

Modernisasi Irigasi, Pembaharuan Kebijakan Pengelolaan Irigasi (PKPI) dan Kebutuhan Riset Tentang Irigasi di Masa Depan¹

Sigit Supadmo Arif²

PENGANTAR

Setelah irigasi menjadi tulang punggung pembangunan pertanian hampir di seluruh negara sedang berkembang di dunia sejak dasawarsa 60'an, maka sejak satu dasawarsa ke belakang ini telah terjadi pengurangan laju perluasan jejaring irigasi secara sangat signifikan. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya proses pengurangan ini (Oi, 1997). Beberapa di antaranya adalah terjadinya pengurangan ketersediaan pendanaan untuk pembangunan dan pengelolaan irigasi serta semakin tingginya persaingan ketersediaan air antar sektor.

Di pihak lain, sistem irigasi hampir di seluruh dunia menunjukkan kemunduran kinerja manajemen seperti ditunjukkan oleh adanya bukti-bukti kerusakan infrastruktur, terjadinya sedimentasi di dalam sistem, tumbuhnya tanaman pengganggu yang berlebihan, penyumbatan saluran drainasi serta terjadinya perubahan muka airtanah secara berlebihan. Adanya perubahan pola-pola dinamika sosial-ekonomi masyarakat akan mempengaruhi jenis tanaman yang diusahakan petani sehingga juga akan mempengaruhi karakteristik dan aras layanan yang diharapkan dalam pengelolaan irigasi. Oleh sebab itu kemunduran kinerja sistem irigasi yang terjadi tak dapat dikembalikan hanya dengan cara rehabilitasi terhadap rancang bangun semula tetapi diperlukan pula upaya-upaya modernisasi irigasi (Oi, 1997; Murty, 1997).

Selain itu perkembangan dinamika masyarakat dunia juga telah menyebabkan perubahan hampiran dan pola pelaksanaan pembangunan. Pelaksanaan pembangunan dengan hampiran teknis-ekonomis yang telah dilakukan sejak dasawarsa 60'an telah terbukti gagal untuk menghilangkan kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat bawah di belahan dunia ketiga. Perubahan-perubahan ini juga menuntut terjadinya perubahan hampiran pembangunan.

Sejak pertengahan dasawarsa 80'an masyarakat telah menghendaki pembangunan yang dilakukan dengan memakai hampiran holistik, mengacu pada kemanusiaan, demokratisasi dan partisipatif, menghormati teknologi dan pengetahuan lokal, serta harus dilakukan untuk menuju suatu kehidupan berkelanjutan. Untuk mengantisipasi ketidaksepadanan yang muncul dari pendekatan teknis-ekonomis serta penggunaan azas sentralistik pada masa lalu, maka model pembangunan partisipatif ini lebih menekankan pada pembangunan sebagai proses belajar (Soedjadmoko, 1987; Korten, 1981; Chambers 1987).

Mensikapi adanya dinamika perkembangan masyarakat ini maka selain upaya modernisasi diusulkan pula untuk melakukan pembaharuan kebijakan tentang pengelolaan irigasi. Banyak negara telah melaksanakan pembaharuan kebijakan ini (World Bank, 1993). Bahkan di banyak negara maju pembaharuan kebijakan pengelolaan air ini telah dilakukan pada pertengahan dekade 80'an (Solanes dan

¹ Makalah disajikan dalam pertemuan singkat di Balai Besar Keteknikan Pertanian, Departemen pertanian, Jakarta, 12 Agustus 2003

² Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Gonzales-Villarreal, 1999, p 12-13). Pembaharuan kebijakan pengelolaan irigasi atau yang lebih dikenal dengan singkatan PKPI di Indonesia telah dimulai sejak tahun 1998 mengikuti gerakan pembaharuan sosial-politik yang telah terjadi. Pembaharuan kebijakan ini telah dimulai dengan bentuk Instruksi Presiden no 3/1999 dan kemudian diperkuat dengan Peraturan Pemerintah (PP) no 77/2001 tentang Irigasi.

Makalah ini akan membahas tentang konsep modernisasi irigasi, hubungan PKPI dengan modernisasi irigasi, kasus-kasus modernisasi irigasi di Indonesia sebagai proses pembelajaran serta kebutuhan riset tentang modernisasi irigasi di masa depan.

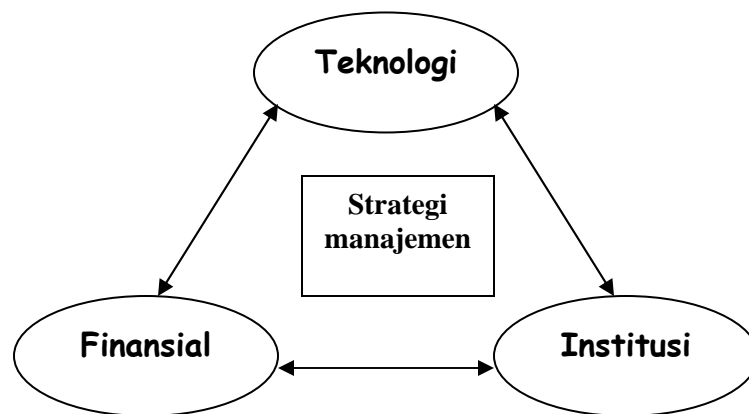
TAKRIF MODERNISASI IRIGASI

Mengingat pentingnya Modernisasi irigasi pada masa-masa sekarang ini, pada tahun 1996 di Bangkok telah diadakan suatu pertemuan pakar tentang modernisasi irigasi yang disponsori oleh FAO. Dalam pertemuan tersebut ditakrifkan bahwa modernisasi irigasi adalah :

"a process of technical and managerial upgrading of irrigation schemes combined with institutional reforms, if required, with the objective to improve resource utilisation (labour, water, economic, environmental) and water delivery service to farms" (FAO (1997).

Adanya dinamika masyarakat yang selalu berubah dan tantangan-tantangan yang dihadapi, serta dalam hubungannya dengan takrif tersebut maka pengelolaan irigasi di masa depan akan berubah karakteristik. Tuntutan perubahan tersebut juga seharusnya dipenuhi oleh PKPI yang telah dimuat secara legal dalam PP 77/2001 tersebut.

