

SISTEM IRIGASI SUBAK DENGAN LANDASAN *TRI HITA KARANA* (THK) SEBAGAI TEKNOLOGI SEPADAN DALAM PERTANIAN BERIRIGASI¹

Wayan Windia², Suprodjo Pusposutardjo³, Nyoman Sutawan⁴, Putu Sudira⁵, dan Sigit Supadmo Arif⁵.

ABSTRACT

Subak system is a custom law community with socio-technical-religious characteristics, consists of a group of farmers that manage irrigation water at their irrigated area (*sawah*). The existence of subak irrigation systems are dynamic, due to the socio-cultural conditions of the society. Subak as a irrigation system which is based on *Tri Hita Karana* (THK) concept, is implemented on the system of irrigation in Bali. Its based on socio-technical concept which technologically integrated with the socio-cultural of the society. Furthermore, the form of subak system as an appropriate technology, is implemented on the form of thinking-pattern, social system, and the development of artefact of the system. The final goals of the system are in order to achieve the harmony and togetherness in the irrigation management.

Keywords: Subak, Tri Hita Karana, Appropriate Technology.

PENGERTIAN SUBAK

Subak adalah suatu masyarakat hukum adat yang memiliki karakteristik sosio-agraris-religius, yang merupakan perkumpulan petani yang mengelola air irigasi di lahan sawah. Pengertian subak seperti itu pada dasarnya dinyatakan dalam peraturan-daerah pemerintah-daerah Provinsi Bali No.02/PD/DPRD/1972. Arif (1999) memperluas pengertian karakteristik sosio-agraris-religius dalam sistem irigasi subak, dengan menyatakan lebih tepat subak itu disebut berkarakteristik sosio-teknis-religius, karena pengertian teknis cakupannya menjadi lebih luas, termasuk diantaranya teknis pertanian, dan teknis irigasi.

Sutawan dkk (1986) melakukan kajian lebih lanjut tentang gatra religius dalam sistem irigasi subak. Kajian gatra religius tersebut ditunjukkan dengan adanya satu atau lebih Pura Bedugul (untuk memuja Dewi Sri sebagai manifestasi Tuhan selaku Dewi Kesuburan), disamping adanya *sanggah pecatu* (bangunan suci) yang ditempatkan sekitar bangunan sadap (*intake*) pada setiap blok/komplek persawahan milik petani anggota subak.

¹ Sebagian dari disertasi dengan judul Transformasi Sistem Irigasi Subak yang Berlandaskan THK

² Staf dosen pada Fak.Pertanian Univ.Udayana Denpasar.

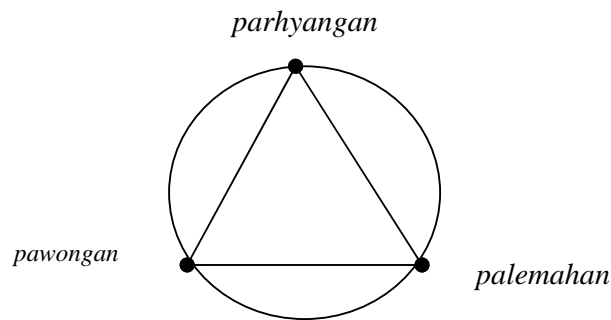
³ Guru besar pada Fak.Teknologi Pertanian dan Program Pascasarjana UGM-Yogyakarta.

⁴ Guru besar pada Fak.Pertanian UNUD dan Program Pascasarjana UNUD,Denpasar(pensiun).

⁵ Staf dosen pada Fak.Teknologi Pertanian dan Program Pascasarjana UGM,Yogyakarta.

Gatra religius pada sistem irigasi subak merupakan cerminan konsep THK yang pada hakekatnya terdiri dari *parhyangan*, *palemahan*, dan *pawongan*.

Gatra *parhyangan* oleh Sutawan dkk (1986) ditunjukkan dengan adanya pura pada wilayah subak dan pada setiap komplek/blok pemilikan sawah petani, gatra *palemahan* ditunjukkan dengan adanya kepemilikan wilayah untuk setiap subak, dan gatra *pawongan* ditunjukkan dengan adanya organisasi petani yang disesuaikan dengan kebutuhan setempat, adanya anggota subak, pengurus subak, dan pimpinan subak yang umumnya dipilih dari anggota yang memiliki kemampuan spiritual. Ketiga gatra dalam THK memiliki hubungan timbal-balik dan dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.

