

LAPORAN **AKHIR**

URAIAN SINGKAT MENGENAI
PROJEK BENDUNGAN
SERBAGUNA KARANGKATES

uraian singkat mengenai
projek bendungan serbaguna
KARANGKATES

PENERBITAN TAHUN 1972

No.

D5

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM DAN TENAGA LISTRIK
DIREKTORAT DJENDERAL PENGAIRAN
PROJEK INDUK SERBAGUNA KALI BRANTAS

INSTAKAAN
IT BANG
n pekerjaan umum

82
D



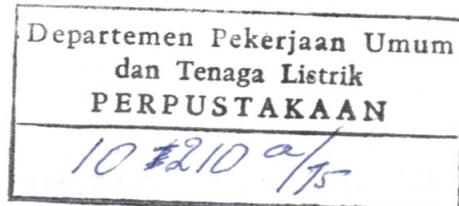
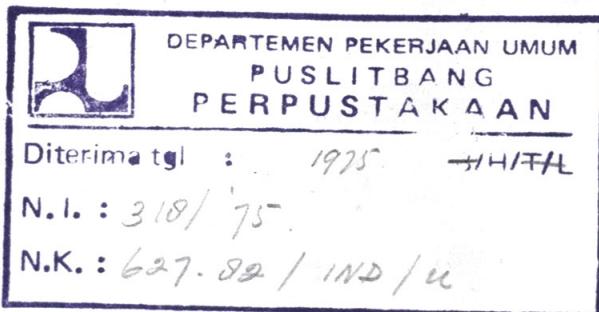
uraian singkat mengenai
projek bendungan serbaguna

KARANGKATES



Departemen Pekerjaan Umum
dan Tenaga Listrik
PERPUSTAKAAN

disajikan pada upatjara peresmian
Bendungan Serbaguna Karangkates
pada tanggal 2 Mei 1972



PROJEK BENDUNGAN SERBAGUNA KARANGKATES

I. U M U M . -

1. Projek Bendungan Serbaguna Karangkates jang merupakan bagian dari Pro - jek Induk Serbaguna Kali Brantas dibangun pada aliran utama Kali Brantas sebelah hulu, terletak \pm 35 Km sebelah Selatan kota Malang, Djawa-Timur. Projek ini merupakan salah satu projek dalam rangka pengembangan seluruh Wilayah Kali Brantas, jang menurut rentjana mempunjai tahapan sebagai berikut :
 - 1.1. Pengendalian dan pemanfaatan tingkat pertama jang terdiri atas pro jek2 Bendungan Karangkates, Bendungan Seloredjo, Dam Lengkong Baru, Perbaikan Sungai Kali Porong dan Bendungan Wlingi.
Dari kelima projek ini pada saat ini telah 4 buah dalam pelaksanaan, sedangkan Projek Bendungan Wlingi masih dalam pembahasan.
 - 1.2. Mendahului tingkatan pelaksanaan pertama ini, maka telah dilaksana kan Projek Tulungagung Selatan (dengan membuat terowongan dan saluran) untuk setjara tjeput bisa menjelamatkan daerah Tulungagung Selatan dari antjaman2 bentjana bandjir dan mengurangi debit Kali Brantas bagian tengah dan hilir.
 - 1.3. Disamping projek2 tersebut jang berada langsung pada aliran kali, maka dalam pelaksanaan tingkat pertama ini dilakukan pula pekerdjaaan2 pengendalian pasir di lereng2 Gunung Kelud, agar pasir akibat letusan G.Kelud djangan masuk ke Kali Brantas.
 - 1.4. Sesudah pekerdjaaan2 tersebut selesai, maka diperlukan pekerdjaaan observasi terhadap kelakuan2 Kali Brantas setjara mendalam dan menjeluruh.
 - 1.5. Lain dari pada itu telah dilakukan pekerdjaaan2 sebagai berikut :
 - 1.5.1. Rehabilitasi djaringan irigasi di delta Brantas
 - 1.5.2. Penjusunan Feasibility Study Kali Surabaja.
2. Pengaturan Kali Brantas akan mempunjai manfaat sebagai berikut :
 - 2.1. Pengendalian dan pengaturan bandjir.
 - 2.2. Penjediaan air irigasi jang stabil guna meningkatkan produksi pangan (padi dan gula).

