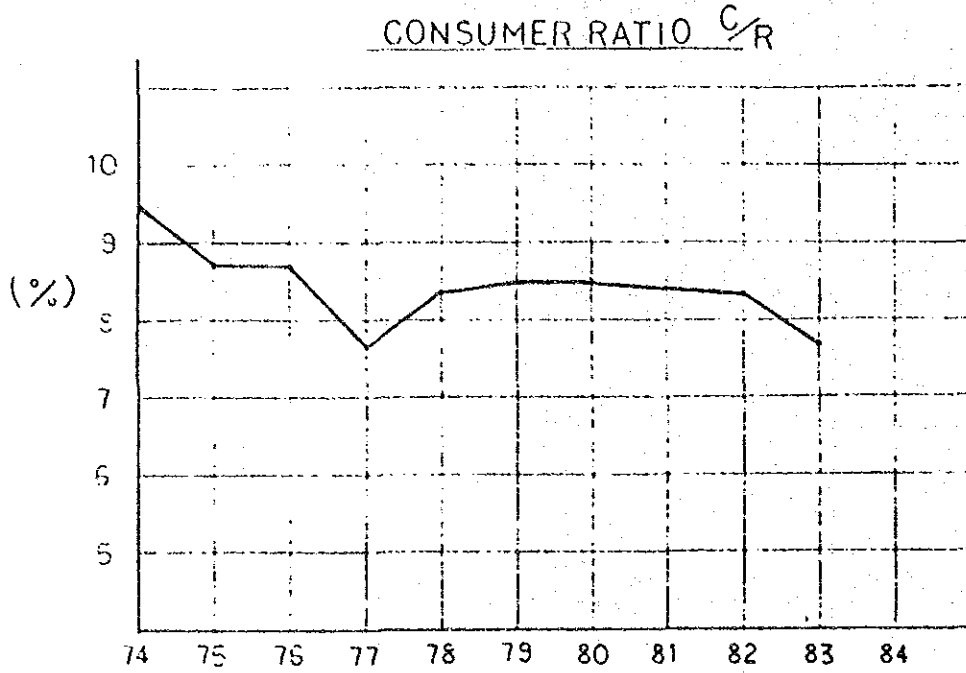


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

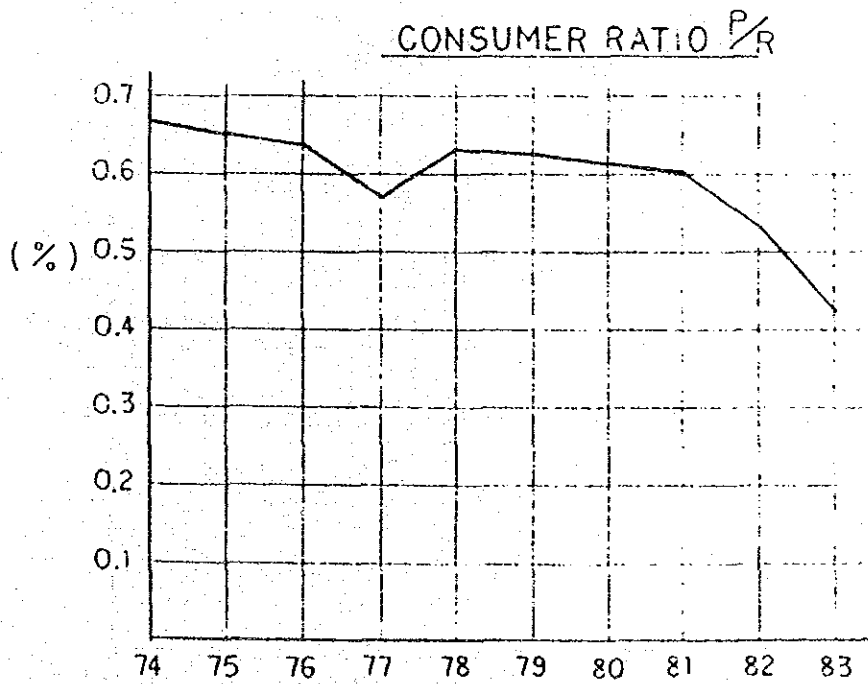
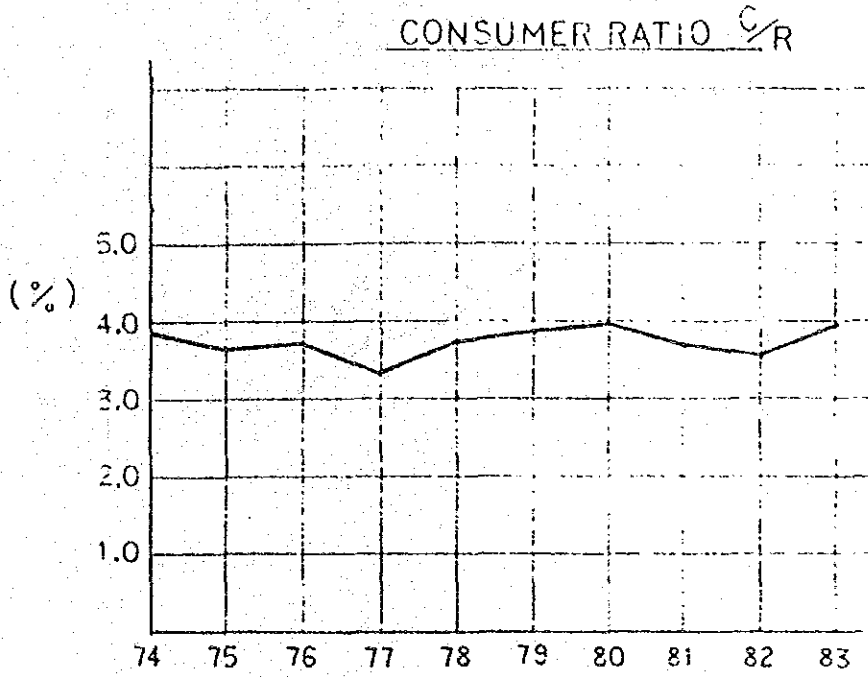


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

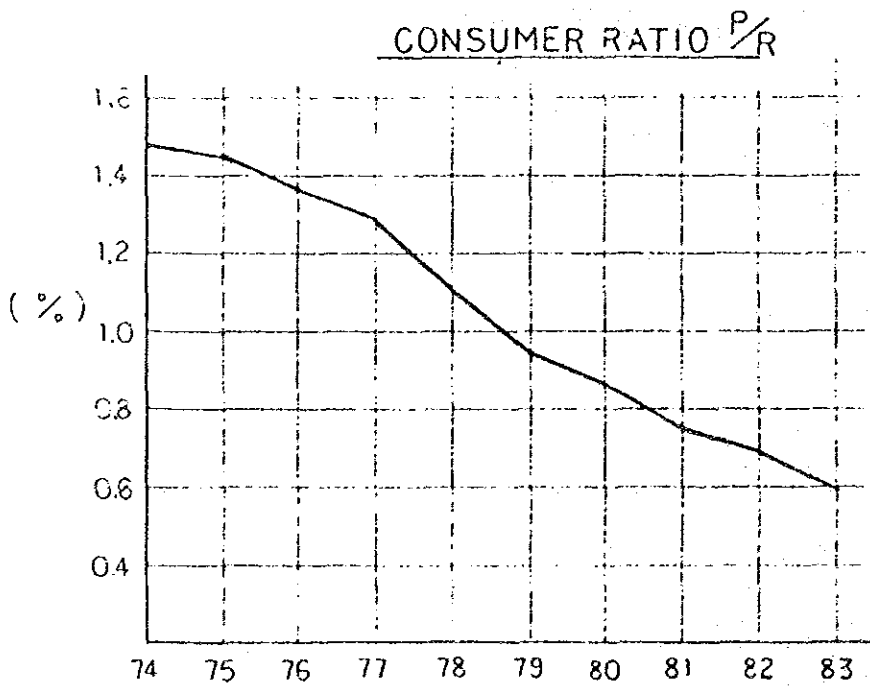
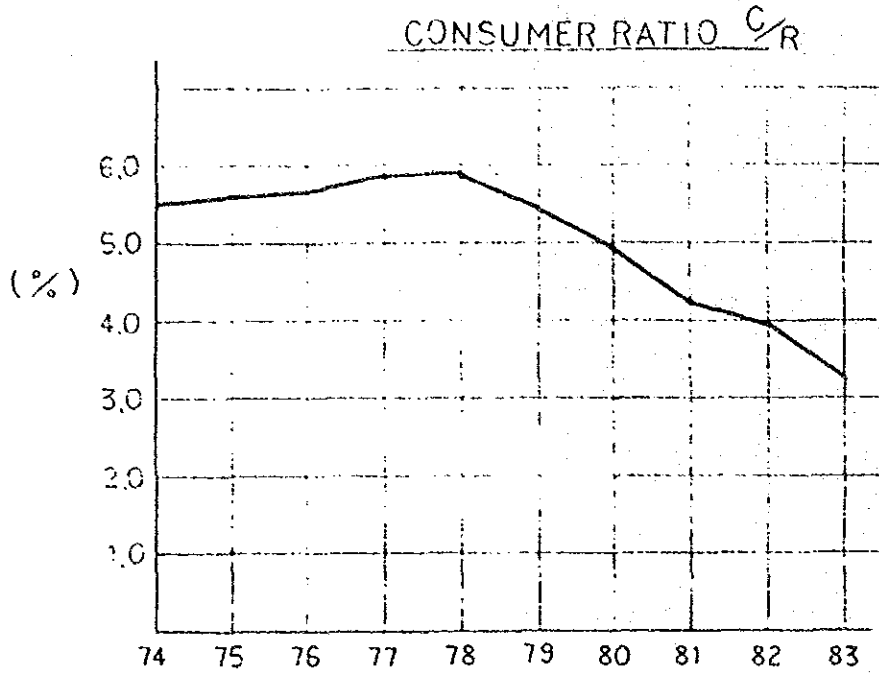