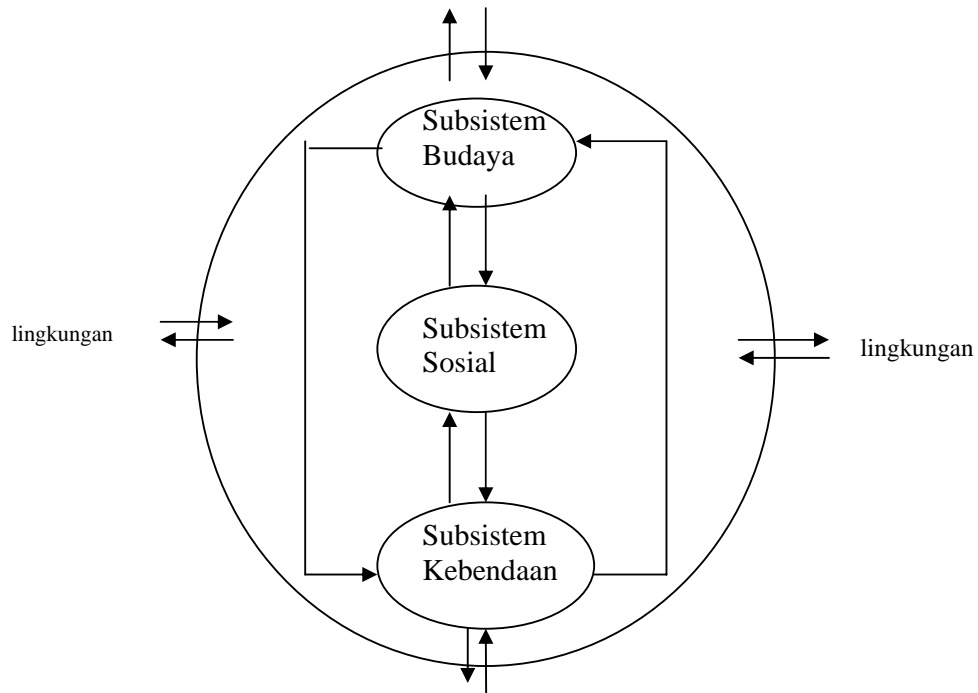


Gambar 1. Hubungan timbal-balik antar komponen *tri hita karana*

Sementara itu, kajian-kajian lain yang menelaah sistem irigasi subak secara tidak utuh sebagai sistem sosio-teknis-religius yang sesuai dengan prinsip masyarakat hukum adat yang berlandaskan THK masih tampak dilaksanakan. Misalnya, kajian yang cenderung lebih difokuskan pada masalah organisasi, dan sarana yang dimiliki sistem subak untuk mengelola air irigasi, yang antara lain dilakukan oleh Geertz (1980), Teken (1988), Samudra (1993), dan Sushila (1993). Sudira (1999) mengatakan bahwa sistem irigasi subak yang disebutkan hanya memiliki gatra fisik dan sosial sebetulnya tidaklah salah, namun tidak lengkap. Meskipun demikian, tampaknya dapat disebutkan bahwa kajian tentang sistem irigasi subak yang tidak mengkaji dari gatra sosio-teknis-religius terkesan menyederhanakan masalah, makna kajiannya kurang lengkap, dan tercermin kurangnya pemahaman tentang konsep teknologi serta peluang transformasi sistem irigasi subak sebagai suatu teknologi yang sepadan.

Selanjutnya Pusposutardjo (1997a) dan Arif (1999) yang meninjau subak sebagai sistem teknologi dari suatu sosio-kultural masyarakat, menyimpulkan bahwa sistem irigasi

(termasuk subak) merupakan suatu proses transformasi sistem kultural masyarakat yang pada dasarnya memiliki tiga subsistem yakni: (i) subsistem budaya (pola pikir, norma dan nilai); (ii) subsistem sosial (termasuk ekonomi); dan (iii) subsistem kebendaan (termasuk teknologi). Semua subsistem itu memiliki hubungan timbal-balik, dan juga memiliki hubungan keseimbangan dengan lingkungannya seperti terlihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan timbal balik antar subsistem dalam sistem manajemen irigasi masyarakat yang bersifat sosio-kultural (Sumber: Arif, 1999)

Gambar 2. menunjukkan bahwa dengan menyatunya antar ketiga subsistem dalam sistem irigasi subak, maka secara teoritis konflik antar anggota dalam organisasi subak maupun konflik antar subak yang terkait dalam satu sistem irigasi yang tergabung dalam satu wadah kordinasi akan dapat dihindari. Keterkaitan antar semua subsistem akan memungkinkan munculnya harmoni dan kebersamaan dalam pengelolaan air irigasi dalam sistem irigasi subak yang bersangkutan. Hal itu bisa terjadi karena kemungkinan adanya kebijakan untuk menerima simpangan tertentu sebagai toleransi oleh anggota subak (misalnya, adanya sistem *pelampias*, dan sistem saling pinjam air irigasi). Di Subak Timbul Baru Kabupaten Gianyar, dilakukan kebijakan sistem *pelampias* dengan memberikan tambahan air bagi sawah yang ada di hilir pada lokasi-lokasi bangunan-bagi

di jaringan tersier. Besarnya *pelampias* tergantung dari kesepakatan anggota subak (Sutawan, 1984).

