



Beweegredenen voor de verlening van het eredoctoraat in de technische wetenschappen aan

ir. Suyono Sosrodarsono

Rede uitgesproken op 25 januari 1985 ter gelegenheid van de 143ste dies natalis van de Technische Hogeschool Delft door de erepromotor prof.ir. H.J. Schoemaker

Op voordracht van de Afdeling der Civiele Techniek heeft het College van Dekanen van de Technische Hogeschool Delft besloten heden het eredoctoraat in de technische wetenschappen te verlenen aan

ir. Suyono Sosrodarsono

geboren de 3e maart 1926 te Madiun wegens zijn technisch bekwaam en uitnemend leiderschap op het gebied van het waterbeheer ten bate van de voedselproductie in harmonie met de leefomgeving.

Het is mij een eer U van de beweegredenen voor dit besluit op de hoogte te mogen brengen. Het eenvoudigst zou zijn U het voorstel van de Afdeling, op grond waarvan het besluit is genomen, zonder meer voor te lezen. Maar bij een nadere beschouwing van de toestand in Indonesië kwam zoveel meer tevoorschijn dan we bij de opstelling van het voorstel al wisten, dat ik de vrijheid neem u een uittreksel van het voorstel te geven, gelardeerd met vele bevindingen in de Indonesische omgeving zelf.

In het voorstel is een schets gegeven van de loopbaan van de promovendus als ingenieur na zijn afstuderen in 1955 te Bandoeng. Voor vandaag beperk ik mij tot het werk in het waterbeheer onder zijn leiding.

De eerste bemoeienis van de promovendus met ernstige waterproblemen in een leidende functie was zijn benoeming tot leider van het project voor de bescherming van de stad Jakarta tegen overstromingen, een functie die hij van '64 tot '66 bekleedde. In '65 werd hij de eerste vertegenwoordiger van de Minister van Waterstaat.

Na een herindeling van de ministeries en de directoraten daarin in '66 werd zijn functie veranderd in Directeur Generaal van het Waterbeheer in het Ministerie van Openbare Werken. Deze functie hield hij tot '82. In dat jaar werd hij Secretaris Generaal en in '83 Minister van Openbare Werken.

In het verband van deze erepromotie vestig ik de aandacht op het tijdvak van '66 af tot heden. Uit een rapport van de Wereldbank van een zestal jaren geleden haal ik een voor dat tijdvak kenmerkende zin aan. Vrij vertaald luidt deze zin als volgt:

Het Directoraat Generaal van Waterbeheer is de instelling met de eerste verantwoordelijkheid voor het tot stand brengen van irrigatiewerken en heeft in het Gouvernement de reputatie van doelmatigheid op hoog technisch peil.

De beschrijving van het geen de promovendus hierin tot stand heeft gebracht geef ik tegen de achtergrond van de ontwikkeling in de kijk op het onderwerp, tot uiting gekomen in het beleid van regeringen en de internationale instellingen van de VN. Tegelijkertijd is er een ontwikkeling gaande in wetenschap, techniek en middelen om onze natuurlijke omgeving leefbaar te maken. Heel nauw verbonden met het vakgebied is de personeelsbezetting; zonder goed opgeleid personeel blijven wetenschap en techniek steriel.

De afgelopen kwart eeuw is bij sommige gelegenheden

wel eens *het tijdperk van de veranderende prioriteiten* genoemd. In de daaraan voorafgaande tijd, zelfs vóór de laatste oorlog, kan men daarvoor vele, betrekkelijk op zichzelf staande, aanzetpunten aanwijzen. Maar in de jaren zestig en zeventig was er een algemene opbloei, die tot uiting kwam in een sterke groei van het aantal publikaties en internationale bijeenkomsten gewijd aan doelmatig land- en waterbeheer.

In Indonesië kunnen we eveneens die verschuiving in de prioriteiten waarnemen. Onder de maatschappelijke druk vond deze verschuiving plaats in de richting van de verhoging van de *voedselproductie*, met als doel op zijn minst de volledige voorziening in eigen behoefte. Dit had tot gevolg een zorgvuldig voorbereid plan van actie onder de volledige verantwoordelijkheid van de promovendus. Wanneer wij vandaag terugzien op dit tijdvak dat in '66 begon, kunnen we een heel opmerkelijk feit vaststellen: in het jaar '84 waren de rijstvoorraden van de overheid ter dekking van mogelijke voedseltekorten *volledig gevuld met produkten van eigen bodem*.