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

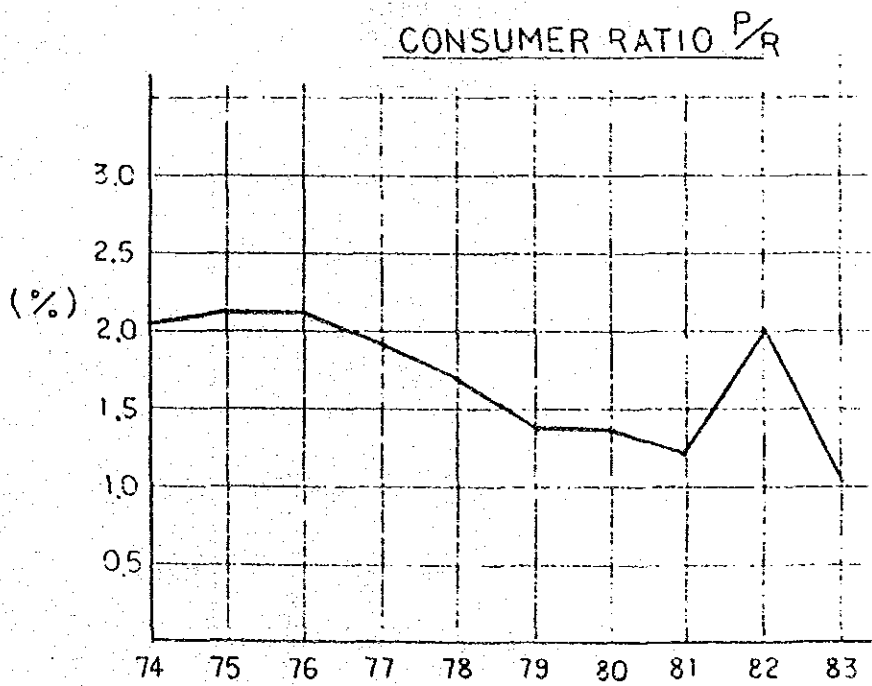
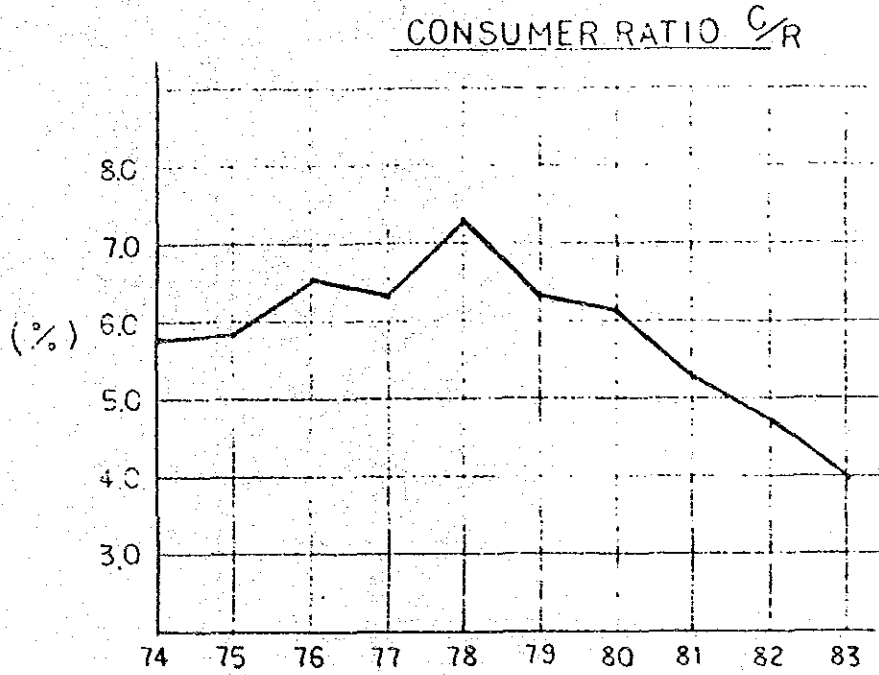


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

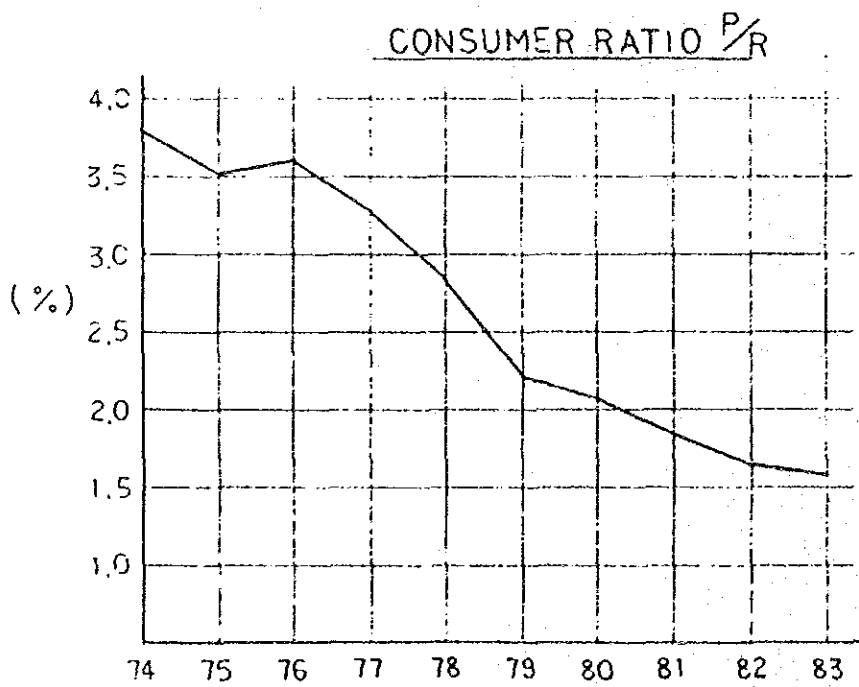
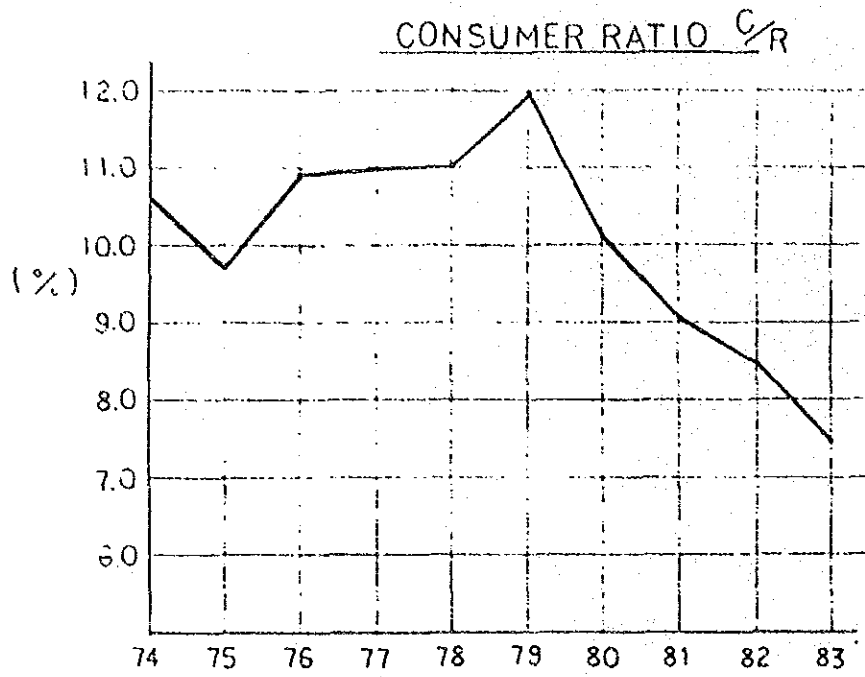


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

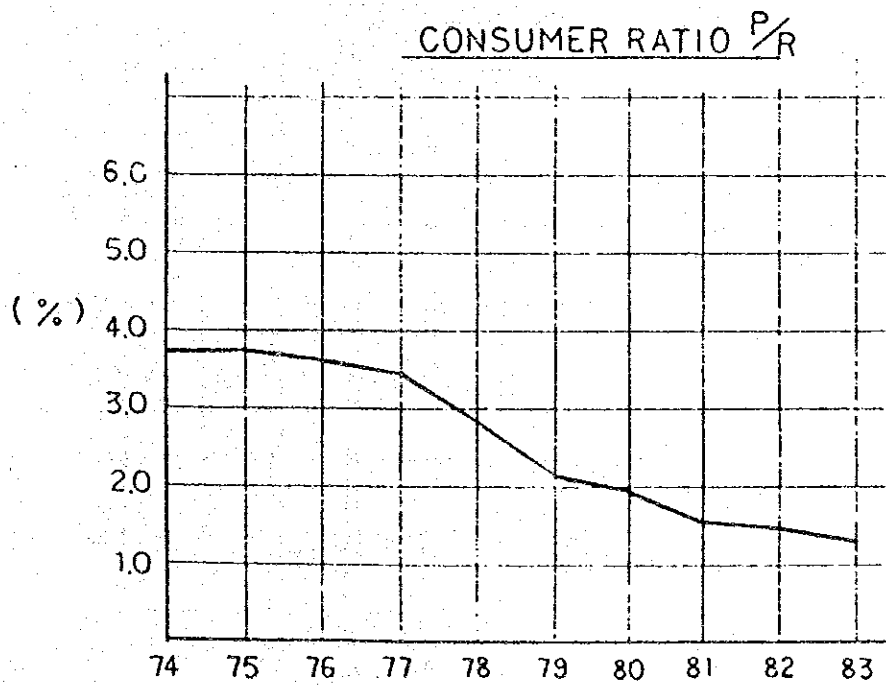
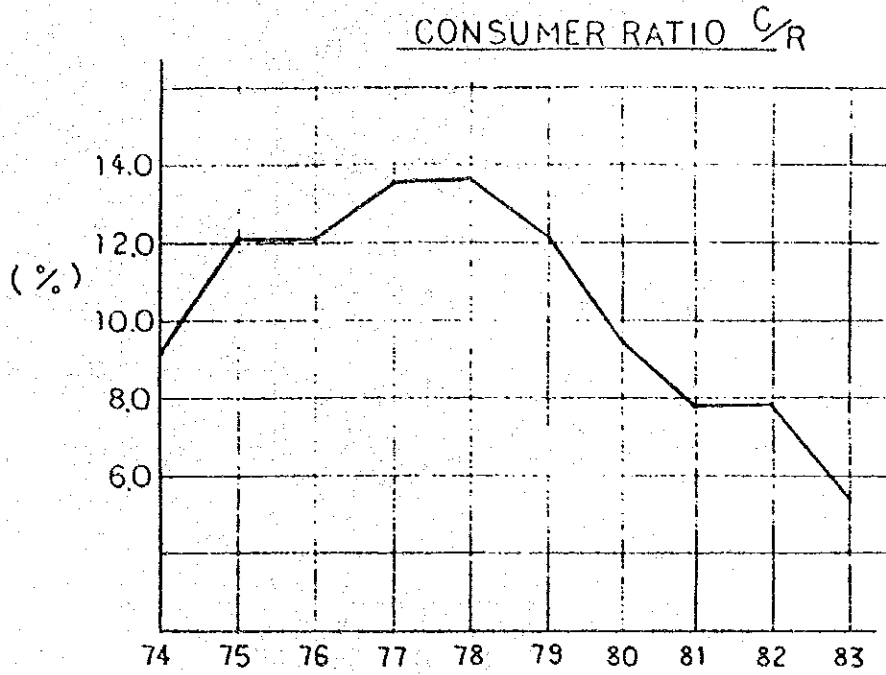