WUJUD TRI HITA KARANA DALAM SISTEM IRIGASI SUBAK DI BALI

Sistem irigasi pada dasarnya adalah merupakan sistem yang bersifat sosio-teknis (Huppert dan Walker, 1989; dan Pusposutardjo, 1997b). Pernyataan bahwa sistem irigasi adalah bersifat sosio-teknis dipertegas dalam PP 77/2001. Sistem irigasi subak yang berlandaskan THK adalah juga merupakan sistem yang bersifat sosio-teknis, yang teknologinya telah menyatu dengan sosio-kultural masyarakat setempat. Karakter teknologi seperti itu dinyatakan oleh Poespowardojo (1993) sebagai teknologi yang telah berkembang menjadi budaya masyarakat. Adapun wujud THK dalam pengelolaan air irigasi pada sistem irigasi subak dapat dilihat secara rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Wujud *Tri Hita Karana* (THK) dalam Sistem Irigasi Subak yang Bersifat Sosio-Teknis

Sistem subak yang berlandaskan THK.	Wujud pelaksanaan THK.
1.Subsistem budaya. 1.1. <i>Gatra parhyangan</i> . 1.2. <i>Gatra pawongan</i> . 1.3. <i>Gatra palemahan</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Air dianggap sangat bernilai&dihormati, dan merupakan ciptaan Tuhan YME (Pusposutardjo, 1996; Kutanegara dan Putra, 1999). • Adanya pura sebagai tempat pemujaan Tuhan YME, dan dianggap sebagai bagian dari mekanisme kontrol terhadap pengelolaan air irigasi (Pusposutardjo,2000). • Secara rutin menyelenggarakan upacara keagamaan (Sutawan dkk,1989). • Pengelolaan air irigasi dengan konsep harmoni dan kebersamaan. • Disediakan lahan khusus untuk bangunan suci pada lokasi yang dianggap penting (Sutawan dkk, 1989). • Lahan yang tersisa pada lokasi bangunan-bagi dimanfaatkan untuk bangunan suci, sehingga konflik atas lahan itu dapat dihindari (Pusposutardjo,2000).
2.Subsistem sosial. 2.1. <i>Gatra parhyangan</i> . 2.2. <i>Gatra pawongan</i> . 2.3. <i>Gatra palemahan</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Ada awig-awig (Sutawan dkk, 1989). • Pengelolaan air irigasi terakuntabilitas (Arif, 1999). • Hak atas air dan lahan dihormati (Mawardi dan Sudira,1999). • Ada sistem <i>pelampias</i> dalam pengelolaan air irigasi (Sutawan dkk,1989). • Adanya organisasi subak yang strukturnya fleksibel. • Adanya kegiatan gotong royong dan pembayaran iuran untuk mensukseskan kegiatan subak (Sutawan dkk,1989). • Ada rapat subak secara rutin (Sutawan dkk,1989). • Anggota subak tidak keberatan bila lahan yang tersisa pada lokasi bangunan-bagi digunakan untuk bangunan-suci .