Secara sederhana dapat dikatakan bahwa tuntutan adanya perbaikan teknologi juga harus dilaksanakan selaras dengan perbaikan instgitusi serta finansial. Suatu bentuk teknologi akan dapat bekerja sesuai dengan rancang bangun apabila dilakukan dengan dukungan institusi dan dana tertentu. Gambar 1 mengabstraksikan hubungan antara perbaikan teknologi dan hubungannya dengan kebutuhan dukungan institusi dan finansial (Burton, 2000). Dengan adanya hubungan ketiga faktor tersebut maka sistem manajemen akan dapat menentukan strategi pelaksanaan manajemen.



Gambar 1 Hubungan antara tiga faktor pengembangan teknologi, finansial dan institusi terhadap strategi manajemen yang harus diambil (Burton, 2000)

HUBUNGAN PKPI DAN MODERNISASI IRIGASI

PP 77/2001 sebagai dasar pelaksanaan pembaharuan kebijakan telah memberikan beberapa arahan terhadap pelaksanaan manajemen irigasi masa depan di Indonesia. Secara mendasar PP 77/2001 mengajukan beberapa perubahan mendasar dan sangat berbeda dengan PP yang mengatur tentang irigasi sebelumnya (PP 23/1982). Perubahan tersebut berkenaan dengan tujuan dan sasaran pengelolaan irigasi yang berorientasi pada peningkatan kesejahteraan dan pendapatan petani (pasal 2 dan pasal 6 ayat 2). Pasal-pasal ini juga menunjukkan bahwa orientasi pengelolaan irigasi tidak lagi untuk produksi beras saja tetapi sudah mengantisipasi munculnya diversifikasi tanaman seperti juga ditekankan dalam penjelasan umum PP 77/2001.

Perbedaan karakteristik pengelolaan irigasi lainnya ialah bahwa pengelolaan irigasi dilakukan secara polisentrisitas³ sesuai dengan Pasal 5 dan Pasal 7. Inti dari pelaksanaan polisentrisitas ini adalah terwujudnya suatu institusi pengelolaan yang bersendikan dialog dalam suatu aturan main untuk mencapai obyektif manajemen. Konsep polisentrisitas ini sangat penting untuk dipahami karena pada dasarnya pengelolaan sistem irigasi merupakan pengelolaan *common pool resources*, *CPR* dan menjadi bagian dari pengelolaan sumberdaya air terpadu (*integrated water resources management*, *IWRM*) (Arif, 2002).

Perubahan mendasar lainnya ialah adanya perubahan pelaksanaan manajemen irigasi atas dasar *joint management* antara pemerintah dengan petani, menjadi manajemen provisi dengan petani menjadi pelaku utama dalam pelaksanaan manajemen (Ps. 4, Ps 5 dan pasal-pasal yang termasuk dalam BAB IV tentang Penyerahan kewenangan pengelolaan irigasi). Perubahan ini akan memberikan perbedaan yang sangat penting tentang peran pemerintah dalam pelaksanaan pengelolaan irigasi.

Penjelasan umum PP 77/2001 telah menjelaskan kriteria-kriteria keberhasilan pelaksanaan pengelolaan irigasi yang mengarah pada pelaksanaan *good governance for irrigation*. Dengan demikian dalam sistem manajemen yang mengarah pada pelaksanaan *good governance* tersebut peran pemerintah dalam manajemen irigasi juga akan bergeser dari pelaku utama menjadi empat fungsi yang terpisah, yaitu : (i) sebagai regulator, (ii) sebagai enabler, (iii) sebagai fasilitator, dan (iv) apabila masyarakat belum atau tidak mampu untuk melakukannya dapat bertindak sebagai penyedia barang dan jasa secara terbatas⁴. Dengan pemahaman ini maka pembagian peran antara pemerintah dan masyarakat dalam setiap aras pengelolaan irigasi juga secara jelas akan dapat dilakukan.

Adanya perubahan karakteristik dan peran setiap *stakeholder* dalam manajemen irigasi akan juga merubah bentuk teknologi irigasi yang akan dipakai dalam sistem manajemen irigasi yang baru di Indonesia. Bentuk teknologi yang dirancang untuk implementasi irigasi swa sembada pangan (beras) harus sudah diubah dengan tujuan dan sasaran

³ Konsep Polycentricity didefinisikan sebagai : *a pattern of organization where many independent elements are capable of mutual adjustment for ordering their relationships with one another within a general system of rules* (Ostrom, 1999). Konsep polisentrisitas lebih jauh dapat dibaca dalam McGinnis. M.D. 1999. *Polycentric Governance and development : reading from the workshop in political theory and policy analysis*. The University of Michigan Press.

⁴ Peran pemerintah dalam *good governance* pada konteks pengelolaan sumberdaya air dapat dibaca lebih lanjut dalam Solanes dan Gonzales-Villarreal, 1999.

manajemen irigasi yang mengarah pada diversifikasi tanaman. Dalam konteks modernisasi irigasi sesuai dengan takrif yang telah disebutkan maka PP 77/2001 ini secara harfiah telah memberikan beberapa perubahan teknologi dan manajerial yang sangat penting.

Berbeda dengan teknologi irigasi padi yang lebih bertoleransi untuk timbulnya genangan, sistem irigasi untuk mengairi tanaman yang beragam lebih membutuhkan sistem lentur dengan kemampuan pasok dan pengatusan yang handal. Untuk mendukung tercapainya tujuan ini, PP 77/2001 memberikan empat hal penting yang berhubungan dengan bentuk dukungan teknologi, yaitu : (i) dimungkinkannya manajemen *conjunctive use* (Pasal 5 ayat 1), (ii) dimungkinkannya pelaksanaan manajemen air dengan sistem pemakaian kembali air buangan (*re-use system*) (Pasal 6 ayat 3 dan 26 ayat 2) dan penetapan terhadap keseimbangan lingkungan (pasal 6 ayat 3), (iii) pemakaian waduk-waduk lapangan (pasal 6 ayat 3), dan (iv) dimungkinkannya pemakaian pompa air untuk suplesi air irigasi baik dari air permukaan maupun air bawahtanah.