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

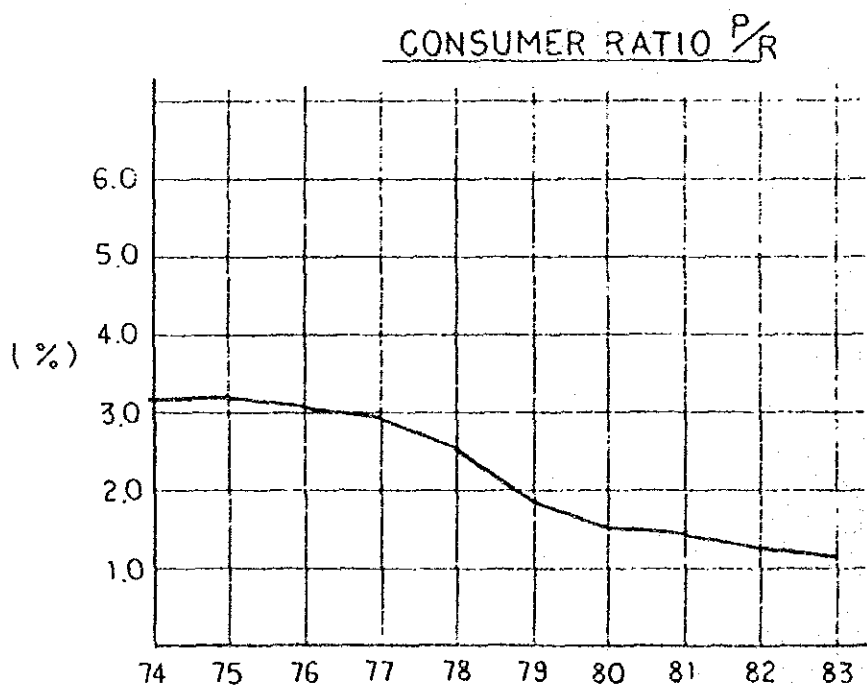
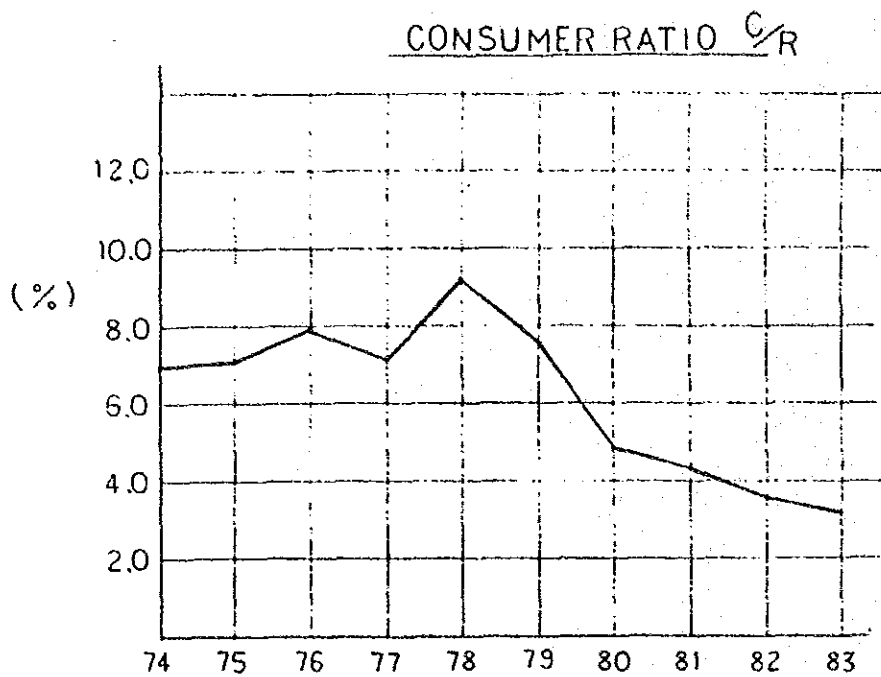
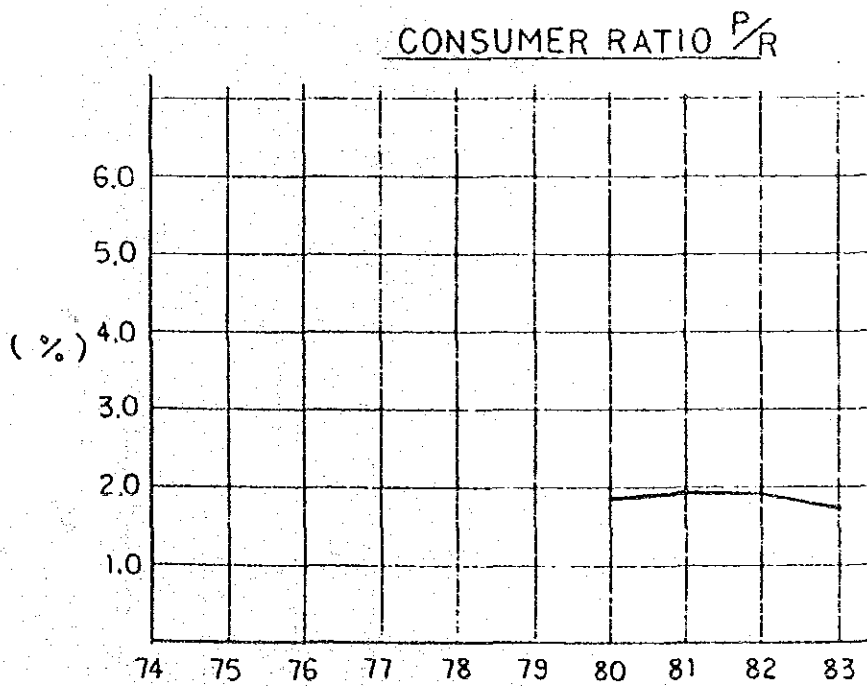
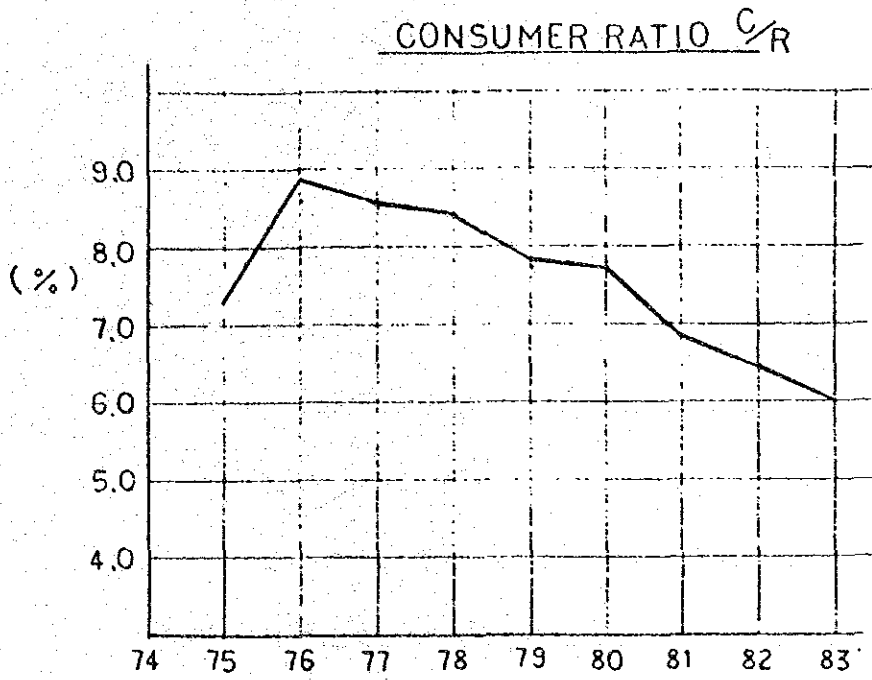