Sistem subak yang berlandaskan THK.	Wujud pelaksanaan THK.
3. Subsistem kebendaan. 3.1. Gatra <i>parhyangan</i> . 3.2. Gatra <i>pawongan</i> . 3.3. Gatra <i>palemahan</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Air dialirkan secara kontinyu melalui bangunan-bagi yang tersedia. Air yang dikelola seperti ini dianggap ikut diawasi oleh Tuhan YME, yang diwujudkan dengan adanya bangunan-suci di sekitar lokasi bangunan-bagi tersebut (Pusposutardjo,2000). • Ada konsep <i>tektek</i> dalam setiap bangunan-bagi pada subak yang bersangkutan, untuk dapat mendistribusikan air irigasi secara adil dan proporsional (Dinas PU Prov.Bali,1997). • Adanya saling pinjam air irigasi antar anggota subak dan antar subak (Sutawan dkk,1989). • Adanya kerjasama antara pengurus subak dengan anggotanya, sehingga pelaksanaan program subak dapat dilaksanakan dengan nilai-nilai harmoni dan kebersamaan. • Adanya kordinasi antara pimpinan subak dengan pimpinan lembaga-lembaga lain di lingkungannya, misalnya pimpinan desa adat, desa dinas, lembaga pemerintahan dan lain-lain, dengan tujuan agar program-program sistem subak dilaksanakan dengan sebaik-baiknya. • Topografi lahan subak pada dasarnya miring (Pusposutardjo, 2000). • Setiap blok/komplek persawahan milik petani memiliki bangunan-sadap dan saluran drainasi (<i>one inlet and one outlet system</i>) (Dinas PU Prov.Bali, 1997 dan Susanto, 1999). • Batas wilayah subak jelas (Sutawan dkk,1989 dan Mawardi&Sudira,1999). • Adanya bangunan dan jaringan irigasi yang sesuai dengan kebutuhan petani setempat (Susanto, 1999 dan Arif,1999). • Memanfaatkan bahan-bahan lokal untuk pembangunan sarana jaringan irigasi di kawasan subak yang bersangkutan.

WUJUD SUBAK SEBAGAI TEKNOLOGI SEPADAN DALAM PERTANIAN BERIRIGASI

Subak pada hakikatnya merupakan teknologi sepadan karena sifatnya yang sesuai dengan prinsip-prinsip teknologi sepadan seperti yang dikemukakan Mangunwijaya (1985), yakni (i) kegiatannya yang berdasarkan pada usaha swadaya, dan tidak tergantung pada ahli; (ii) bersifat desentralisasi; (iii) kegiatannya berdasarkan pada kerjasama, dan bukan pada persaingan; dan (iv) merupakan teknologi yang sadar pada tanggungjawab sosial dan ekologis.

Kemudian, dalam perannya sebagai pengelola pertanian beririgasi, maka seperti yang dikemukakan Meskey dan Weber (1996), serta Pusposutardjo (1997a) ternyata komponen manusia dalam sistem subak sangat dominan dalam sistem pengelolaan irigasi, yakni dalam aktivitasnya untuk mengendalikan pasokan air yang dinamis pada sistem

pertanian tersebut. Selanjutnya, bagaimana sesungguhnya peran subak sebagai teknologi sepadan dalam sistem pertanian beririgasi, dapat diamati dalam hubungan dengan konsep pola pikir, sosial, dan artefak.

1. Pola Pikir

Subak pada umumnya beranggapan bahwa bagaimana sebaiknya irigasi itu dapat dikelola agar mampu mencukupi kebutuhan air berbagai tanaman pada saat tanaman itu kekurangan air. Tanaman yang diairi tersebut adalah tanaman yang dibudidayakan di lahan sawah yang berupa tanaman padi, dan palawija.

Karena lingkungan topografi, dan kondisi sungai-sungai di Bali yang umumnya curam maka hal itu menyebabkan sumber air untuk suatu kompleks persawahan petani umumnya cukup jauh, dan kadang-kadang mereka harus membuat trowongan (*aungan*). Kondisi ini yang menyebabkan para petani tidak mampu bekerja sendiri-sendiri, dan mereka harus menghimpun diri dalam bentuk kelompok, yang dikenal dengan sebutan organisasi subak.

Karena sistem subak menganut sistem distribusi air secara proporsional, maka resiko yang ada, harus ditanggung secara bersama-sama. Misalnya pada saat air irigasi sangat kecil, maka mereka akan kekurangan air secara bersama-sama. Petani memberi makna terhadap masalah kekurangan, dan kecukupan air, dalam kaitan dengan kemungkinan keberhasilan pertanamannya. Oleh karenanya jadwal tanam dilaksanakan secara ketat, dan waktunya ditetapkan dalam suatu rentang waktu tertentu. Umumnya, ditetapkan dalam rentang waktu dua minggu. Petani yang melanggar akan dikenakan denda, dan di Subak Sungsang Kab.Tabanan, bahkan masih dikenakan sanksi upacara tertentu.