PP 77/2001 sebagai dasar pelaksanaan manajemen irigasi yang memakai prinsip-prinsip *good governance* juga memberikan beberapa bentuk dukungan institusional maupun manajerial. Dukungan penting untuk melakukan perubahan manajerial dilakukan dengan menghormati hak guna air irigasi (pasal 14, pasal 15 dan pasal 16) dan dalam bentuk pemahaman terhadap pentingnya dilakukan manajemen aset irigasi (pasal 36, 37 38).

KEBUTUHAN RISET IRIGASI DI MASA DEPAN

Di samping bentuk perubahan teknologi dan manajerial yang telah tersurat dalam PP 77/2001 masih banyak bentuk-bentuk pengembangan teknologi dan manajerial sebagai suatu proses modernisasi irigasi yang dibutuhkan dan tersirat berkenaan dengan adanya perubahan karakteristik manajemen irigasi dengan menggunakan paradigma baru seperti disebutkan dalam PP 77/2001. Agar dapat mengadakan dan memahami tentang kebutuhan riset secara lebih jitu dan akurat maka diperlukan pemahaman lebih mendalam tentang karakteristik manajemen irigasi yang dilakukan atas dasar PP 77/2001 tersebut.

Berbeda dengan sistem irigasi yang ditujukan untuk produksi padi maka sistem irigasi yang bertujuan untuk melayani diversifikasi tanaman akan membutuhkan manajemen yang lentur dan berorientasi produktif. Oleh sebab itu sifat sistem irigasi dengan manajemen protektif terhadap penyimpangan iklim seperti yang dilakukan saat ini juga akan berubah (Pusposutardjo, 1999; Wolter dan Burt, 1997). Tabel 1 memberikan perbedaan karakteristik sistem irigasi protektif dan sistem irigasi produktif.

Perbedaan yang mendasar dari adanya perubahan karakteristik sistem irigasi protektif menjadi sistem irigasi produktif adalah adanya perubahan sifat manajemen dari gerak pasok (*supply driven*) menjadi gerak permintaan (*demand driven*) atas dasar pelayanan yang bersifat polisentrisitas. Di pihak lain adanya ancaman terhadap keberlanjutan sistem irigasi juga membutuhkan suatu riset yang akan membuka cakrawala pengetahuan dan informasi baru. Hasil riset ini akan sangat bermanfaat tidak hanya bagi keberlanjutan sistem irigasi itu sendiri tetapi juga bagi keberlanjutan lingkungan strategis keberadaan sistem irigasi. Dengan menantisipasi dua hal penting tersebut maka kebutuhan riset irigasi di masa depan akan dapat dipilahkan menjadi dua kelompok

Tabel 1 Perbedaan karakteristik irigasi produktif dengan irigasi protektif (Pusposutardjo, 1999; Wolter dan Burt, 1997).

No	Diskriptor pembeda	Tipe pengelolaan sistem irigasi	
		Irigasi Protektif	Irigasi produktif
1	Obyektif	Menyelamatkan tanaman dari kekurangan air karena penyimpangan cuaca	Optimum kecukupan air untuk budidaya tanaman
2	Azas manajemen irigasi	Pemerataan perolehan air di seluruh petak yang dilayani	Nilai produktifitas lahan yang memperoleh layanan air irigasi
3	Tanaman yang dibudidayakan	Tanaman pangan sebagai bagian dari <i>subsistence farming</i>	Tanaman niaga yang dibutuhkan pasar
4	Orientasi produksi	Kepastian usaha tani	Produksi optimal dengan keuntungan finansial
5	Status air	Air sebagai masukan penyelamat produksi yang disediakan	Air sebagai modal usaha tani dan sarana produksi lain
6	Sistem manajemen yang dikehendaki	Penyebaran air di seluruh petak layanan	Pemberian air dengan produktivitas usaha tani secara optimal
7	Jaringan irigasi	Sistem irigasi yang baik untuk menjamin pemerataan air di seluruh sistem	Sistem penyediaan, distribusi dan kontrol pemakaian air untuk kekurangan dan kelebihan air
8	Hak atas air dan keadilan (equity)	Pasok ditentukan oleh jumlah massa air maksimum untuk menghindari kegagalan panen.	Pasok air lebih ditentukan oleh nilai manfaat

besar, yaitu : (i) riset irigasi dalam hubungannya dengan manajemen irigasi, dan (ii) riset irigasi yang berkaitan dengan lingkungan strategis sistem.

Untuk riset berkaitan dengan manajemen sistem irigasi yang dilakukan atas dasar PP 77/2001, akan dapat dipilahkan menjadi lima kelompok, yaitu : (i) riset tentang perubahan karakteristik iklim dan cuaca serta adaptasi tanaman terhadap perubahan-perubahan tersebut, (ii) riset pengembangan teknologi infrastruktur irigasi dan hidrolika, (iii) riset operasional dan pemeliharaan irigasi, (iv) riset tentang sistem informasi

manajemen irigasi, dan (v) riset tentang perubahan institusi pendukung teknologi yang dikembangkan.

Riset perubahan iklim dan cuaca serta adaptasi tanaman

Saat ini riset tentang perubahan iklim dan cuaca secara global seperti timbulnya fenomena El Nino dan La Nina telah sangat maju dilakukan dan akan terus berkembang dengan ditemukannya piranti monitoring cuaca baru serta piranti-piranti analisisnya. Tetapi hasil-hasil riset tersebut belum banyak dimanfaatkan oleh ahli-ahli irigasi untuk memprediksi tingkat ketersediaan air tahunan. Oleh sebab itu banyak sekali keluhan-keluhan masyarakat berkenaan dengan adanya penyimpangan-penyimpangan iklim dan cuaca baik kekeringan maupun banjir yang terus berulang-ulang tanpa ada penyelesaian secara hakiki dan akurat.