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO



(9) BANYUWANGI

FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

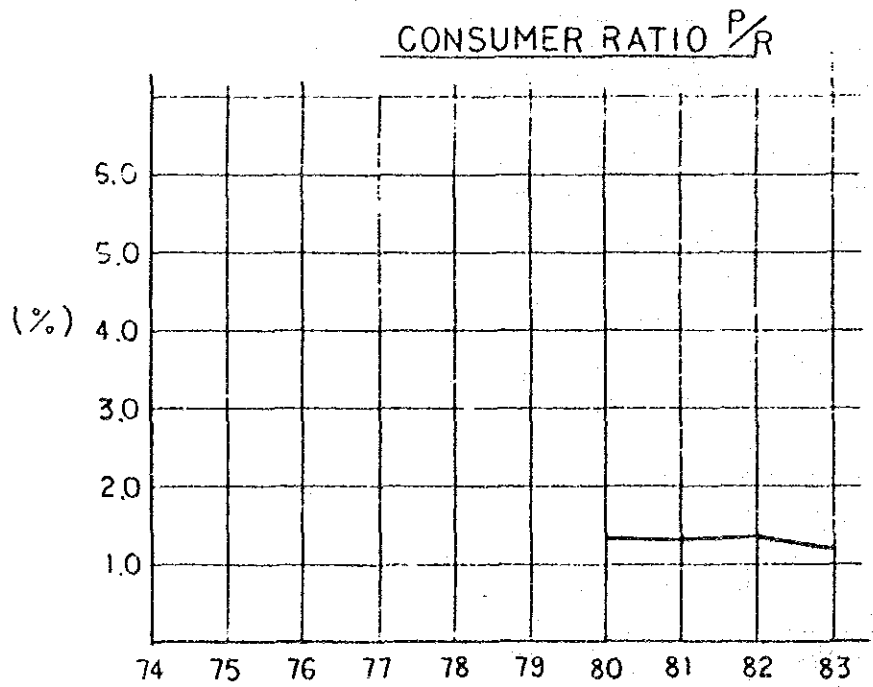
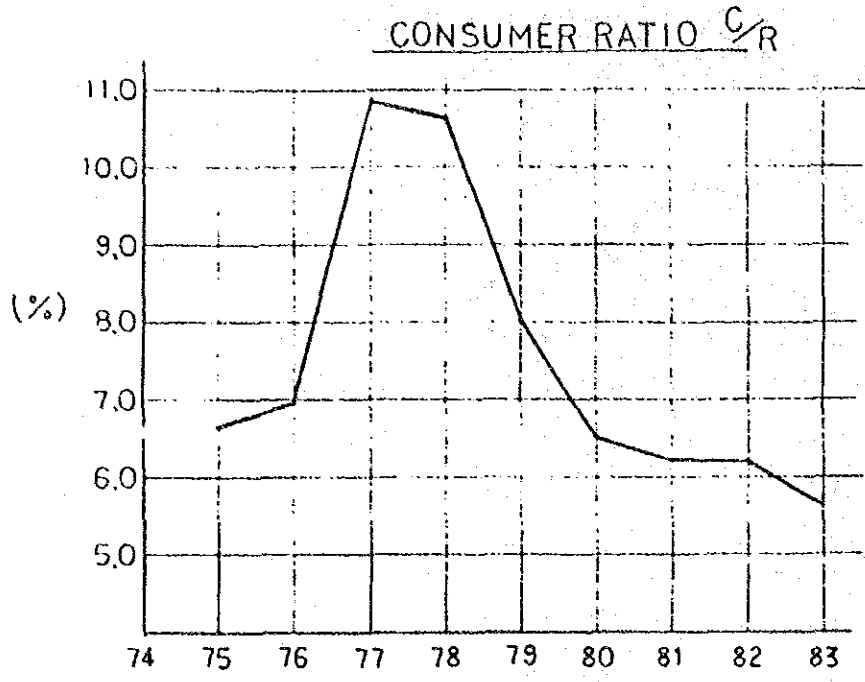
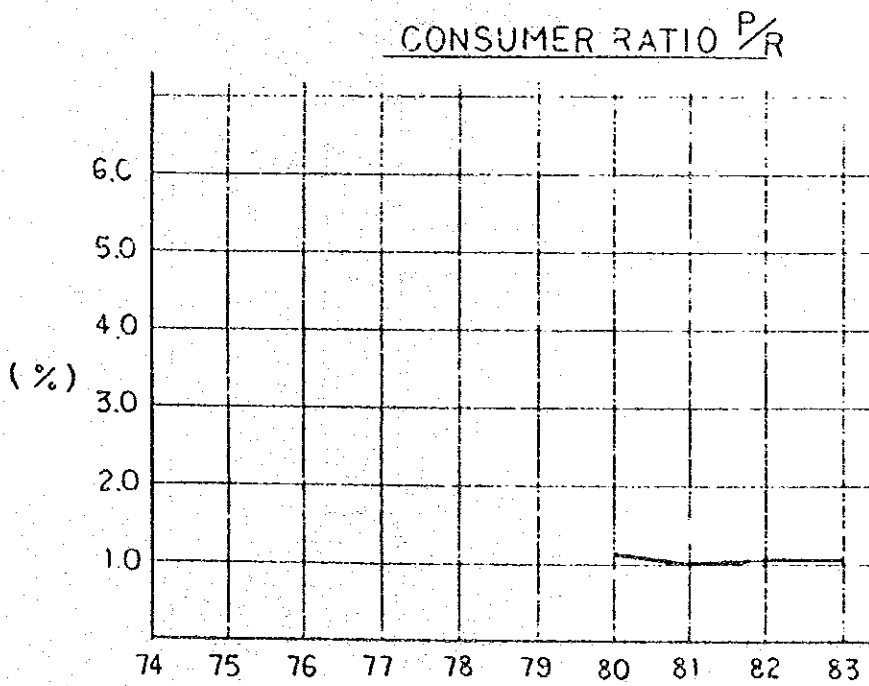
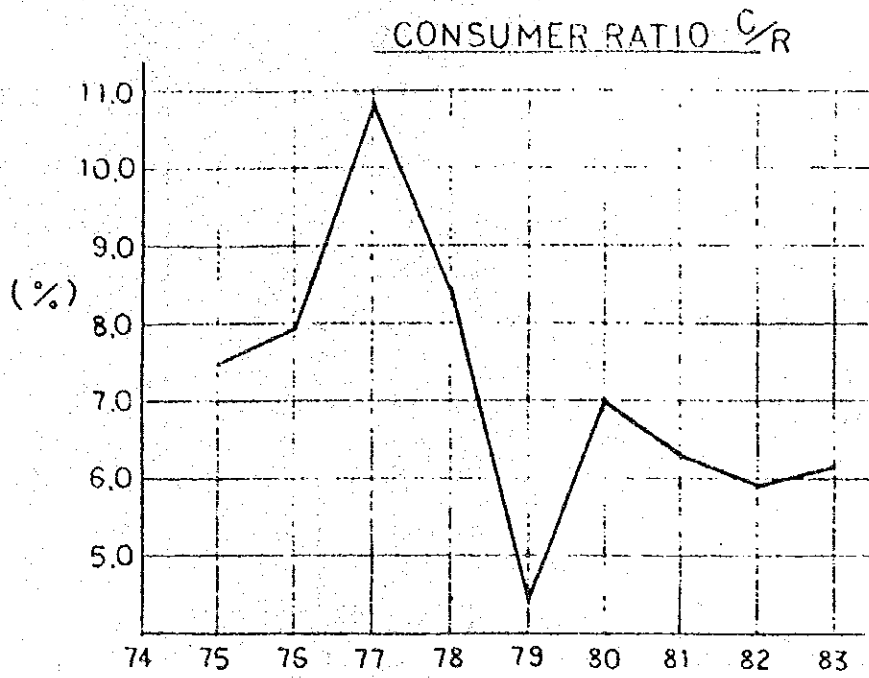


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO



(11) PAMEKASAN

FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

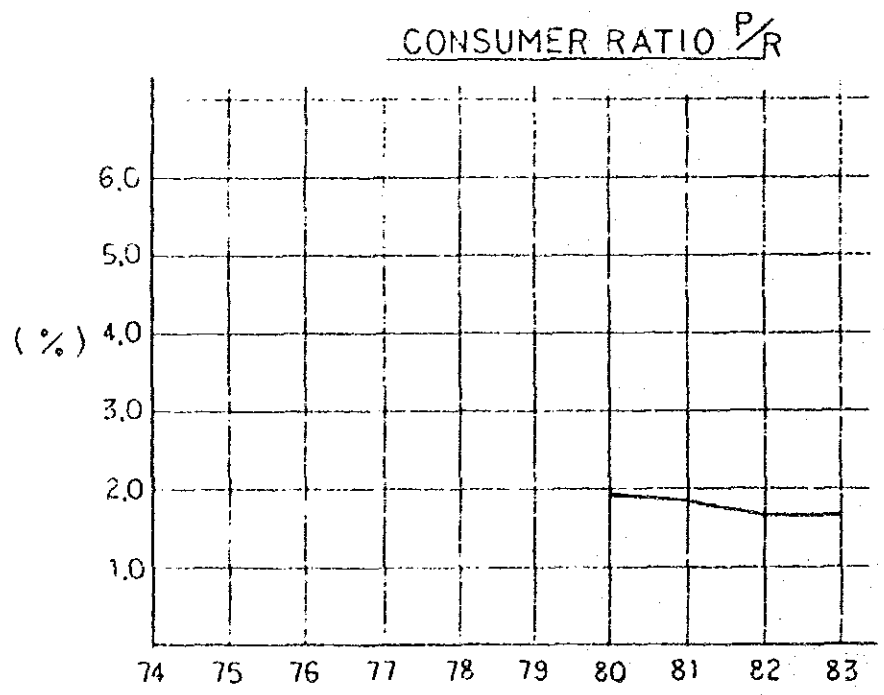
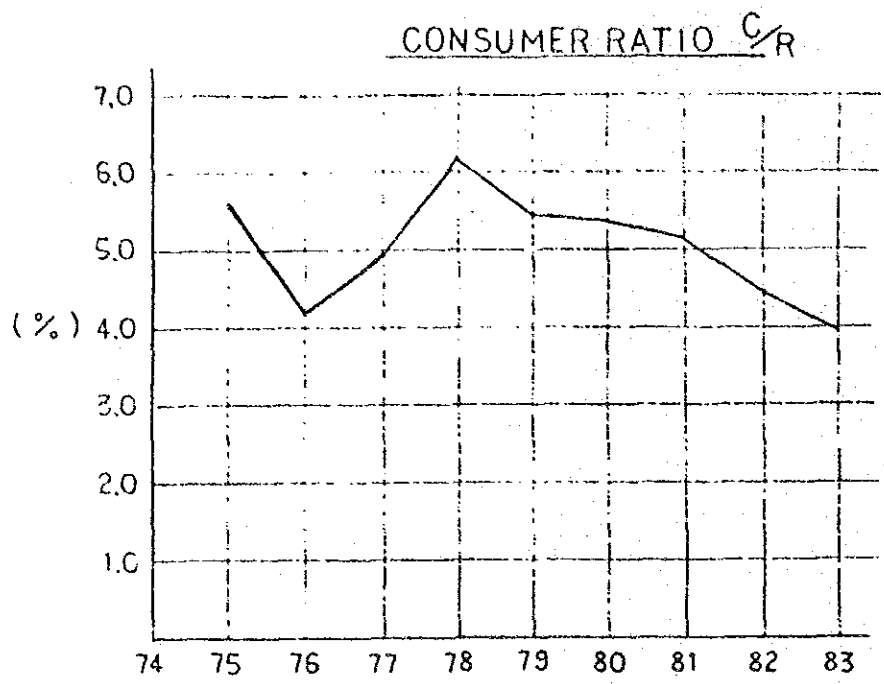


FIGURE 2.1-3 CONSUMER RATIO

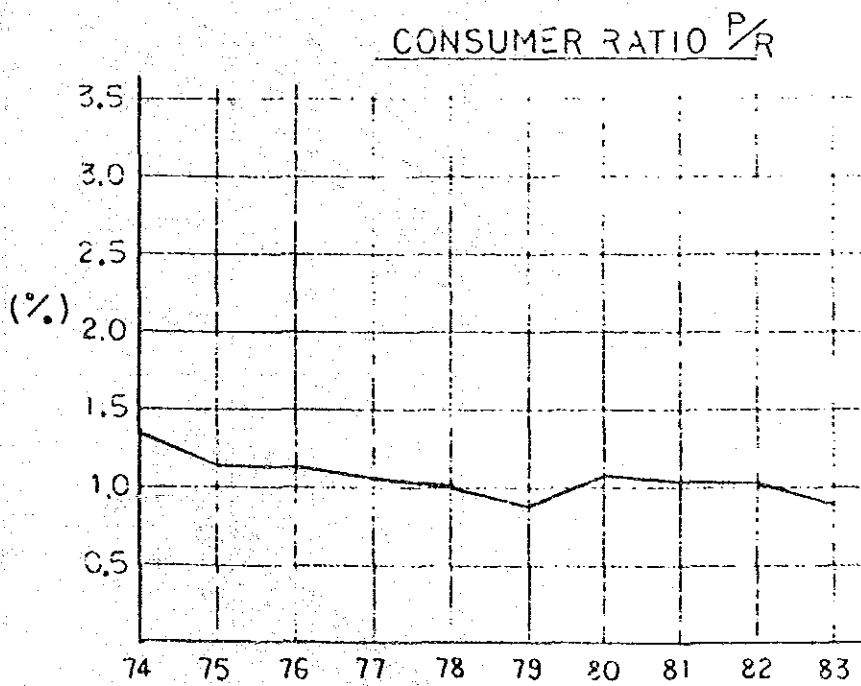
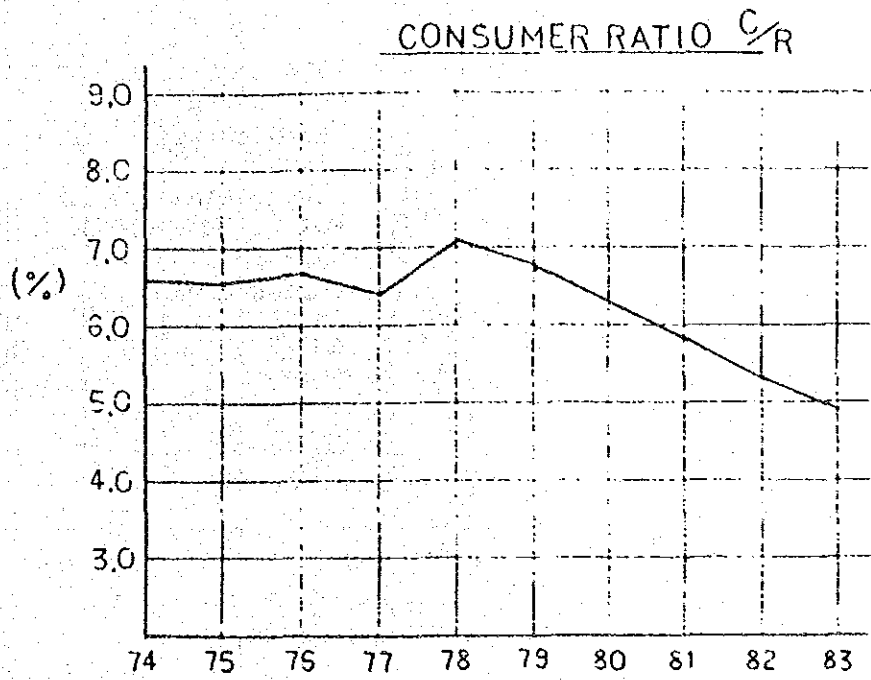