Untuk memperoleh penggunaan air yang optimal dan merata, maka air yang berlebihan dapat dibuang melalui saluran drainasi yang tersedia pada setiap kompleks/blok sawah milik petani. Sementara itu, untuk mengatasi masalah kekurangan air yang tidak terprakirakan, maka mereka melakukannya dengan cara-cara sebagai berikut:

- (i) ada sistem saling pinjam meminjam air irigasi antar anggota subak dalam satu subak, atau antar subak yang sistemnya terkait, dan bahkan disepanjang Sungai Yeh Ho-Tabanan, ada kebiasaan saling pinjam air antar bendung, yang pengelolaannya dilakukan oleh pimpinan Subakagung Yeh Ho;
- (ii) ada sistem penggolongan areal pada kawasan subak yang bersangkutan (misalnya : golongan hulu-tengah-hilir, atau golongan hulu-hilir);

- (iii) ada sistem *pelampias*, yakni kebijakan untuk memberikan tambahan air untuk lahan sawah yang berada lebih di hilir. Jumlah tambahan air ditentukan dengan kesepakatan bersama, dengan mempertimbangkan porositas lahan di subak yang bersangkutan;
- (iv) ada sistem pengurangan porsi air yang harus diberikan pada suatu blok/komplek sawah milik petani tertentu, bila sawah tersebut telah mendapatkan tirsan air dari suatu kawasan tertentu di sekitarnya;
- (v) ada peran *pekaseh*/ pengurus dalam mengatur air irigasi pada saat debit air yang sangat kecil. Misalnya, pada saat air sedang kecil, petani anggota subak tidak dibolehkan ke sawah pada malam hari, dan selanjutnya pihak penguruslah yang bertugas mengatur ketersediaan air yang kecil itu pada malam hari, untuk didistribusikan kepada para anggotanya secara adil.

Selanjutnya, dengan pola pikir dan konsep-konsep seperti yang diuraikan di atas, dan dikaitkan dengan kecukupan air hujan sebagai penentu keberhasilan usaha tani, maka petani melakukan kegiatan usahatani. Adapun data tentang curah hujan, dan kebutuhan air tanaman pada beberapa subak di Bali dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Curah hujan (CH), dan kebutuhan air tanaman (ETC) pada beberapa subak di Bali.

Bulan	Subak Ubung			Subak Timpag			Subag Sungsang			Subak Geredeg			Subak Subagan (hulu)			Subak Subagan (hilir)			Subak Sudi		
	CH	ETC	Δ	CH	ETC	Δ	CH	ETC	Δ	CH	ETC	Δ	CH	ETC	Δ	CH	ETC	Δ	CH	ETC	Δ
Januari	350,56	177,80	172,76	340,20	177,80	162,40	322,40	177,80	144,60	290,12	177,8	112,32	290,12	186,2	103,92	290,12	177,8	112,32	290,12	177,8	112,32
Februari	241,44	149,30	92,14	350,90	149,30	201,60	343,91	149,30	194,61	229,00	149,3	79,70	229,00	172,9	56,10	229,00	149,3	79,70	229,00	149,3	79,70
Maret	315,11	158,60	156,51	269,60	158,60	111,00	269,80	158,60	111,20	127,60	158,6	-31,00	127,60	151,4	-23,80	127,60	158,6	-31,00	127,60	129,8	-2,20
April	150,78	145,20	5,58	181,20	145,20	36,00	150,25	145,20	5,05	121,64	145,2	-23,56	121,64	145,2	-23,56	121,64	145,2	-23,56	121,64	132	-10,36
Mei	108,67	176,10	-67,43	102,80	176,10	-73,30	86,90	176,10	-89,20	54,50	176,1	-121,60	54,50	184,5	-130,00	54,50	176,1	-121,60	54,50	167,7	-113,20
Juni	131,11	152,50	-21,39	67,00	152,50	-85,50	48,50	152,50	-104,00	40,90	144,5	-103,60	40,90	152,5	-111,60	40,90	152,5	-111,60	40,90	88,3	-47,40
Juli	91,00	179,70	-88,70	85,30	106,20	-20,90	67,40	81,70	-14,30	73,10	180	-106,90	73,10	171,6	-98,50	73,10	179,7	-106,60	73,10	179,7	-106,60
Agustus	120,00	188,20	-68,20	43,30	111,20	-67,90	20,10	85,60	-65,50	22,40	188,2	-165,80	22,40	162,5	-140,10	22,40	188,2	-165,80	22,40	188,2	-165,80
September	80,22	177,00	-96,78	82,10	185,50	-103,40	66,00	185,50	-119,50	42,30	177	-134,70	42,30	185,5	-143,20	42,30	177	-134,70	42,30	177	-134,70
Oktober	152,67	159,90	-7,23	329,20	92,60	236,60	208,25	92,60	115,65	68,95	160	-91,05	68,95	185,1	-116,15	68,95	159,9	-90,95	68,95	159,9	-90,95
Nopember	268,00	152,50	115,50	324,10	152,50	171,60	365,25	152,50	212,75	101,10	152,5	-51,40	101,10	145,5	-44,40	101,10	152,5	-51,40	101,10	152,5	-51,40
Desember	304,67	184,50	120,17	309,60	184,50	125,10	229,40	184,50	44,90	249,00	184,5	64,50	249,00	159,3	89,70	249,00	184,5	64,50	249,00	184	65,00

Perlu disebutkan, bahwa perhitungan kebutuhan air tanaman dilakukan dengan metode Blaney-Criddle (Doorenbos dan Pruitt, 1977). Selanjutnya, dengan menggunakan kriteria kebutuhan air untuk budidaya pertanian dari Oldeman (Sudira dan Sudyastuti, 1999), terlihat pula kebutuhan air pada subak-subak yang bersangkutan. Terlihat adanya kekurangan air pada bulan-bulan tertentu.