- 2.3. Peningkatan produksi listrik.
- 2.4. Mengatasi supply air untuk kota dan industri (air minum, air penggelontoran kotoran kota, air pendingin pabrik, antara lain pabrik gula dan lain2).
- 2.5. Aspek2 lain seperti perikanan darat, rekreasi dan lain-lain.
3. Projek Bendungan Karangkates sendiri mempunjai 3 buah fungsi utama dalam rangka pengembangan wilayah Kali Brantas, jaitu :
- 3.1. Pengendalian bandjir dari daerah hulunja jang mempunjai daerah pengaliran seluas 2.050 Km².
Bandjir maximum (bandjir 1000 tahun) jang mempunjai debit sebesar 3.500 m³/det. oleh waduk Karangkates dapat dikendalikan mendjadi 1.600 m³/det.
Sedangkan jang sering terdjadi bandjir2 10 tahunan sebesar 1.540 m³/det. dikendalikan mendjadi 350 m³/det., suatu debit jang sudah tidak menjebabkan bandjir didaerah Brantas tengah (Kediri).
Dengan demikian dapat dihindarkan kerusakan2 akibat bandjir jang tiap tahunnya ditaksir sebesar ± US \$ 700.000,--
- 3.2. Dengan pengaturan air dari waduk Karangkates dapat diberi penambahan debit untuk air irigasi sebesar 24 m³/det. pada musim kemarau. Ini berarti dapat menambah menstabilisir pemberian air untuk irigasi dihilir Karangkates sepandjang tahun kepada daerah irigasi seluas ± 30.000 Ha.
- 3.3. Dapat dibangun pembangkit tenaga listrik dengan daja terpasang maximum 105.000 Kw. Pada tahap pertama akan dipasang 2 unit a' 35.000 KW dan tahap terachir dengan tambahan 1 unit a' 35.000 KW (setelah selesainya Bendungan Lahor). Sehingga pada tahap pertama dapat memberikan tambahan tenaga listrik sebesar 402.500.000 KWH tiap tahun, jang merupakan tambahan sebesar 70 % terhadap tenaga listrik jang ada sekarang. Dengan selesainya unit ke-3 dan waduk Lahor, tenaga listrik akan bertambah dengan 93.500.000 KWH. Djika harga pendjualan rata2 adalah Rp. 6,-/ Kwh maka pada tahap pertama dapat dihasilkan Rp. 2.415.000.000,-/tahun.
- 3.4. Disamping itu Projek Bendungan Karangkates memberikan keuntungan2 lain seperti perikanan darat, rekreasi serta keuntungan jang tak dapat dinilai dengan uang seperti ketentraman kehidupan rakjat di

hilir dengan berkurangnya frekwensi bandjir yang biasanya terjadi hampir tiap tahun.