Satu topik riset berkaitan dengan karakteristik iklim dan cuaca yang sangat dibutuhkan masyarakat saat ini adalah penggunaan sistem informasi klimatik untuk pemetaan secara spasial adanya penyimpangan-penyimpangan klimatik dan cuaca tersebut. Topik-topik riset lain yang akan bermanfaat untuk sistem operasi dan pemeliharaan (O&P) irigasi dapat dipikirkan lebih lanjut misalnya pengembangan model-model analisis klimatik baik model matematik maupun statistik yang paling sesuai untuk wilayah-wilayah tropis dan pemikiran bentuk aplikasinya dilapangan. Seperti telah diketahui bersama bahwa dengan diketemukannya komputer yang berkembang sangat cepat dimulai sejak akhir dasawarsa 70'an maka pengembangan model-model tersebut sangatlah maju. Tetapi sampai saat ini pemanfaatannya untuk sistem O&P irigasi masih sangat minimal. Pengembangan model-model ini akan lebih maju dengan diketemukannya piranti multi-media dan sistem informasi yang sangat canggih, cepat, akurat, mudah dan semakin murah untuk dimanfaatkan.

Model-model phenology tanaman yang bermanfaat untuk menyusun model hubungan air dan produksi tanaman perlu untuk dikembangkan dan diperbarui kembali terutama untuk perumusan model-model matematikanya. Model phenology ini telah dikembangkan sejak tahun 1958 (de Wit, 1958), Jensen (1968), Hill dan Hanks (1978) dan di Indonesia dimulai dari penelitian oleh Pusposutardjo (1982), untuk tanaman kacang tanah dan kedelai. Model ini kemudian dikembangkan lagi oleh para mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada untuk 11 macam komoditi tanaman palawija dan sayuran, serta Arif (1990) untuk tanaman padi yang mengalami hambatan pertumbuhan karena masalah pengatutan.

Riset pengembangan teknologi infrastruktur dan hidrolika

Perubahan karakteristik dari manajemen irigasi berbasis penggerak pasok menjadi penggerak permintaan membutuhkan infrastruktur irigasi yang mampu untuk menyediakan air irigasi secara lebih akurat dan dapat mengakomodasi permintaan layanan petani yang beragam. Pengembangan teknologi infrastruktur irigasi di Indonesia hampir terhenti dan tidak beranjak sejak diketemukannya pintu-pintu ukur Romijn yang dirancang pada zaman pemerintahan kolonial Belanda. Sesuai dengan dinamika sosial-ekonomi masyarakat serta meningkatnya keinginan untuk mencapai keadilan baik secara spasial maupun temporal maka mulai dipikirkan penggunaan manajemen irigasi yang menggunakan pengontrol hilir (*downstream control*) sebagai ganti pengontrol hulu (*upstream control*) yang selama ini dilakukan.

Manajemen pengontrol hilir sangat baik dilakukan untuk wilayah-wilayah yang belum mempunyai hak air yang berlaku di masyarakat tradisional pemakai irigasi. Pemakaian manajemen pengontrol hulu yang banyak ditemui karena hampir semua masyarakat tradisional di Indonesia mempunyai hak air berbasis riparian. Hak air riparian ini menghormati hak masyarakat yang letaknya di dekat sumber mempunyai kesempatan awal menggunakan air.

Pengembangan teknologi infrastruktur irigasi ini tidak hanya dilakukan untuk jaringan utama saja tetapi juga teknologi irigasi mikro seperti irigasi tetes dan curah yang mungkin juga dibutuhkan untuk wilayah-wilayah kering dan sistem irigasi tanaman agroindustri yang tidak ditanam dengan budaya kebun. Produk-produk yang ada di pasar sekarang ini lebih banyak diimport dari negara-negara maju.

Model-model perhitungan hidrolika mulai digeluti para peneliti sejak lama dan mula-mula dilakukan dengan hampiran empiris. Kajian yang bersifat analitis dengan menggunakan model-model matematika yang bersandar pada aliran nyata (*real flow*) dan tak tunak (*unsteady flow*) mulai menggantikan hampiran aliran tunak yang dipakai dalam perhitungan-perhitungan empiris. Dengan perhitungan komputer maka model-model matematik penjatahan air (*water allocation model*) banyak dipakai dan dapat membantu untuk operasi sistem irigasi secara lebih akurat dan dapat meningkatkan efisiensi volumetris (Murty, 1997).

Dengan semakin berkurangnya sawah beririgasi di pulau Jawa karena alih fungsi maka sejak tahun 70'an telah dikembangkan sistem irigasi di lahan rawa baik rawa lebak maupun pasang surut yang banyak dijumpai di pulau-pulau luar Jawa. Sejak kegagalan sistem irigasi pasang surut 1 juta ha di Kalimantan Tengah pengembangan teknologi dan manajemen irigasi pasang surut juga ikut mengalami kemunduran. Untuk itu di masa mendatang penelitian-penelitian pengembangan infrastruktur irigasi dan hidrolika di kawasan rawa dan pasang surut perlu dilanjutkan kembali.

Riset operasi dan pemeliharaan irigasi

Pelaksanaan manajemen irigasi provisi membutuhkan suatu sistem manajemen O&P partisipatif yang sampai saat ini belum banyak diketahui. Keterkaitan sistem O&P irigasi partisipatif yang membutuhkan keterbukaan dan akuntabilitas membutuhkan suatu sistem informasi yang dapat dipakai untuk menaksir hubungan kinerja O&P sistem irigasi, pelayanan yang diharapkan serta investasi yang dibutuhkan. Kebutuhan ini dapat terpenuhi melalui riset tentang manajemen aset irigasi.

Perencanaan manajemen aset dicirikan oleh analisis strategis secara terpadu dari umur pakai infrastruktur untuk menentukan nilai kepemilikan (*actual cost*) dan O&P aset infrastruktur. Semuanya ini bertujuan agar pihak manajemen dapat menyusun strategi jangka panjang yang paling efektif (ditinjau dari segi biaya) untuk mencapai tingkat pelayanan tertentu. Dengan kata lain, program manajemen aset harus dapat memberikan gambaran yang jelas kepada organisasi dan pemakai tentang implikasi finansial dari penyediaan pelayanan pada tingkat tertentu (Arif, Subekti dan Kurniawan, 2001). Dengan demikian adanya perencanaan manajemen aset infrastruktur irigasi akan sangat membantu pelaksanaan O&P serta riset pengembangan infrastruktur.