Keadaan ini dapat dipahami benar oleh petani yang diwujudkan dalam bentuk pengendalian, dan kordinasi pengelolaan sistem irigasi dengan baik melalui : (i) proses kerjasama saling pinjam meminjam air irigasi; (ii) pemanfaatan tirsan; (iii) penggolongan areal tanam; (iv) kepatuhan kepada pimpinan subak dalam proses pengalokasian air pada saat-saat keberadaan air yang sangat terbatas. Selanjutnya, ukuran areal subak yang baik adalah subak yang luas arealnya mampu dijangkau untuk mendapatkan air irigasi dari sistem pengelolaan irigasinya yang bersumber dari suatu sumber air tertentu.

Manfaat subak tampaknya semakin nyata pada pertanaman musim kemarau yang memiliki potensi hasil (*yield*) yang tinggi sebagai akibat masukan produksi energi surya yang nisbi tinggi bila dibandingkan pada musim hujan, tetapi ketersediaan air terbatas. Oleh karenanya, bila kebutuhan air musim kemarau dapat tercukupi, maka akan ditemukan rasio yang tinggi antara *yield* aktual dengan *yield* potensial seperti ditemui pada subak-subak sampel.

\2. Sistem sosial

Untuk mencapai tujuan seperti yang dikemukakan dalam bahasan tentang pola-pikir, maka dibentuklah suatu organisasi sosial subak untuk mengelola irigasi yang tersedia, agar tercapai keberhasilan dalam bidang pertanian. Organisasi tersebut pada dasarnya berbentuk tim kerja yang berorientasi pada pencapaian keberhasilan tujuan (Kast dan Rosenzweig, 1979; Sudjadi, 1989), berdasarkan pada asas-asas yang harus diimani oleh suatu organisasi yakni keadilan dan kebersamaan, sesuai dengan nilai-nilai THK yang dianut oleh subak.

Adapun tugas-tugas yang harus dicapai oleh organisasi subak di bawah pimpinan ketua/*kelian* subak (*pekaseh*) pada dasarnya adalah sebagai berikut :

- (i) merencanakan tujuan, dan sasaran kegiatan yang merupakan wujud dari pelaksanaan yang taat asas menurut aturan yang diberlakukan;
- (ii) menjelaskan tujuan dan sasaran kegiatan kepada anggota;

- (iii) menyusun kesepakatan tindakan pemecahan permasalahan, dan pembagian tanggung jawab pada seluruh anggota;
- (iv) memberdayakan anggota untuk dapat berperan-serta sesuai dengan tujuan, hak, dan kewajiban yang dimilikinya;
- (v) mengkoordinasikan pelaksanaan tugas yang telah ditetapkan agar tujuan dan sasaran kegiatan yang telah disepakati dapat tercapai dengan baik.

Berkait dengan sistem sosial subak untuk mengatur penyediaan dan mengalokasikan air (mengelola air irigasi) atas dasar kesesuaian dengan pola pikir di atas, maka subak membangun organisasinya sesuai dengan kebutuhan setempat. Misalnya, pada daerah-daerah tertentu, ada seorang staf pengurus subak yang disebut dengan *petilik*, yang bertugas untuk secara rutin mengawasi alokasi dan distribusi air irigasi di kawasan tersebut.

3. Artefak/kebendaan

Seperti disebutkan sebelumnya, bahwa organisasi sosial seperti halnya subak dibentuk adalah untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam pola pikir. Selanjutnya, agar tujuan-tujuan itu tercapai maka elemen-elemen yang ada dalam organisasi sosial tersebut masing-masing memiliki tanggung jawab agar fungsi-fungsi dari artefak yang tersedia dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Adapun kaitan antara artefak, fungsinya, dan penanggungjawabnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Artefak, Fungsi, dan Penanggung Jawab