II. PELAKSANAAN PROJEK BENDUNGAN SERBAGUNA KARANGKATES.

1. Pekerjaan pelaksanaan Projek Bendungan Karangkates dibagi dalam 2 tahap jaitu :
 - 1.1. Tahap pertama merupakan pembangunan Bendungan Karangkates termasuk PLTA-nya hingga terpasang 2 unit pembangkit tenaga listrik masing2 dari 35.000 KW.
 - 1.2. Tahap kedua merupakan pembangunan Bendungan Lahor termasuk pemasangan Unit ketiga dari PLTA Karangkates sebesar 35.000 KW.
2. Tahap pertama, yang sekarang telah menghadapi penyelesaiannya ini, telah dimulai pada akhir tahun 1961, meliputi pekerjaan2 :
 - 2.1. Terowongan pengelak (diversion tunnel)
 - 2.2. Bendungan pembantu (cofferdam)
 - 2.3. Bendungan utama (main dam) beserta bangunan pelimpah (spillway) berserta pemasangan riveroutlet facilities, jaitu suatu pintu air darurat yang dapat mengalirkan air, meskipun air waduk berada lebih rendah dari ambang pintu masuk (intake) untuk pembangkit tenaga listrik.
 - 2.4. Terowongan headrace, bangunan pendatar air (surge tank) serta pintu masuk (intake), yang merupakan gugusan bangunan yang mengalirkan air ke Pembangkit Tenaga Listriknya.
 - 2.5. Bangunan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) beserta peralatannya.
 - 2.6. Relokasi jalanan Kereta - Api (Malang - Blitar) karena sebagian akan terendam waduk Karangkates.
3. Pada akhir tahun 1961 telah dimulai dengan pekerjaan2 persiapan dengan membuat jalanan2 hantar, kantor2, perumahan dan gudang2. Pembangunan terowongan pengelak telah dimulai pada pertengahan tahun 1962 dan diselesaikan pada bulan Mei 1964, kemudian dilanjutkan dengan pembangunan Cofferdam yang harus dibangun dalam 1 musim kering dan da-

pat diselesaikan pada bulan Nopember 1964. Hingga selesainya Cofferdam ini, pekerdjaan pembangunan Projek Bendungan Karangkates " diborongkan" kepada Kajima Construction Co.,Ltd. dengan supervisi teknis dari Nippon Koei Co.,Ltd., kedua - duanja dari Djepang.

Dengan selesainya bendungan pembantu (cofferdam), maka pembangunan bendungan utama (maindam) dapat dimulai.

Sedjak saat itu seperti diuraikan dalam III pelaksanaan dikerdjakan oleh para teknisi Indonesia sendiri dengan sistim setjara " bekerdja sendiri tanpa pemberong" (eigen beheer, force account), dengan maksud untuk mendapatkan pengalaman kerdja jang lebih intensip, pembentukan skill dan melatih kader2 pembangunan chususnya dalam pembangunan bendungan2 besar jang dikerdjakan setjara full mechanized.

Pada saat dimulainya pembangunan bendungan utama (1965) timbul lah kesulitan2 dibidang pembiajaan baik dalam bentuk devisa (jang didapat dari Pampasan Perang Djepang) maupun biaja rupiah. Hal ini menje - babkan kematjetan2 dalam pelaksanaan pekerdjaan sehingga setjara praktis dapat dikatakan bahwa pada tahun 1965 dan 1966 pelaksanaan projek ini terhenti.

Pada tahun 1967 setelah adanya perbaikan ekonomi di Negara kita, maka pelaksanaan pekerdjaan dapat dilanjutkan lagi, meskipun pada tahun tersebut roda pelaksanaan belum dapat berputar selantjar jang kita harapkan. Devisa mulai diusahakan dari pindjaman (loan).

Karena keadaan inilah maka tubuh bendungan jang mempunjai volume 6,15 djuta m³ jang terdiri atas batu dan inti tanah ditengahnja itu baru dapat diselesaikan pada achir tahun 1971. Djadi memakan waktu 6 tahun jang setjara tehnis seharusnya dapat diselesaikan dalam 4 tahun.

Bangunan2 pelengkapnya seperti bangunan pelimpah, headrace beserta intakenya dan riveroutlet facilities-nja akan diselesaikan dalam ta hun 1972 (spillway, Apron dan pemasangan hollow jet valve pada river - outlet baru dapat dimulai pelaksanaannya setelah penutupan sungai pada pertengahan Djuni 1972).

4. Disamping pekerdjaan bendungan utama ada pekerdjaan tambahan jang menentukan progress dari pembangunan bendungan utama jaitu jang penting di antaranja ialah pekerdjaan relokasi djalan kereta-api seperti telah disebut diatas.