Perencanaan manajemen aset irigasi apabila dilakukan dengan basis komputer maka akan dapat merupakan suatu alat manajemen yang terbuka dan akuntabilitas serta

demokratis. Selain itu perencanaan penggunaan manajemen aset irigasi berbasis komputer ini akan dapat dipakai sebagai sistem informasi bagi sistem manajemen irigasi keseluruhan.

Apabila manajemen aset irigasi ini digabungkan dengan model sistem informasi geologis dan kinerja sistem maka akan diperoleh suatu sistem informasi manajemen yang akurat terhadap kinerja sistem irigasi secara spasial. Sistem informasi ini tidak hanya akan memberikan informasi kerekayasaan dan produktifitas semata tetapi juga dapat digabungkan dengan informasi finansial, ekonomi maupun sosial. Riset operasional untuk manajemen irigasi partisipatif ini sudah dimulai sejak tahun 1999/2000 (FTP-UGM, 2000) dan sejak tahun 2001 telah dimulai penyusunan sistem informasi operasi irigasi untuk penetapan Rencana Tata Tanam Global dan pada tahun 2003 ini telah dikembangkan suatu sistem informasi untuk operasi irigasi dua mingguan dan manajemen irigasi serta pemanfaatan sistem informasi geografis seperti telah disebutkan di depan. Pelaksanaan dilakukan di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat.

Seperti telah disebutkan bahwa PP 77/2001 juga telah mengakomodasi keandalan irigasi melalui penggunaan manajemen gabungan air permukaan dan airtanah (*conjunctive use*). Tetapi perlu diingat bahwa tidak semua daerah irigasi dapat memanfaatkan manajemen irigasi gabungan ini. Pemanfaatan metode manajemen *conjunctive use* ini juga perlu dilakukan dengan menormati pada kelestarian lingkungan setempat. Manajemen *conjunctive use* ini dapat dilakukan dengan memakai cara analisis riset operasi dengan metode optimasi maupun penggunaan model-model matematik. Penggunaan model matematik ini lebih akurat tetapi perlu pelaksanaan model perlu dimodifikasi dengan memasukkan faktor sosial-ekonomi masyarakat.

Penggunaan metode *conjunctive use* ini lebih dapat berkembang berkat adanya dukungan teknologi irigasi pompa yang semakin mudah dan murah. Sejak awal dasawarsa 80'an masyarakat petani di beberapa daerah di Pulau Jawa telah dapat mengembangkan teknologi irigasi pompa airtanah dangkal (ISPAN, 1991). Adanya pengembangan daerah irigasi pompa ini terbukti sangat menolong petani. Namun masih ada beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut yaitu : (i) kerapatan pompa di suatu petak irigasi, (ii) waktu operasi pompa dan jumlah pompa beroperasi bersamaan , (iii) daya dukung dan kemampuan lingkungan terhadap operasi pompa, dan (iv) monitoring dan evaluasi manajemen irigasi pompa.

Riset sistem informasi manajemen irigasi

Sejalan dengan perubahan kewenangan yang dimiliki pemerintah dalam manajemen irigasi maka salah satu tugas yang dapat dilakukan pemerintah adalah memberikan fasilitasi manajemen melalui penyediaan jasa sistem informasi yang handal. Dengan semakin berkembangnya teknologi elektronika dan komputasi serta multi media maka penggunaan sistem informasi manajemen ini menjadi semakin lebih mudah dan cepat serta handal.

Pengembangan sistem informasi manajemen irigasi tidak akan dapat berjalan sendiri-sendiri tanpa adanya bantuan riset-riset kelompok lain. Dalam sistem manajemen irigasi dibutuhkan beberapa informasi yaitu : (i) informasi klimatik, (ii) informasi tentang ketersediaan dan pasok air, (iii) informasi kebutuhan air, (iv) informasi tentang kinerja infrastruktur irigasi, (v), informasi O&P irigasi dan (vi) informasi tentang institusional termasuk pendanaan.

Riset pengembangan institusi pendukung teknologi

Seperti telah digambarkan dalam Gambar 1 maka suatu produk teknologi akan dapat dipakai secara berkelanjutan apabila ada dukungan finansial dan institusional sepadan. Oleh sebab itu pengembangan institusi ini menjadi sangat penting untuk dilakukan. Mengingat bahwa karakteristik masyarakat Indonesia sangat beragam maka pengembangan institusi pendukung teknologi yang bersifat baku ini perlu untuk dilakukan kompromi dengan budaya lokal setempat.

Dari uraian tentang kebutuhan riset irigasi tersebut maka dapat diusulkan beberapa topik-topik riset sesuai dengan kelompok riset seperti disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Usulan topik-topik riset tentang irigasi masa depan.