Toeneming van voedselproductie, in dit geval in hoofdzaak rijst, doet denken aan kunstmest, hoogopbrengende rijstsoorten en verbetering van de landbewerking. Maar alleen wanneer de irrigatie in orde is, kunnen deze middelen ter verhoging van de productie enige uitwerking hebben. Dit betekent een betrouwbare wateraanvoer van het wingebed af tot aan het punt waar het nodig is, op tijd en in de goede hoeveelheden, de afvoer van het overtollige aanbod, met de bescherming tegen te veel en te weinig water, dus in een goed beschermde leefomgeving.

De verandering in de prioriteiten kwam ook tot uiting in de naam van het Directoraat Generaal. Vóór het midden van de jaren zestig was het de *perairan*, wat

ongeveer onze waterstaat in de klassieke betekenis was. Nu is het de *pengairan waarin alles met betrekking tot land- en waterbeheer begrepen kan zijn. Dit leidde tot een vernieuwde opzet in vijf-jarenplannen, de repelita's*, waarvan de eerste in '69 begon. Alleen de jaren '67 en '68 waren nog ter beschikking voor de voorbereiding. En dit alles na een tijd van geringe prioriteit, dus een betrekkelijke stilstand met de nadelige uitwerking van afvloeien van ervaren personeel en beperkte opleidingsmogelijkheden voor de vervanging, bovendien in concurrentie met andere werkgevers, die een meer aantrekkelijke werkgelegenheid konden bieden. Een andere tegenwerkende factor in het begin was het gebrek aan betrouwbare gegevens. Samenvattend kan men stellen, dat de *pengairan* in '66 praktisch alles van de grond af moest opbouwen in omstandigheden van een sterk toenemende bevolking en een vergroting van de rijstconsumptie per hoofd.

Van het begin af was de werkwijze in de *pengairan* langs drie nauw met elkaar verband houdende lijnen. In de eerste plaats het wetenschappelijk werk en het onderzoek in het veld als grondslag; in de tweede plaats de opleiding van het personeel in alle rangen met alle beschikbare middelen en tenslotte de vaststelling van het beleid, het ontwerp, de uitvoering gevolgd door bedrijf en onderhoud aangepast bij de natuurlijke omstandigheden.

Dit is het werk van een groep medewerkers, in de loop van de tijd uitgebreid in verschillende vakgebieden met een weloverwogen steun van raadgevende instellingen, in het begin hoofdzakelijk buitenlandse en nu Indonesische met buitenlandse hulp alleen voor bijzondere projecten. De steun uit het buitenland was in geen geval een wondermiddel voor deskundigheid, maar vereiste een bekwame en bedachtzame leiding om hem goed in te zetten.

De werken onder de verantwoordelijkheid van de *pengairan* begonnen als rehabilitatie en vernieuwing op grote schaal van de bestaande bevoeiingswerken. Tegelijk werd het hydrologisch onderzoek opgezet naar de mogelijkheden van de uitbreiding ervan. Een bijzonder onderwerp is hierin het gebruik van grondwater, ook in de oorspronkelijke kale karstgebieden, na grondig geologisch en speleologisch onderzoek, thans reeds met opmerkelijke resultaten.

Een belangrijk punt van zorg is de openlegging en ontginning van grote gebieden voor de landbouw met het oog op de *transmigratie* uit overbevolkte gebieden. Bijkomende werken zijn ter bescherming tegen overstroming en droogte, uitlopende op regulering van rivieren en afvoergeulen en een groot programma voor aanleg van stuwmeren en opslagbekkens op geologisch daarvoor gunstige plaatsen. Daarbij worden uiteraard de drinkwatervoorziening en de mogelijkheid van opwerking van elektrische energie uit waterkracht mede in aanmerking genomen. De instandhouding van werken door erosiebestrijding moet ook in dit verband worden genoemd. Daartoe behoren de maatregelen voor de beperking van het enorme sedimentbezwaar in de omgeving van de grote vulkanen op Java en Bali, een grote ellende voor de irrigatiewerken.

In technisch opzicht moeilijke opgave voor de *pengairan* kwam aan het eind van de jaren zestig erbij, namelijk de ontginning van de uitgestrekte moerasgebieden en delta's. Van de twee miljoen vierkante kilometers landoppervlakte van Indonesië bestaat ongeveer een zesde deel uit moerassen grotendeels onderhevig aan de invloed van getijden, voornamelijk op Sumatra, Kalimantan en Irian Jaya. Deze gebieden zijn allang het doelwit van natuurlijke *transmigratie* en worden nu systematisch onderzocht op alle aspecten van ontginning.