Djalan kereta - api jang berada pada elevasi + 240.000 (puntjak bendungan an + 279.00) harus dipindahkan karena melintasi lokasi tubuh bendungan dan sebagian nanti akan terendam waduk Karangkates.

Mengingat keadaan geografi, geologi dan pembatasan2 lainnya jang ada, maka pekerjaan relokasi djalan kereta-api sepandjang 4 Km ini harus di - sertai dengan ber-macam2 ragam bangunan dan konstruksi, jaitu :

- 4.1. 2 buah terowongan dengan jumlah pandjang \pm 1,2 Km.
- 4.2. 1 buah djembatan rangka badja dengan 4 bentang a' 21,2 m.
- 4.3. dinding penahan tanah dari beton bertulang.
- 4.4. bangunan2 lain jaitu 1 buah viaduct, 4 buah aqueduct, 6 buah urung2 dan sebuah syphon.

Pekerjaan relokasi djalan kereta-api tersebut sebenarnya telah dimulai dalam bulan Februari 1965 dengan pembuatan terowongan pertamanja, kemudian terhenti karena kesulitan beaja seperti diuraikan diatas. Pada tahun 1967 dimulai kembali dengan alat2 jang diusahakan oleh Departemen P.U.T.L.

Achirnya pekerjaan relokasi djalan kereta api ini dapat diresmikan selesainya oleh Menteri P.U.T.L. dan Menteri Perhubungan pada tanggal 1 April 1970, sehingga dimungkinkan untuk melanjutkan penimbunan bendungan utama sampai selesai pada tahun 1971 seperti disebutkan diatas.

5. Sekarang sedang dihadapi pekerjaan penutupan sungai, jaitu saat dimana pengisian waduk Karangkates akan dimulai. Penutupan sungai ini haruslah dilakukan pada saat debit sungai tidak melebihi 50 m³/ det., jaitu paling tepat pada tanggal 15 Djuni 1972, karena selama waktu penutupan sungai tersebut masih harus dilakukan serentetan pekerjaan2 jang hanya mungkin dilaksanakan dimana bagian sungai dibelakang bendungan itu menjadi kering. Pekerjaan tersebut ialah :

- 5.1. Pembuatan Apron dari Spillway
- 5.2. Penjumbatan (plugging) dari terowongan pengelak
- 5.3. Perbaikan bagian lantai diversion tunnel, jang setjara permanen mendjadi bagian dari riveroutlet.
- 5.4. Pemasangan hollow jet valve (peredaman enersi) dari riveroutlet
- 5.5. Penyelesaian tailrace P.L.T.A.
- 5.6. Pembuatan dinding2 penahan tanah.

Perlu kiranja didjelaskan bahwa pada waktu penutupan, jang akan kering hanja sungai dibagian belakang bendungan, bukan seluruh sungai dihi-lir bendungan, karena dibagian hilir bendungan masih banjak anak sungai jang mengalir ke Kali Brantas.

Sebelum pelepasan air waduk pada permulaan September 1972 (2 1/2 bulan sesudah penutupan) pekerdjaan2 tersebut diatas harus sudah selesai, sehingga untuk itu perlu dikerdjakkan 24 djam tiap hari selama **2 1/2 bulan**.

6. Pekerdjaan P.L.T.A. meliputi pekerdjaan2 sebagai berikut :
 - 6.1. Pembuatan gedung P.L.T.A. (Powerhouse)
 - 6.2. Beserta peralatannja (alat2 pengangkat, pintu2 tailrace dll).draft tube, tailrace dan sebagainja.
 - 6.3. Pemasangan pipa pesat (penstock) beserta anchor blocknja.
 - 6.4. Pemasangan sumur pendatar air (surge tank)
 - 6.5. Pemasangan 2 unit generator set pembangkit tenaga listrik masing2 berkapasitas 35.000 KW (pada tahap pertama).
 - 6.6. Switch Yard.
 - 6.7. Transmission line & substation.