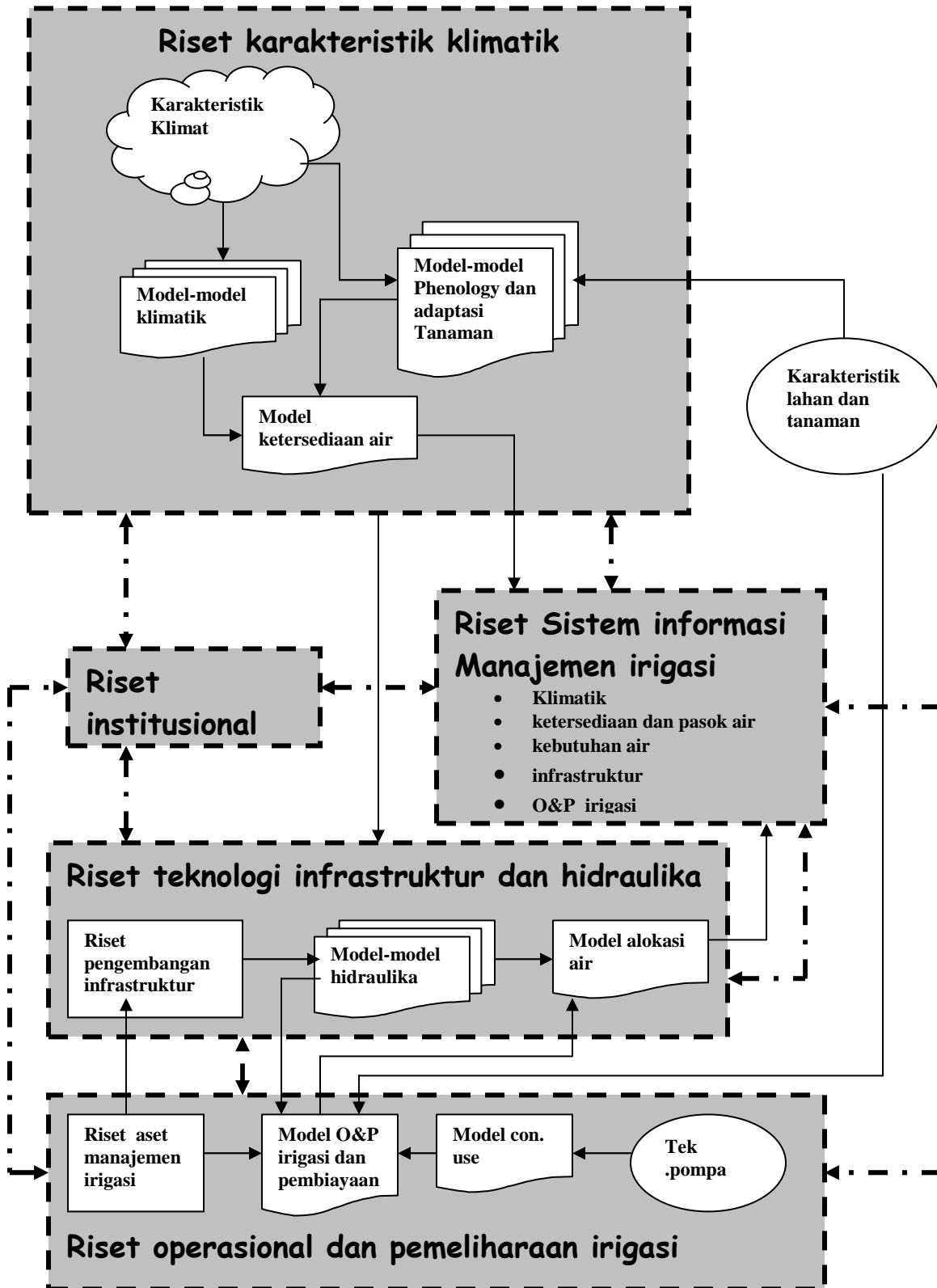
No.	Kelompok riset	Beberapa usulan topik riset untuk mendukung modernisasi irigasi	Keterangan
1	Karakteristik iklim dan cuaca	<ul style="list-style-type: none">• Perubahan karakteristik global dan keterkaitannya dengan manajemen irigasi wilayah• Pemetaan penyimpangan iklim wilayah• Pengembangan model-model matematik phenologi tanaman wilayah tropis,• Penyusunan model tanaman-pemakaian air untuk bermacam komoditi	Sudah terdapat penelitian-penelitian awal dan beberapa di antaranya sudah memasuki penelitian lanjut
2	Pengembangan infrastruktur irigasi dan hidrolika	<ul style="list-style-type: none">• Pengembangan rancang bangun infrastruktur irigasi• Pengembangan model hidrolika dengan hampiran aliran tak tunak dan nyata• Pengembangan manajemen irigasi pengontrol hilir dan otomatisasi bangunan bagi sadap• Kajian terhadap kerapatan sistem pengatutan di wilayah tropis berbasis diversifikasi tanaman• Kajian terhadap sedimentasi dan polusi• Pengembangan rancang bangun irigasi mikro• Pengembangan manajemen irigasi rawa dan pasang surut	Pengembangan infrastruktur irigasi menjadi kurang diminati insinyur sipil karena tidak banyak memberikan manfaat finansial dan aplikasinya cenderung lebih sukar karena berhubungan dengan sosial-budaya masyarakat setempat

3	Pengembangan sistem operasi dan pemeliharaan irigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan manajemen aset irigasi termasuk perhitungan laju rusak, penetapan prioritas perbaikan, penetapan kinerja sistem • Penyusunan model-model O&P irigasi partisipatif termasuk pendanaannya • Model manajemen irigasi conjunctive use dan keberlakuan wilayahnya • Pengembangan manajemen irigasi pompa, kerapatan, sistem operasi, monitoring dan evaluasi • Pengembangan model re-use dan lingkungan 	Riset-riset dasar sudah dimulai adanya dukungan azas legal akan mempercepat pembentukan institusi dan aplikasinya.
4	Pengembangan sistem informasi manajemen irigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan sistem informasi manajemen berkaitan dengan : klimat dan cuaca, ketersediaan air dan pasok air, O&P irigasi, kebutuhan irigasi, infrastruktur, dan institusi 	Riset-riset dasar sudah dimulai dan lebih dimudahkan dengan adanya dukungan piranti multi media dan komputer. Pengembangan piranti lunak akan lebih banyak memberikan keuntungan finansial karena sudah adanya Undang-undang tentang hak cipta
5	Pengembangan sistem institusi pendukung teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Kajian tentang karakteristik budaya lokal • Pengembangan institusi pendukung teknologi informasi dan manajemen 	Diperlukan kolaborasi para pekerja riset antar disiplin ilmu

Secara sederhana hubungan masing-masing kelompok riset tersebut diabstraksikan dalam Gambar 2.

Riset-riset berkaitan dengan keseimbangan lingkungan strategis

Selain riset-riset tentang manajemen irigasi di dalam sistem irigasi itu sendiri, dibutuhkan pula beberapa riset yang berkaitan dengan keseimbangan lingkungan strategisnya. Riset-riset tersebut terutama berkaitan dengan penurunan ketersediaan air di sungai akibat terjadinya degradasi lingkungan, sedimentasi , polusi, nilai air, hak air,



Gambar 2 Abstraksi pengembangan kelompok-kelompok riset irigasi

KASUS PELAKSANAAN MODERNISASI IRIGASI DI INDONESIA

Sebetulnya telah dilakukan beberapa rintisan untuk melakukan modernisasi irigasi di Indonesia. Beberapa kasus akan dibahas, yaitu pengembangan DI Sidorejo di Kabupaten Grobogan, Perancangan irigasi mikro di dusun Bandung, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta, dan perancangan aset manajemen irigasi di beberapa DI di beberapa Provinsi di Jawa.