Fig 2.1-4 Growth Trend Forecast for Industrial Electric Demand in East Java

- Legend
- : Data
 - ⊙ : Fixed Target
 - × : Macro Target
 - L : Linear
 - E : Exponential
 - P : Power
 - g : Geometric Mean
 - h : Harmonic Mean

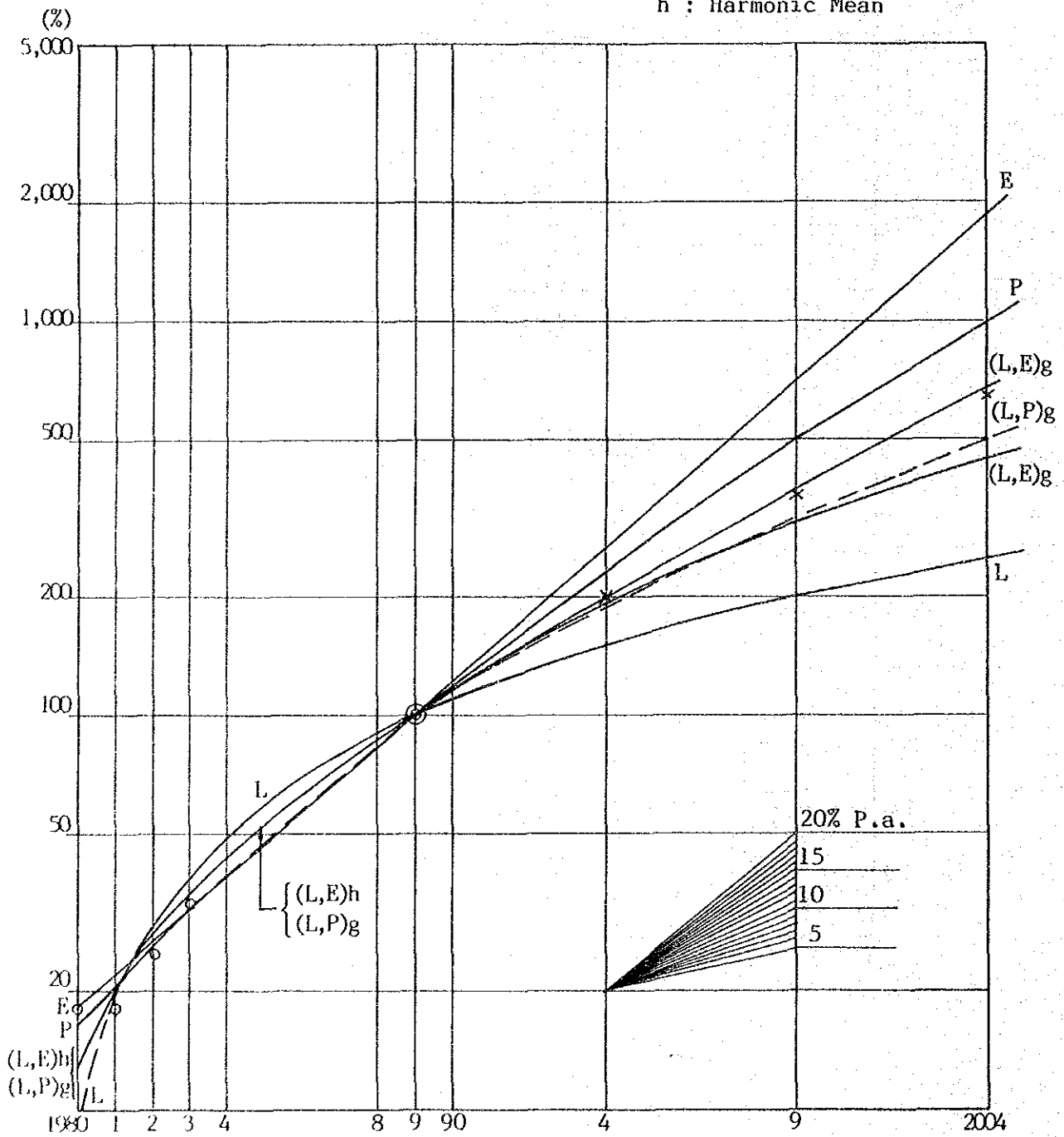
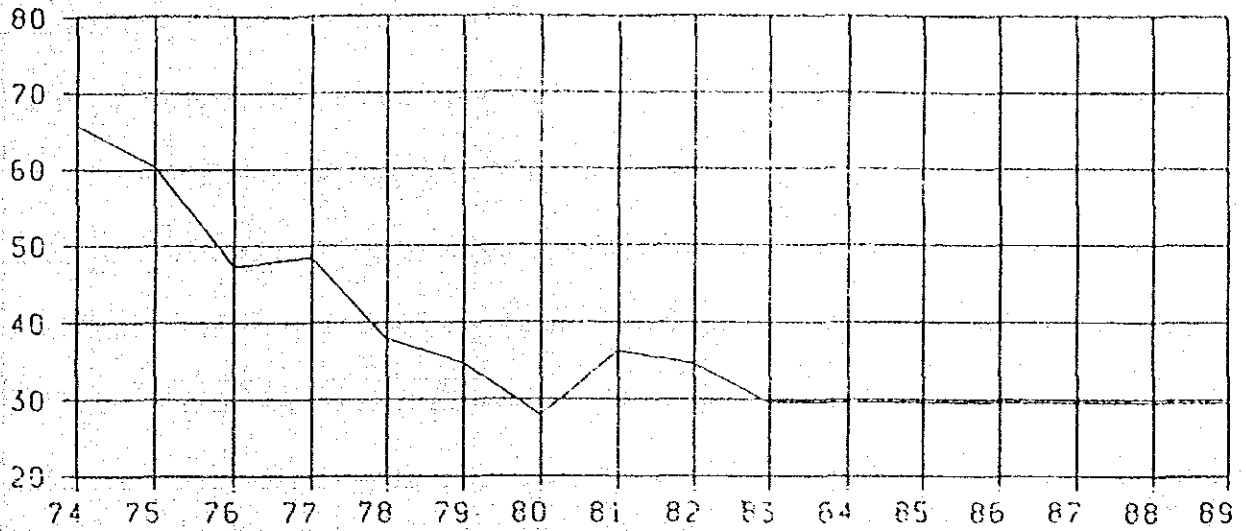
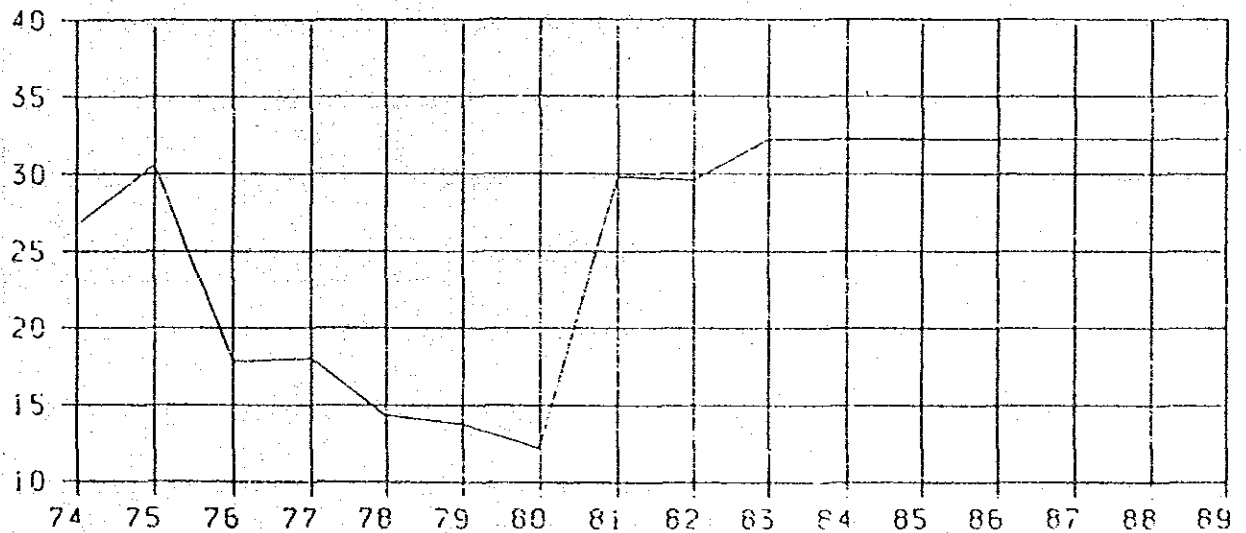