Ketjuali transmission line & substation, pekerdjaan2 tersebut diatas di laksanakan oleh tenaga Projek Induk Serbaguna Kali Brantas dengan system "eigen beheer".

Pekerdjaan2 P.L.T.A. tersebut akan dapat diselesaikan pada pertengahan tahun 1973.

7. Selama waktu terhitung dari permulaan September 1972 hingga pertengahan tahun 1973 (selesainya PLTA), maka pengeluaran air dari waduk akan dilewatkan riveroutlet jang dilengkapi dengan sebuah peredam enersi (energy dissipator).
8. Demikianlah uraian singkat mengenai pelaksanaan dari Projek Bendungan Karangkates jang untuk djelasnja dapat dilihat pada bagan waktu seperti jang tertjantum pada Kemajuan Pelaksanaan Fisik terlampir.

III. SISTIM PELAKSANAAN.

1. Sesuai dengan ketentuan penggunaan rampasan perang Djepang, maka segala barang dan jasa harus dibeli/didatangkan dari Djepang. Dengan demikian suatu biro konsultan Djepang Nippon Koei Co.Ltd, telah ditunjuk untuk melaksanakan survey, investigation dan design bagi Projek Karangkates. Mendahului Projek Karangkates telah dibangun Projek Bendungan besar setjara mekanis penuh jaitu Djatiluhur dimana pelaksanaannja diberongkan kepada kontraktor asing disamping penggunaan konsultan asing pula untuk perentjanaan dan supervisi.
Terowongan Pengelak dan Cofferdam Karangkates juga dilaksanakan dengan tjiara/kondisi jang sama dengan pelaksanaan Projek Djatiluhur, jaitu Nippon Koei Co.,Ltd. sebagai consultant/supervisor dan Kajima Construction sebagai kontraktornja.
2. Berdasarkan pengalaman2 pada pelaksanaan Projek Djatiluhur dan Pelaksanaan Terowongan Pengelak & Cofferdam Karangkates dimana teknisi2 Indonesia boleh dikatakan tidak berperan sebagai pelaksana, maka untuk lebih meningkatkan aktivitas teknisi2 kita serta untuk lebih mendjamin transfer of knowledge & skill jang lebih intensif dalam rangka pembentukan & pembinaan kader2 pembangunan mechanized project, Pemerintah memutuskan untuk tidak lagi memakai kontraktor asing dalam pelaksanaan maindam Karangkates akan tetapi dilaksanakan oleh tenaga sendiri. Karena kita belum berpengalaman dalam design, supervisi dan pelaksanaan maka Nippon Koei Co.,Ltd. masih tetap ditunjuk sebagai consultant/supervisor sedangkan Kajima Construction tidak lagi sebagai kontraktor melainkan bersama2 Overseas Construction Co.,Ltd. dikontrak Nippon Koei Co.,Ltd. untuk men-supply tenaga2 teknisi jang membantu sebagai penasehat2 tenaga teknisi Indonesia dalam pelaksanaan dilapangan, jang disebut Guidance Engineers. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa Bendungan Karangkates adalah mechanized project jang pertama jang dilaksanakan dengan tenaga sendiri dengan tjiara "on force account" / in eigen beheer, walaupun masih dengan bantuan penasehat tenaga asing.
3. Unsur2 dan tenaga2 inti dilingkungan Projek Induk Serbaguna Kali Brantas berasal dari berbagai satuan administrasi pangkal induk jang kemudian setjara taktis di-integrasikan kedalam kesatuan Badan Pelaksana Projek Induk Serbaguna Kali Brantas.
Sistim operasi gabungan ini ternjata sesuai sekali dengan situasi dan kondisi jang serba terbatas jang perlu dihadapi, karena dengan sistim ini

dapat dimanfaatkan seluruh potensi jang tersedia serta diperoleh flexibilitas untuk penggerahan tenaga, peralatan dan dana sebaiknya berdasarkan prioritas dari kebutuhan setjara effisien dan effectif.