1. Kasus DI Sidorejo

DI Sidorejo terletak di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, termasuk satu sistem irigasi Kedung Ombo. DI ini dibangun pada pertengahan dasawarsa 80'an mengairi lahan seluas 5.200 ha. DI Sidorejo dibangun dengan karakteristik memakai rancangbangun pengontrol hilir di jaringan utama dengan memakai pintu-pintu otomatis terapung. Sedang di jaringan sekunder dilakukan dengan pengontrol hulu dan pintu-pintu otomatis terapung.

Permasalahan mulai muncul setelah dukungan dana O&P irigasi tidak sesuai dengan kebutuhan, maka sistem saluran di beberapa tempat di dalam jaringan utama menjadi rusak, sehingga menyebabkan persyaratan-persyaratan pelaksanaan pengontrol hilir seperti debit dan jeluk muka air rancang bangun tak dapat terpenuhi. Persoalan ini diperberat lagi dengan beberapa masalah, yaitu adanya sedimentasi, berkurangnya debit air dari Waduk kedung Ombo, adanya sedimentasi, serta mutu bangunan sangat jelek sehingga memperparah kerusakan sistem jaringan yang terjadi.

Akibat dari itu semua, masalah pengambilan air juga tidak sesuai dengan jadwal sehingga mengakibatkan adanya pengrusakan dan pencurian bangunan pintu-pintu otomatis (Arif dan Murtiningrum, 2003). Tidak adanya dukungan pendanaan secara sepadan menyebabkan teknologi yang telah dikenalkan dan berjalan baik menjadi tak berlanjut.

2. Kasus pengembangan rancang bangun mikro di Kabupaten Gunung Kidul

Tim Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada dengan dukungan Hitachi Foundation Jepang, pada tahun 1992 telah mengenalkan berbagai rancangbangun irigasi mikro tetes dan curah di Dusun Bandung, kabupaten Gunung Kidul. Pengenalan didasarkan pada asumsi bahwa masyarakat dapat memakai sistem rancangbangun irigasi mikro yang dirancang dengan memakai bahan yang mudah diperoleh di sekitar, murah, efisien dan efektif. Pengenalan dilakukan selama dua tahun. Pemanfaatan teknologi terhenti setelah dua tahun dengan alasan bahwa masyarakat masih canggung dengan sistem rancang bangun, tidak adanya dukungan institusi karena pengenalan teknologi tidak diikuti dengan pemberdayaan masyarakat sebagai pemakai teknologi baru (Susanto et al, 1993).

3. Kasus perencanaan manajemen aset irigasi di beberapa provinsi di Jawa.

Kajian tentang perencanaan aset manajemen irigasi berbasis komputer dimulai sejak tahun 1995 oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada bekerjasama dengan Universitas Southampton, Inggris. Penelitian dilanjutkan dengan pendanaan Bank dunia dan pemerintah Republik Indonesia sejak tahun 1999 dan diimplementasikan di kabupaten Mojokerto, Jombang, Bondowoso, Jawa Timur.

Kabupaten Bantul, dan Kulonprogo di DIY, Kabupaten Magelang dan Purworejo di Jawa Tengah, Kabupaten Serang, Provinsi Banten dan Kabupaten Garut di Provinsi Jawa Barat. Pelaksanaan dilakukan secara partisipatif. Di beberapa tempat petani dikenalkan menggunakan komputer untuk pelaksanaan manajemen irigasi secara umum.

Dari pelaksanaan kajian ini dapat diambil pelajaran bahwa masyarakat tani sangat antusias menyambut pelaksanaan kajian yang dilakukan secara partisipatif. Dengan difasilitasi oleh juru dan pengamat irigasi maka petani dapat menaksir kondisi dan fungsi infrastruktur sekaligus mengetahui berapa biaya investasi untuk pelaksanaan perbaikan. Keuntungan lain adalah bahwa petani mengetahui secara pasti kinerja sistem irigasi sewaktu akan diserahkan pengelolaannya kepada mereka sehingga hasil penelusuran jaringan dapat dipakai sebagai baseline kinerja sistem irigasi.

Hambatan yang ditemui justru dari kalangan pemerintah Kabupaten karena institusi pelaksanaannya belum terbentuk (FTP-UGM, 2001, 2002).

PERAN LEMBAGA-LEMBAGA RISET DALAM PENGEMBANGAN MODERNISASI IRIGASI

Mengingat begitu beratnya masalah yang dihadapi oleh para pelaksana pembaharuan kebijakan irigasi, maka peran lembaga-lembaga riset untuk ikut menyelesaikan permasalahan dan kendala yang dihadapi sangatlah penting. Namun terwujudnya pelaksanaan riset yang handal dalam melaksanakan pembaharuan tersebut juga menghadapi beberapa kendala.

Pelaksanaan riset di Indonesia sampai saat ini masih berjalan secara tak terpadu. Setiap lembaga riset melakukan kegiatannya sendiri-sendiri tanpa adanya koordinasi dan jejaring sehingga menimbulkan beberapa kerugian. Adanya pengulangan-pengulangan topik riset merupakan salah satu kerugian yang dihadapi. Kendala utama lainnya adalah pada pembiayaan riset. Ketersediaan dana riset yang terbatas menyebabkan kegiatan riset yang dilakukan selama ini tidak mengacu pada tujuan dan sasaran yang terfokus tetapi lebih pada tujuan dan sasaran yang menyebar apabila dilihat dalam konteks tujuan manajemen irigasi secara padu.

Sampai saat ini belum banyak kerjasama antar lembaga riset yang terbentuk padahal prasarana untuk melakukan hal ini sangat tersedia. Pelaksanaan riset terpadu bahkan menjadi satu prasyarat dalam pelaksanaan riset-riset masa depan mengingat semakin luas dan kompleksnya permasalahan yang dihadapi.

Untuk mengatasi masalah ini maka diusulkan beberapa langkah-langkah penyelesaian masalah, yaitu : (i) menyusun kerangka dasar riset-riset modernisasi irigasi masa depan, (ii) lembaga-lembaga riset melakukan riset dengan aras dan topik sesuai dengan tugas dan bidang kajiannya, misalnya riset riset akademik yang diselesaikan dalam kerangka pendidikan pasca sarjana dilakukan oleh universitas, dan (iii) membangun jejaring kerja sama riset antar lembaga untuk melakukan riset serta pertukaran-pertukaran hasil riset yang telah dilakukan.