Artefak	Fungsi	Penanggungjawab.
Bendung	Lokasi tempat masuknya air yang akan menuju ke areal subak.	Kelian subak, bersama-sama dengan seluruh anggota.
Trowongan, dan saluran primer, dan sekunder.	Wadah tempat mengalirnya air irigasi menuju ke saluran tersier.	Kelian subak, bersama-sama dengan seluruh anggota.
Saluran tersier.	Wadah tempat mengalirnya air irigasi yang akan menuju ke petak sawah petani.	Kelian tempek, bersama-sama dengan petani yang berkepentingan dengan saluran yang bersangkutan.
Bangunan-bagi pada salauran primer, dan sekunder.	Lokasi pembagian air yang akan menuju ke saluran tersier.	Kelian subak, bersama-sama dengan seluruh anggota.
Bangunan-bagi pada saluran tersier	Lokasi pembagian air irigasi menuju petak sawah petani,	sama dengan petani yang berkepentingan dengan

Artefak	Fungsi	Penanggungjawab.
	melalui saluran tersier.	bangunan-bagi tersebut.
Bangunan pengambilan air pada setiap blok/komplek sawah petani.	Tempat masuknya air irigasi ke komplek.blok sawah masing-masing petani.	Masing-masing petani yang bersangkutan.

Sesuai dengan prinsip-prinsip THK , maka pembangunan dan pemanfaatan artefak pada sistem subak di Bali diarahkan sedemikian rupa agar mampu memunculkan kebersamaan dan harmoni dikalangan anggota subak. Arif (1999) mencatat bahwa sistem irigasi subak pada dasarnya didesain, dan dioperasikan sesuai dengan prinsip-prinsip keterbukaan, akuntabilitas, dan selaras dengan lingkungannya.

KESIMPULAN

Subak sebagai suatu sistem irigasi merupakan teknologi sepadan yang telah menyatu dengan sosio-kultural masyarakat setempat. Kesepadanan teknologi sistem subak ditunjukkan oleh anggota subak tersebut melalui pemahaman terhadap cara pemanfaatan air irigasi yang berlandaskan *Tri Hita Karana* (THK) yang menyatu dengan cara membuat bangunan dan jaringan fisik irigasi, cara mengoperasikan, kordinasi pelaksanaan operasi dan pemeliharaan yang dilakukan oleh *pekaseh* (ketua subak), bentuk kelembagaan, dan informasi untuk pengelolaannya.

Sistem subak mampu melakukan pengelolaan irigasi dengan dasar-dasar harmoni dan kebersamaan sesuai dengan prinsip konsep THK, dan dengan dasar itu sistem subak mampu mengantisipasi kemungkinan kekurangan air (khususnya pada musim kemarau), dengan mengelola pelaksanaan pola tanam sesuai dengan peluang keberhasilannya. Selanjutnya, sistem subak sebagai teknologi sepadan, pada dasarnya memiliki peluang untuk ditransformasi, sejauh nilai-nilai kesepadanan teknologinya dipenuhi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui naskah tulisan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Mendiknas yang telah memberikan bea siswa kepada penulis dalam menyelesaikan program doktor di UGM melalui program bea siswa BPPS, dan ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Jaringan Komunikasi Irigasi Indonesia (JKII) yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penulisan disertasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S.S. 1999. Applying Philosophy of Trihita Karana in Design and Management of Subak Irrigation System, dalam *A Study of Subak as Indigenous Cultural, Social, and Technological System to Establish a Culturally based Integrated Water Resources Management Vol.III.* (ed: S.Susanto), Fac.of Agric.Technology, Gadjah Mada Univ, Yogyakarta.
- Dinas PU Prov.Bali.1997.Subak di Bali, Denpasar.
- Doorenbos &Pruitt.1977.*Crops water requirement*, FAO, Bangkok.
- Geertz, C. 1980. Organization of the Balinese Subak, dalam *Irrigation and Agricultural Development in Asia*, (ed: E.W. Coward, JR), Cornell Univ.Press, Ithaca.
- Kast, F.E. and J.E. Rosenzweig, 1979. *Organization and management; a system and contingency approach*, Mc.Graw- Hill Kogakusha Ltd., Tokyo.
- Kutanegara, P.M. dan H.Ahimsa-Putra, 1999. Concept of Balinese life of tri hita karana as cultural base of subak institution, dalam , *A Study of the Subak as Indigenous Cultural, Social, and Technological System, to Establish a Culturally based Integrated Water Resources Management Vol.III.* (ed: S. Susanto), Fac. of Agric.Technology, Gadjah Mada Univ, Yogya.
- Mangunwijaya, Y.B. 1985. Kata pengantar, dalam *Teknologi dan dampak kebudayaan* (ed; Y.B. Mangunwijaya), Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Maskey,R.K.and K.E.Weber.1996. Evaluating factors influencing farmers satisfaction with their irrigation system, a case from the hill of Nepal, dalam *Irrigation and Drainage Systeem*, Vol.10 Th.1996, p.331, Kluwer Academic Publishers, Netherland.
- Mawardi, M dan P.Sudira, 1999. Concept of Balinese life of tri hita karana as social base of subak institution, dalam *A Study of the Subak as Indigenous Cultural, Social, and Technological System, to Establish a Culturally based Integrated Water Resources Management Vol.III.* (ed: S. Susanto), Fac. of Agric.Technology, Gadjah Mada Univ, Yogya.
- Peraturan Daerah Provinsi Bali No.02/PD/DPDR/1972 tentang Irigasi Dh.Prov.Bali.
- Peraturan Pemerintah No.77 tahun 2001 tentang Irigasi (sebagai pengganti Peraturan Pemerintah No.23 tahun 1982).
- Poespwardojo, S. 1993. *Strategi Kebudayaan*, Gramedia, Jakarta.
- Pusposutardjo, S. 1996. *Konsep konservasi tanah dan air untuk keberlanjutan irigasi*, pidato pengukuhan gurubesar U.G.M., Yogya.
- Pusposutardjo, S.1997a. *Nilai Ekonomi Sumberdaya Air*, makalah yang disampaikan dalam Forum Diskusi Kelembagaan Sektor Pengairan, Surakarta.
- Pusposutardjo, S. 1997b. *Hampiran Sosiologi Teknik (Engineering Sociology) sebagai Pilihan dalam Pembangunan Pengairan*, Bahan Penataran Diklat Pengairan, DPU Wilayah Bandung.
- Pusposutardjo, S. 2000. Diskusi pribadi.