FIGURE 2.1-5(1) ENERGY SALES RATIO

ENERGY SALES RATIO V.S. RESIDENTIAL (%)
COMMERCIAL | SURABAYA UTARA



PUBLIC



INDUSTRY

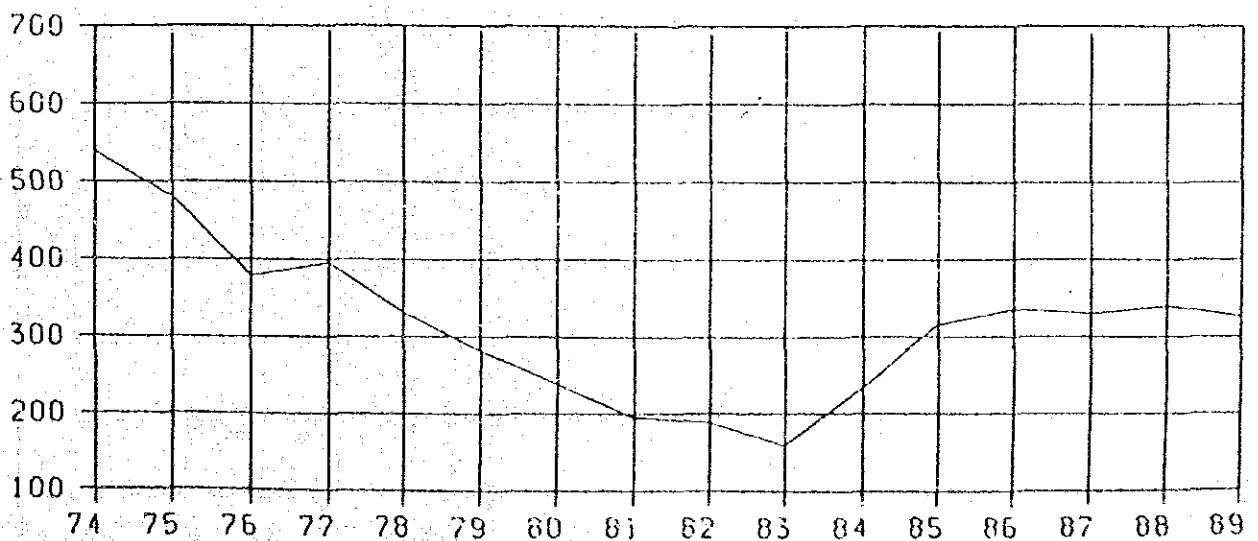
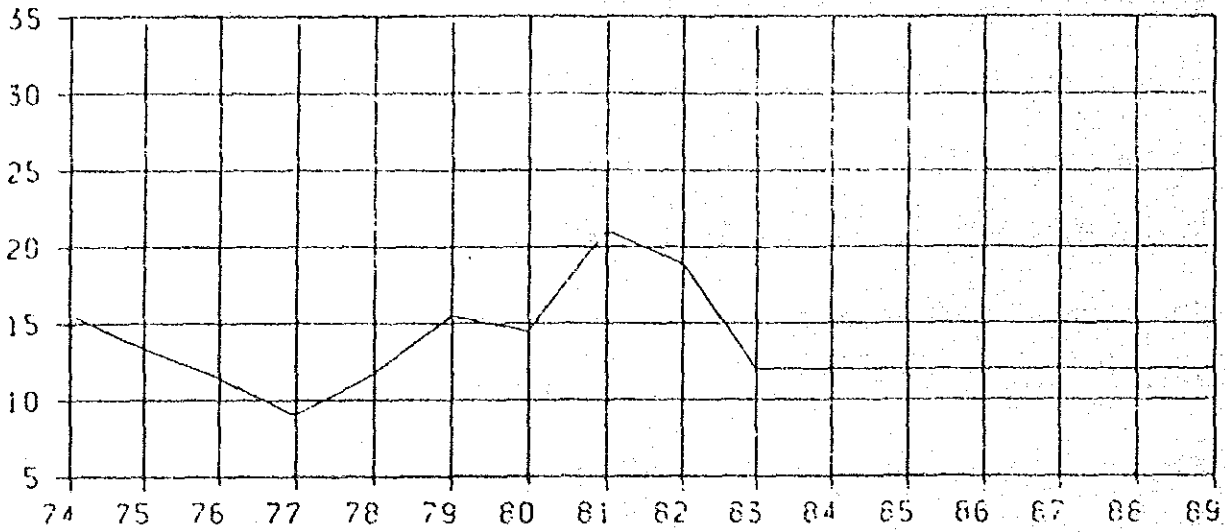
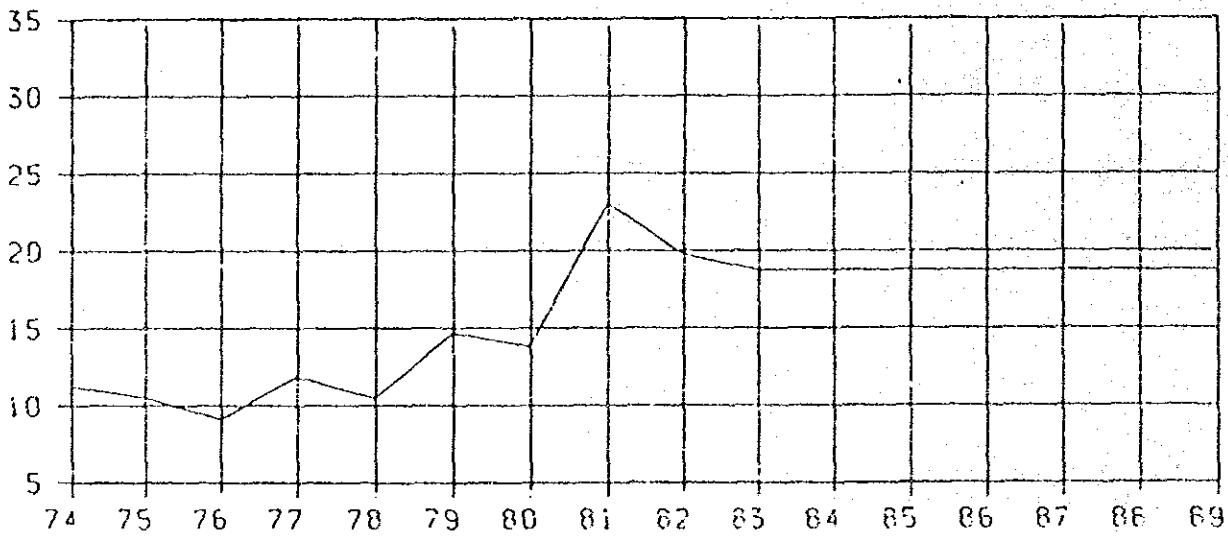


FIGURE 2.1-5(2) ENERGY SALES RATIO

ENERGY SALES RATIO V.S. RESIDENTIAL (%)
 COMMERCIAL 2 SURABAYA SELATAN



PUBLIC



INDUSTRY

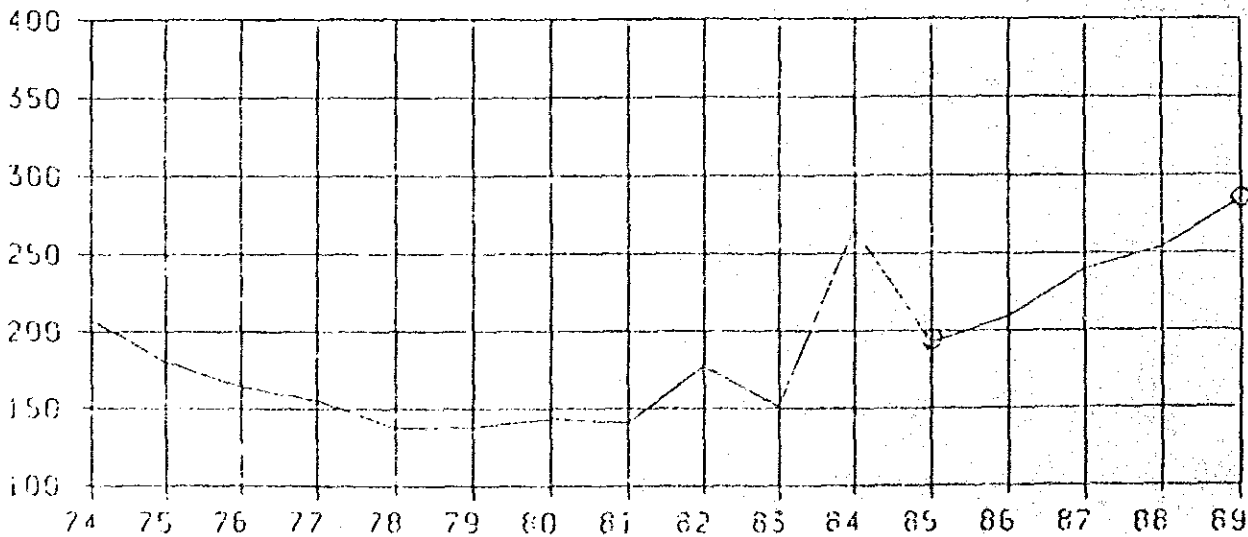
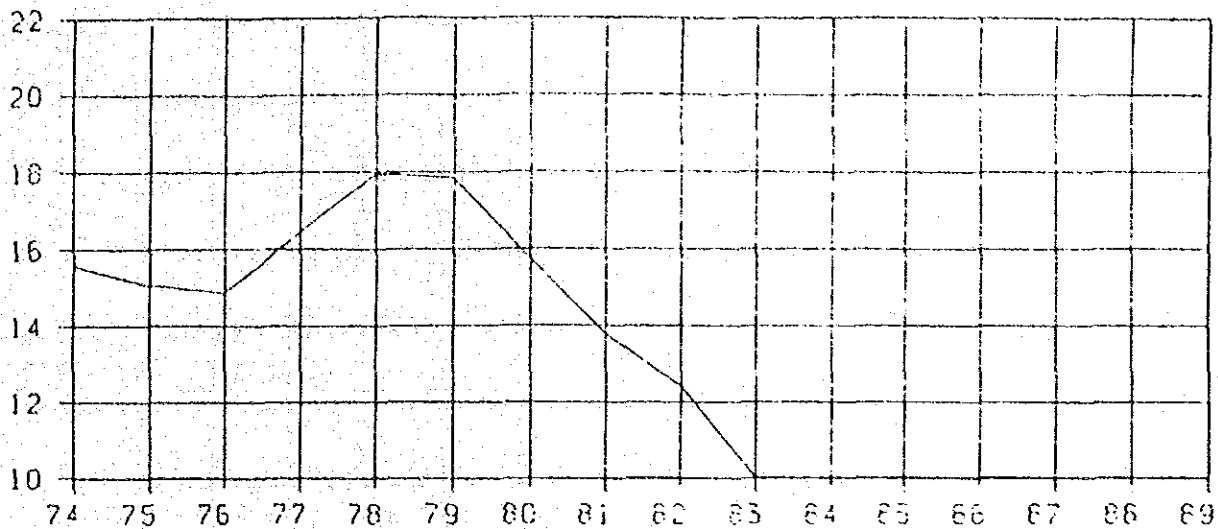
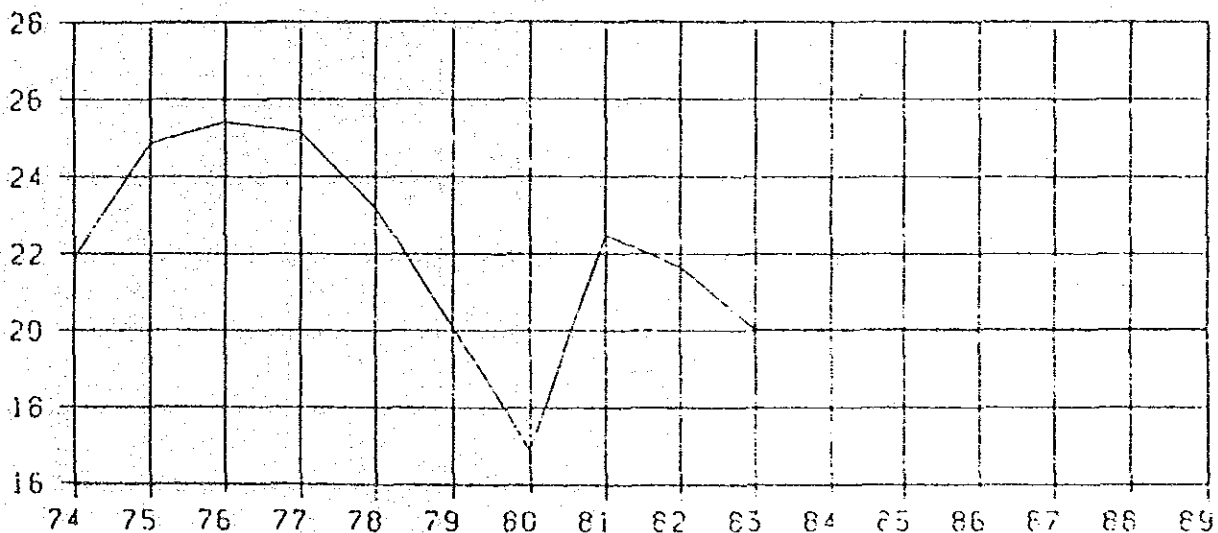