4. Keuntungan utama daripada penggunaan sistem pelaksanaan tersebut diatas jang sudah dibajangkan pada saat diputuskan untuk melaksanakan Bendungan Karangkates setjara 'on force account' ialah bahwa sistem ini memberikan kesempatan bagi pembentukan dan pembinaan kader2 pembangunan jang mampu untuk mengerahkan tenaga manusia maupun mesin setjara maksimal dan effisien dalam suatu usaha pembangunan jang besar. Dengan demikian maka dengan selesainya Bendungan Karangkates teknisi2 Indonesia mendapat tambahan bkal berupa pengalaman2 dalam pelaksanaan, design maupun management untuk pelaksanaan projek bendungan besar/projek2 serbaguna ataupun pengembangan sumber2 air jang pasti akan dibangun setjara terus-menerus dalam tahap2 Repelita jang akan datang.

IV. EXPENDITURES PROJEK KARANGKATES DARI TAHUN 1959 SAMPAI DENGAN 1971.

1. Pengeluaran (expenditures) Rupiah

Expenditures rupiah dari tahun 1959 (mulai diadakan investigation) s/d 1971 meliputi expenditures untuk :

- 1.1. Materials
- 1.2. Upah/gadji
- 1.3. Kompensasi Tanah
- 1.4. Taakwerk (local contract)
- 1.5. Pengeluaran Umum
- 1.6. Supervision & Guidance

Adapun perintjiannja untuk tiap tahun adalah sebagai berikut :

		Djumlah dalam rupiah (baru)	Dollar equivalence-nja
1959	-	Rp. 108.032,85	\$ 1,200,365
1963	-	Rp. 1.074.994,40	\$ 1,614,105.70
	1965	Rp. 2.509.050,51	\$ 656,819.51
	1966	Rp. 14.191.761,82	\$ 337,899.09
	1967	Rp. 119.037.268,24	\$ 820,946.68
	1968	Rp. 347.901.692,48	\$ 1,080,440.04
	1969	Rp. 936.998.243,45	\$ 2,478,831.33
	1970	Rp. 1.836.571.348,14	\$ 4,858,654.36
	1971	Rp. 2.725.262.662,61	\$ 6,985,878.18
<hr/>			<hr/>
Rp. 5.983.655.054,50			\$ 20,033,939.89

2. Expenditures Devisa.

Biaja Devisa mula2 didapat dari Pampasan Perang Djepang (MISPRI), kemudian dilanjutkan dengan Project Loan dari Djepang.

Expenditures devisa (dalam US Dollar) dari Mispri dan loan diperintji sebagai berikut :

No.	Keterangan	Dalam ribuan US.Dollar		
		MISPRI	PROJECT LOAN	DJUMLAH
2.1.	Engineering Service	5.338	4.340	9.678
2.2.	Construction Plant Equipment & materials	8.023	5.718	13.741
2.3.	Metal Works	-	1.077	1.077
2.4.	Construction of coffer-dam.	3.742	-	3.742
	D j u m l a h	17.103	11.135	28.238

Dalam djumlah tersebut telah termasuk loan dalam periode 1971 - 1972

DATA TEKNIS.

1. Waduk

1.1.	Daerah pengaliran	2.050 Km2
1.2.	Kapasitas waduk	
	- Bruto (muka air maksimum + 272.50)	343 djuta m3
	- Efektif	253 djuta m3
1.3.	Daerah tergenang (luas waduk)	15 Km2
1.4.	Debit masuk rata2 tiap tahun	55,2 m3/det.

2. Bendungan

2.1.	Matjam bendungan	rock fill (batu) dengan inti-tegak dari tanah ditengah.
2.2.	Isi tubuh bendungan	6,15 djuta m3
2.3.	Tinggi maksimum bendungan	100 m
2.4.	Pandjang puntjak bendungan	750 m.

3. Bangunan Pelimpah (Spillway)

Type	saluran terbuka open chute memakai pintu air.
Kapasitas	1.600 m ³ /det.