- Samudra, N.M. 1993. *Lomba Subak Sebagai Usaha Pelestarian dan Pengembangan Subak, dalam Subak, Sistem Irigasi Tradisional Bali* (ed: I G.Pitana), Upada Sastra, Denpasar.
- Shusila, J. 1993. *Mandala Mathika Subak : Suatu Usaha Konservasi, dalam Subak, Sistem Irigasi Tradisional di Bali*, (ed: I G.Pitana), Upada Sastra, Denpasar.
- Sudira, P. 1999. The Merit of Traditional Irrigated Technology for Sustainability of Subak System, dalam *A Study of the Subak as Indigenous Cultural, Social and Technological System, to Establish a Culturally based Integrated Water Resources Management Vol.III*. (ed: S.Susanto), Fac.of Agric.Technology, Gadjah Mada Univ, Yogyakarta.
- Sudira,P. dan T.Sudyastuti.1999. *Klimatologi*, Diktat kuliah pada Fak.Teknologi Pertanian, UGM-Yogyakarta.
- Sudjadi, F.X.1989. *Organization and Methods, penunjang berhasilnya proses manajemen*, CV Haji Masagung, Jakarta.
- Susanto, S. 1999. Culturally based Water Resources Management for Sustainable Irrigated Agriculture, dalam *A Study of the Subak as Indigenous Cultural, Social, and Technological System, to Establish a Culturally based Integrated Water Resources Management Vol.III* (ed: S. Susanto), Fac. of Agric.Technology, Gadjah Mada Univ, Yogya.
- Sutawan, N.; M.Swara; W.Windia dan W.Sudana .1986. *Laporan Akhir Pilot Proyek Pengembangan Sistem Irigasi yang Menggabungkan Beberapa Empelan/ Subak di Kab.Tabanan dan Kab.Buleleng*, Kerjasama DPU Prop.Bali dan Univ.Udayana, Denpasar.
- Sutawan, N.; M.Swara; W.Windia;W.Sedana; IGM Putra Marjaya. 1999. *Laporan Akhir Penelitian Aksi Pembentukan Wadah Koordinasi Antar Sistem Irigasi (Subakagung), di Wilayah Kab.Buleleng dan Kab.Tabanan, Prop.Bali*, kerjasama Dep.PU dan Univ.Udayana, Denpasar.
- Sutawan, N.; M.Swara;N.Sutjipta; W.Suteja dan W.Windia. 1984. *Studi Perbandingan Subak dalam Sistem Irigasi non-PU dan Subak dalam Sistem Irigasi PU (Kasus Subak Timbul Baru dan Subak Celuk, Kab.Gianyar)*, Univ.Udayana, Denpasar.
- Teken, I B. 1988. Irigasi subak di Bali, dalam *Irigasi, Kelembagaan dan Ekonomi, Jilid II*, Gramedia, Jakarta.