FIGURE 2.1-5(3) ENERGY SALES RATIO

ENERGY SALES RATIO V.S. RESIDENTIAL (2)
 COMMERCIAL 3 MALANG



PUBLIC



INDUSTRY

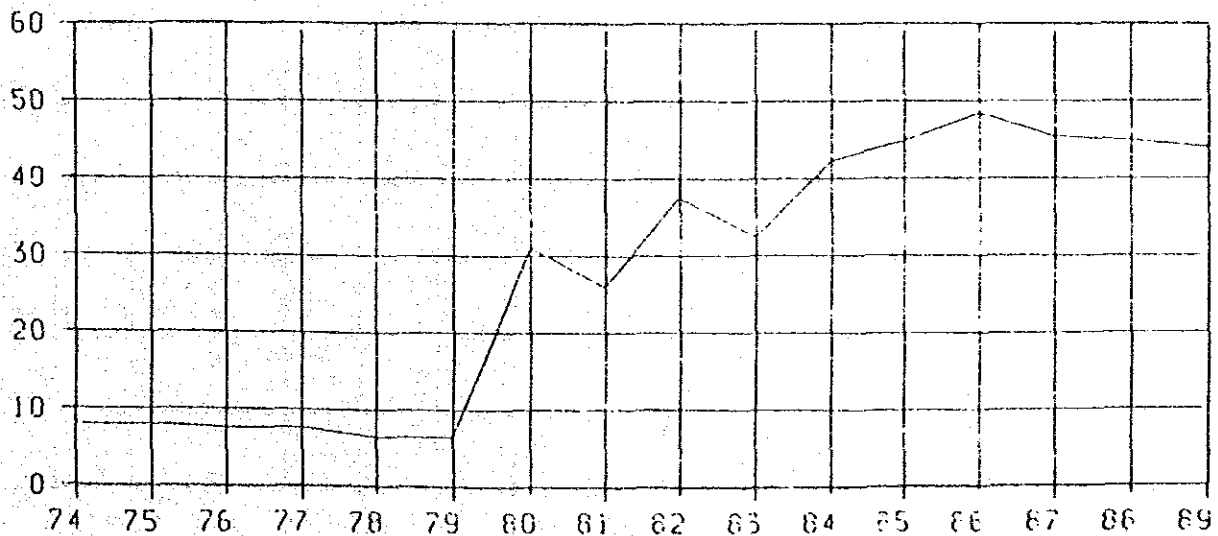
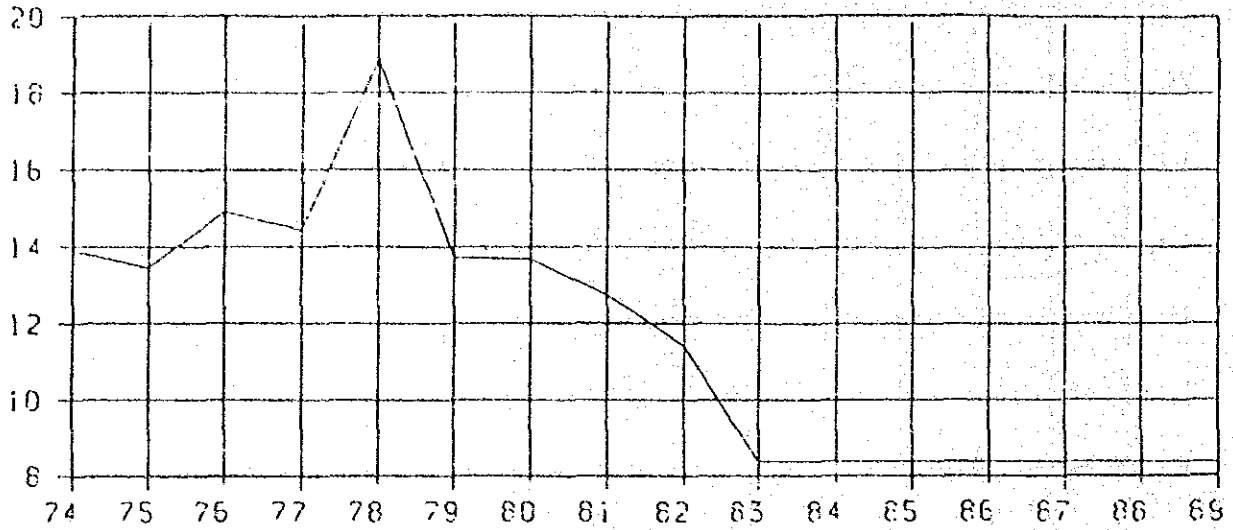
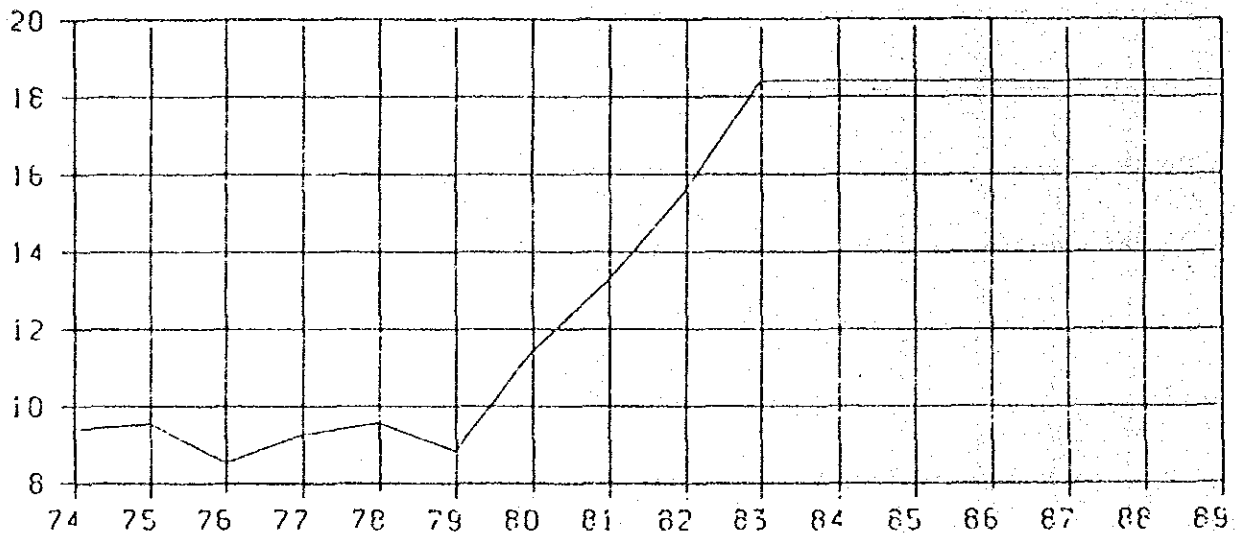