4. Headrace

Banjarkna djalur	3 buah.
Diameter dalam	3,40 m

5. P e n s t o c k

Banjarkna djalur	tahap I = 2 djalur tahap II = 1 djalur
Diameter dalam	3,40 m

6. Terowongan Pengelak

Pandjang	604 m
Diameter inlet	5,5 m
Diameter outlet	8 m

7. Relokasi Djalan Kereta-Api

Pembongkaran djalan lama	2.750 m
Pembuatan djalan baru	3.980 m
Banjarkna urung2	6 buah
Terowongan I pandjang	600 m
Terowongan berdjendela (Shelter) pandjang	145 m
Terowongan II pandjang	440 m
Aquaduct	3 buah
Aquaduct gantung	1 buah
Viaduct	1 buah
Djembatan rangka badja pandjang	87,5 m
Syphon	1 buah

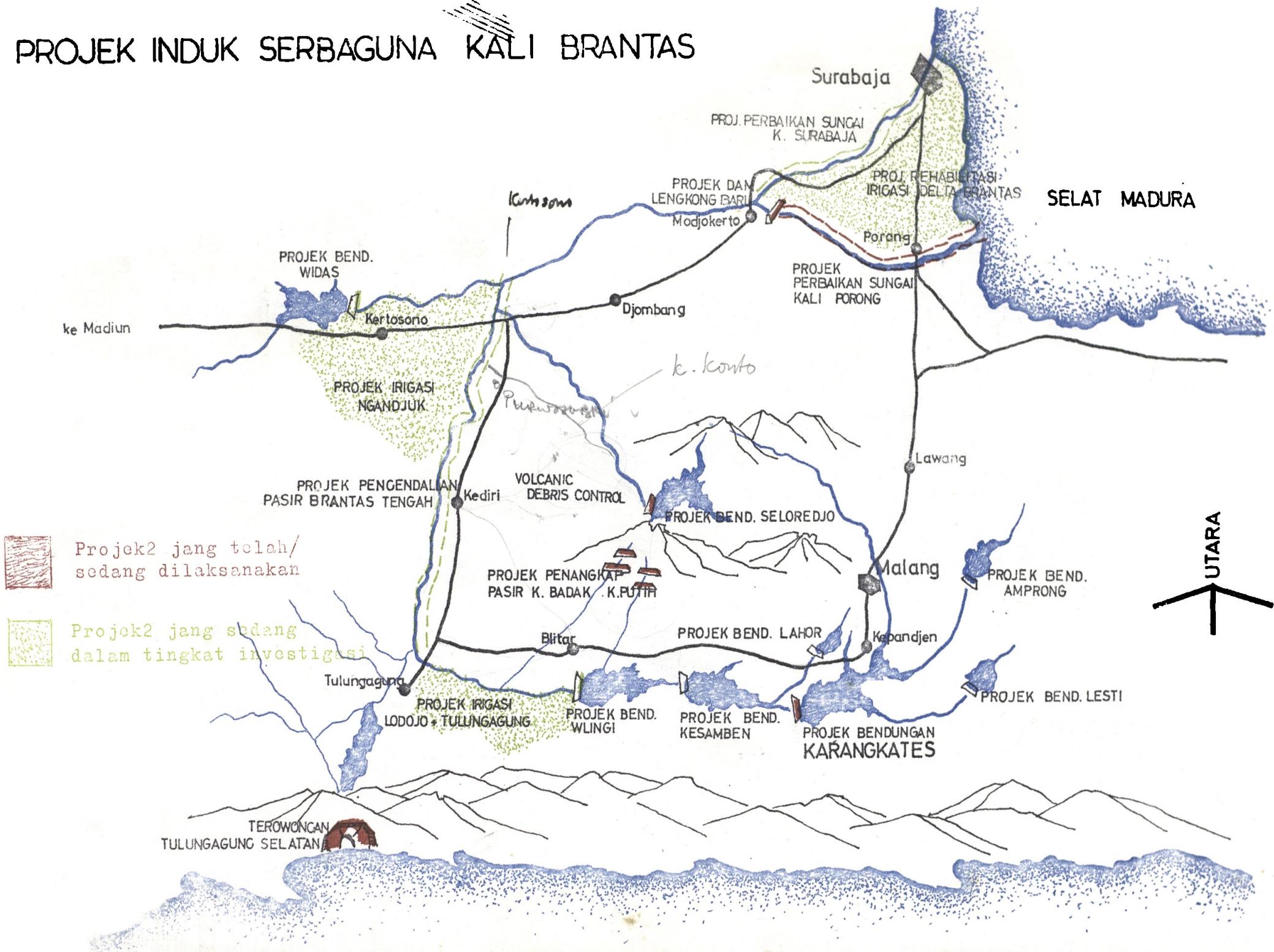
8. P.L.T.A.