CATATAN PENUTUP

Dari beberapa bahasan dapat direnungkan beberapa kesimpulan, yaitu :

1. PP 77/2001 sebagai azas legal pelaksanaan PKPI telah memberikan beberapa arahan baik tersurat maupun tersirat pelaksanaan modernisasi di Indonesia. Agar dapat berjalan secara sepadan maka masih diperlukan banyak kegiatan riset sehingga rencana modernisasi tersebut dapat diaplikasikan di lapang.
2. Untuk melakukan kegiatan riset tersebut diperlukan jejaring pelaksanaan riset antar lembaga pelaksana riset agar riset-riset yang dilakukan dapat terfokus pada tujuan dan sasaran yang dibidik.
3. Dari beberapa kasus pelaksanaan modernisasi di Indonesia masih dijumpai kesenjangan antara penggunaan teknologi, institusi dan fasilitas pendanaan sehingga proses modernisasi belum dapat berjalan secara sepadan dan berkelanjutan.

ACUAN

- Arif. S.S. 1990. **Assessment of drainage problems in West Java, Indonesia : A case study on the Cikeusik irrigation Sceme, CIS, Cirebon.** Ph.D Disertation submited to Graduate School, Central Luzon State University, Philippines, (Tidak dipublikasikan).
- 2002. Menggagas kembali kebijakan pertama Pembaharuan kebijakan Pengelolaan irigasi di Indonesia. Makalah disajikan dalam sarasehan dalam rangka memperingati Dies Natalis FTO-UGM ke 39. Oktober 2002.
- dan Murtiningrum. 2003. **Report on Modernisation of Irrigation survey. Indonesia Case. Sidorejo Irrigation Scheme (SIS). (draft).** FAO. Rome (unpublished).
- Beebe. J. 1987. **Rapid Rural Appraisal : the evolution of the concept and definition of issues.** Dalam *Proceeding of the 1985's International conference on Rapid Rural Appraisal.* Khon Kaen University, Thailand, 1987.
- Burton. M.A. 2000. **Using asset management techniques for condition and performance assessment of irrigation and drainage infrastructure.** MAINTAIN-Thematic paper no 8. GTZ. Eshborn.
- Chambers. R. 1987. **Shorten methods in social information gathering for rural development projects.** Dalam *Proceeding of the 1985's International conference on Rapid Rural Appraisal.* Khon Kaen University, Thailand, 1987.
- De Wit. C. T. 1958. Transpiration and crop yields. Institution of Biological and Chemical Research on Field Crops and Herbage. Wageningen, Netherlands, *verselambouw*, ouder Z. No 64, 6-8, Gravenbage.
- FAO. 1997. summary report : **Modernization of irrigation schemes : past experiences and future options.** Water Report 12.

- FTP-UGM. 2001. **Pengembangan Perencanaan Manajemen Aset irigasi.** (Laporan Akhir) Kerja sama dengan Direktorat Jenderal Sumberdaya Air. Dept. KIMPRASWIL.
- 2002. **Pengembangan Perencanaan Manajemen Aset irigasi.** (Laporan Akhir) Kerja sama dengan Direktorat Jenderal Sumberdaya Air. Dept. KIMPRASWIL.
- Jamieson. N. 1987. **The paradigmatic significance of Rapid Rural Appraisal.** dalam *Proceeding of the 1985's International conference on Rapid Rural Appraisal.* Khon Kaen University, Thailand, 1987.
- Jensen, M. E. 1968. Water consumption by agricultural plants. In *Water Deficit and Plant Growth.* Edited by. T.T Kozlowski. Vol. III. New York : academic Press, pp. 1-23.
- Korten. D.C. 1981. **Social development: putting people first,** Dalam *Beaurocracy and the poor.* D.C. Korten dan F.B. Alfonso (eds) Asian Institute of Management, Manila, p. 201-202
- Hill, R.W and R.J Hanks, 1978. **A model for predicting the crop yields from climatic data.** ASAE. Paper No. 78-4030, presented at American Society of Agricultural Engineers Annual Meeting, Logan, Utah, Summer, 1978.28 p.
- ISPAN. 1991. Policy alternatives for pump irrigation in indonesia. USAID.
- McGinnis. M.D. 1999. **Polycentric Governance and development : reading from the workshop in political theory and policy analysis.** The University of Michigan Press.
- Murty. V.V.N. 1997. **Need, scope and potential for modernization of irrigation system in Asia.** . Dalam *Modernization of irrigation schemes : past experiences and future options.* Water report 12. FAO. Rome.
- Oi.S. 1997. **Introduction to modernization of irrigation schemes.** Dalam *Modernization of irrigation schemes : past experiences and future options.* Water report 12. FAO. Rome.
- Ostrom,V.1999. **Polycentricity.** Dalam *Polycentricity and Local public Economies* (ed: MD McGinnis), The Univ.of Michigan Press, USA.
- Pusposutardjo, S. 1982. **Growth and yield modelling of irrigated soybean and peanut in tropical rain monsoon climates.** PhD. Dissertation. Utah State University, Logan, Utah.
- 1999. **Komunikasi pribadi.**
- Solanes. M. dan F. Gonzales-villarreal. 1999. **The Dublin Principles for water as reflected in a comparative assessment of institutional and legal arrangement for integrated water resources management..** TAC Background Papers. No 3. GWP.

- Soedjadmoko, 1987. **Pembangunan sebagai proses belajar**. Dalam *Masalah sosial-budaya tahun 2000. Bab I Tiara Wacana, Yogyakarta.*
- Susanto. S. ,S.S. Arif, Harsono dan M. Maksum. 1993. **Optimalization and utilization of shalow groundwater resources for agriculture on the limestone areas of Wonosari plateau, Central Java**. (Final report) . Hitachi Foundation.
- Wolter. H.W. dan C.M. Burt. 1997. **Concepts of modernization**. . Dalam *Modernization of irrigation schemes : past experiences and future options. Water report 12.* FAO. Rome.