FIGURE 2.1-5(4) ENERGY SALES RATIO

ENERGY SALES RATIO V.S. RESIDENTIAL (%)
 COMMERCIAL 4 PASURUAN



PUBLIC



INDUSTRY

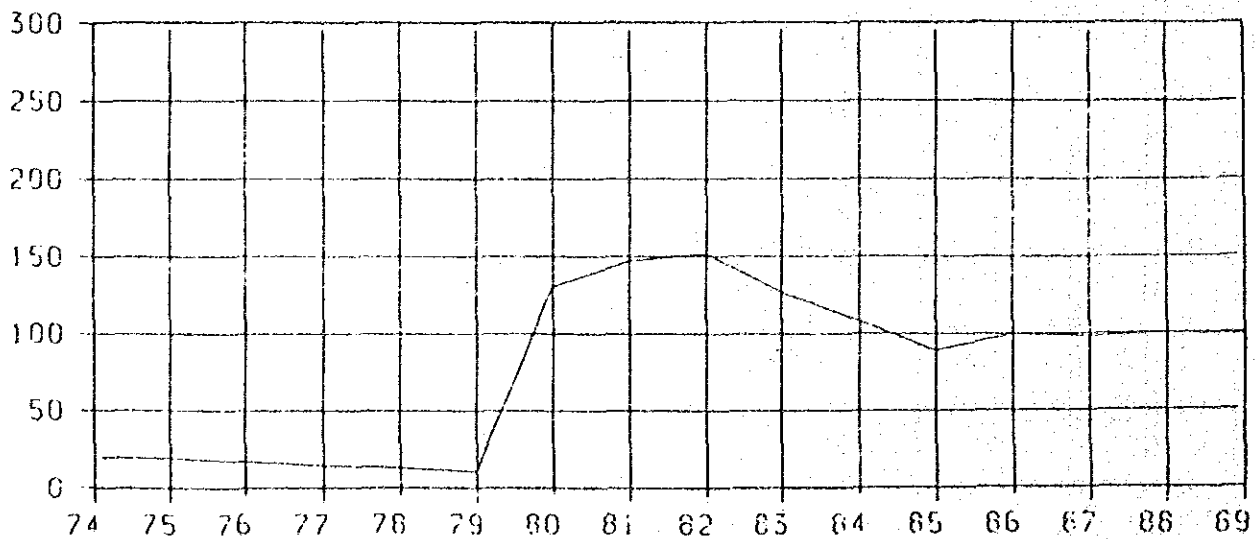
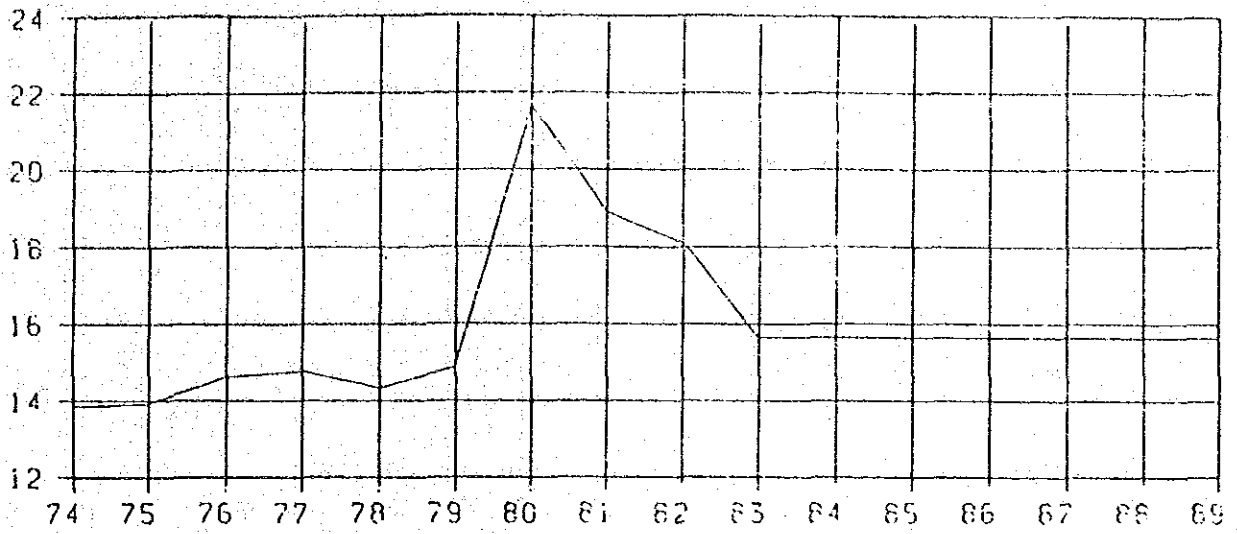
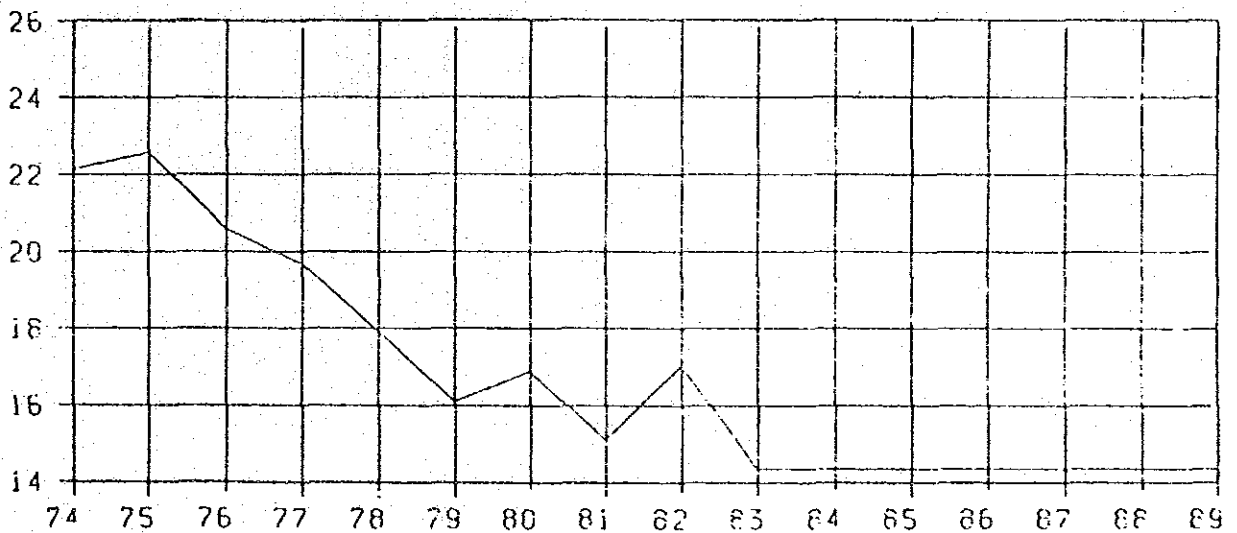


FIGURE 2.1-5(5) ENERGY SALES RATIO

ENERGY SALES RATIO V.S. RESIDENTIAL (%)
 COMMERCIAL 5 KEDIRI



PUBLIC



INDUSTRY

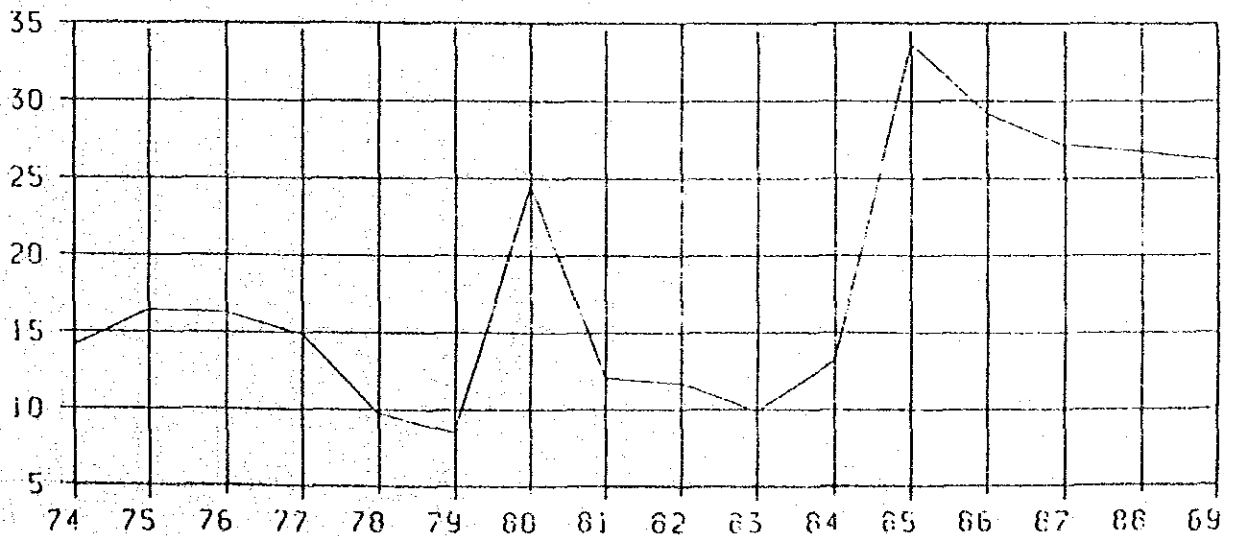
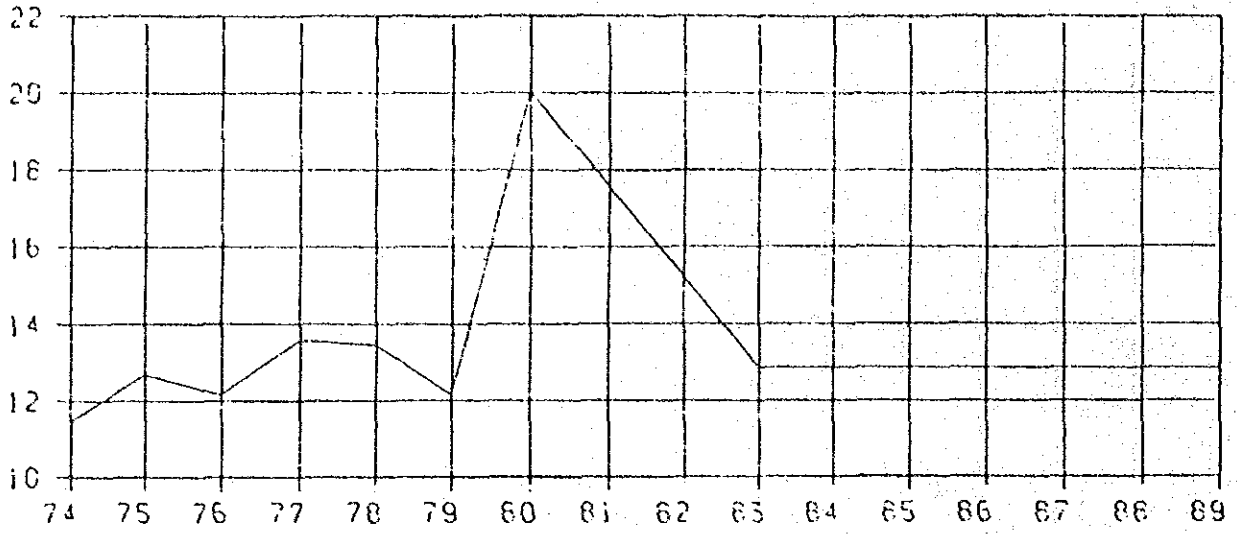
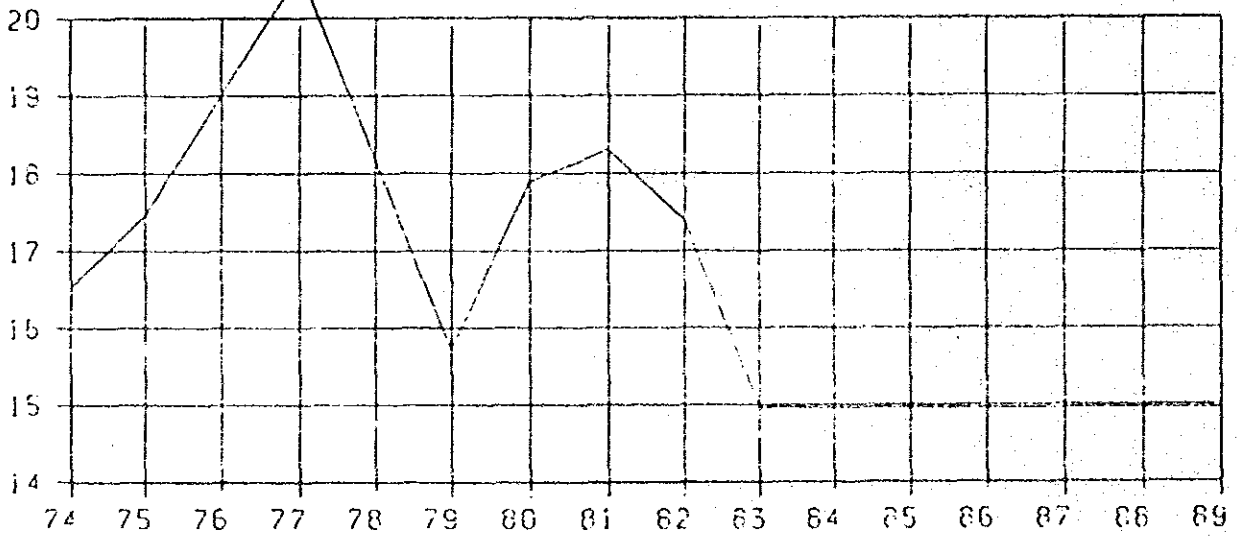


FIGURE 2.1-5(6) ENERGY SALES RATIO

ENERGY SALES RATIO V.S. RESIDENTIAL (%)
 COMMERCIAL 6 MOJOKERTO



PUBLIC



INDUSTRY