Daja terpasang	Tahap I : 2 x 35.000 KW Tahap II : 1 x 35.000 KW
Tenaga listrik jang dihasilkan	340.000.000 Kwh/tahun (2 unit) 433.500.000.Kwh/tahun (3 units + waduk Lahor).

Malang, 1 April 1972

STAF PROJEK BRANTAS

PROJEK INDUK SERBAGUNA KALI BRANTAS



- Dohm scope protte Prentre - training
- Karyophiles - benefit
- Poco Palmarum -
+ fijar las fibras . .

MILIK PERPUSTAKAAN
PUSLITBANG PU

Kemajuan Pelaksanaan Fisik Projek Karangkates
Dari Permulaan Hingga 31 Maret 1972
Dan Schedule Pelaksanaan Hingga Selesai

No.	Matlamat pekerjaan	Satuan	Volume	Tahun Pelaksanaan												Kemajuan pelaksanaan Fisik s/d akhir Tahun Anggaran 1971/1972			Keterangan
				1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	Unit 2 pekerjaan	Bagian pekerjaan	% terhadap seluruh projek
10.	PEKERJAAN PERSIAPAN	LS															100 %	7,00 %	Terdiri dari : Perumahan, jalan hantar dan fasilitas Teknik Sipil/Mesin/Listrik
10.	BENDUNGAN KARANGKATES	M³	604													s/d 31 Maret 1972	100 %	5,00 %	Ø inlet 5,5 m, Ø outlet 8 m. Bagian incline 85 m.
11.	Terowongan Pengelak	m³																	
12.	Cofferdam	m³	260.000														100 %	5,00 %	
13.	Usaha Batu	m³	5.434.000														98,1%	17,66 %	
14.	Relokasi Djalan K.A.	Km	3,98														100 %	15,00 %	
15.	Bendungan Utama																97,4%	48,70 %	
2.5.1.	Galian Fondasi	m³	1.059.085														100 %		
2.5.2.	Timbunan	m³	6.150.000														100 %		
2.5.3.	Spillway	LS															95 %		
2.5.4.	Headrace	LS															99 %		
2.5.5.	Connection Tunnel	M³	120														100 %		
2.5.6.	River outlet facilities	LS															70 %		Dari arah Lahor masih 541 m.
16.	PLTA KARANGKATES																Projek Bendungan Karangkates selesai 98,36 %		
17.	Galian	m³	90.856																
18.	Pembetonan Gedung PLTA	m³	22.000														100 %	3,50 %	
19.	Draft tube	set	2														92,9%	18,80 %	
20.	Roof truss & Girder	LS															100 %	1,40 %	
21.	Tailrace	LS															0 %	0 %	
22.	Cooling Water Tank	LS															62,8%	5,27 %	
23.	Surge Tank & Penstock	Djalur	2														2,5%	0,18 %	
24.	Generating Equipment	Unit	2														45,8%	12,83 %	
25.	Permanent Road	LS															0 %	0 %	
26.	Switch Yard	LS															56,8%	3,58 %	
																	15,9%	0,32 %	
																	Projek PLTA Karangkates selesai 45,88 %		



627