Het plan van actie van de promovendus toont een evolutie in de drie repelita's met het vermelde uiteindelijke resultaat van de eigen voedselvoorziening. In de eerste repelita was het 'doen wat de hand te doen vindt' door het ontbreken van gegevens voor het uitwerken van gedetailleerde plannen. Deze periode is ook gekenmerkt door de ruime inzet van vele buitenlandse raadgevende instellingen, zorgvuldig begeleid voor de kennisoverdracht. De techniek in de pengairan is echter een conglomeraat van een grote verscheidenheid van disciplines in degelijke ingenieurskunst, vaak onderbewust, samengevoegd door de tradities gegroeid in de natuurlijke en maatschappelijke omgeving.

Kennisoverdracht zou daarom alleen moeten bestaan uit het leren hoe de moderne techniek gebruikt kan worden, wat de buitenlandse deskundigen niet altijd hebben begrepen.

In de tweede repelita kwamen Indonesische deskundigen ruim aan bod en in de derde was de volle verantwoordelijkheid overgenomen onder toezicht van de plan- en ontwerpbureaus van de pengairan en konden de aanbestedingen op nationale basis plaatsvinden. In de huidige omstandigheden worden buitenlandse deskundigen alleen voor bijzondere projecten ingeschakeld.

De tweede repelita stond bovendien onder druk van een toenemende transmigratie met de voornaamste verantwoordelijkheid bij de pengairan in openlegging van de daarvoor bestemde gebieden en in begeleiding bij de ingebruikneming.

In de derde repelita zien wij een versnelde transmigratie wat de Indonesische transmigratie tot één van de grootste hervestigingsactiviteiten van de wereld maakt, alles binnen de grenzen gesteld door de natuurlijke omstandigheden en de gevestigde rechten.

Om deze enorme taak van de pengairan te kunnen volbrengen werd van het begin af het speurwerk en veldonderzoek georganiseerd. Als wetenschappelijke achtergrond van de openbare werken bestonden al enige laboratoria en waren er uiteraard de opleidingen aan de universiteiten in vakgebieden van de pengairan, maar alles in een traditionele vorm als overblijfsels uit het verleden.

De eerste maatregel in '66 was deze laboratoria als de wetenschappelijke werkbasis van de pengairan te verenigen in één instituut, later een directoraat en thans een centrum voor wetenschappelijk onderzoek, systematisch op peil gebracht met buitenlandse deskundigen en het aantrekken van bekwame Indonesische ingenieurs, vele van hen na een opleiding in het buitenland. Dit centrum heeft afdelingen voor waterbouwkundige constructies, waterloopkunde, grondmechanica, hydrologie en, als laatste toevoeging geheel op initiatief van de promovendus, een laboratorium voor de kwaliteit van het water opgezet naar de maatstaven van de wereld gezondheidsorganisatie.

De bevordering van onderzoek aan de universiteiten is nauw verbonden met de hierna te beschrijven lijn van actie, de opleiding van het personeel op academisch peil. Door de universiteiten te betrekken in het maken van plannen en de uitwerking ervan in ontwerpen is een sterke prikkel gegeven voor nieuwe toepassingen van het geen wetenschap en techniek kunnen bieden. In de pengairan komen echter meer disciplines te pas dan in de gebruikelijke opleidingen in de waterbouwkunde worden geboden. De promovendus ging daarom er toe over deskundigen aan te trekken uit andere vakgebieden die ook wezenlijk zijn voor de goede ontwikkeling. Bovendien werd in '76 op instigatie van de promovendus in de Brawijaya

universiteit te Malang een opleiding ingesteld helemaal op de pengairan gericht met faciliteiten voor onderzoek, naast de normale opleiding in de civiele techniek. Een ander voorbeeld is de afstudeerrichting waterbeheer aan het ITB in de civiele techniek van het derde studiejaar af.

Dergelijke opleidingsprogramma's zouden nutteloos zijn zonder de grote inspanning voor de oplossing van de waterproblemen in de voedselvoorziening in de vorm van de genoemde irrigatiewerken, mede voor de transmigratie. Het wezenlijke punt hierin is de personeelsvoorziening voor die werken verspreid over een geografisch enorm werkgebied.

In deze personeelsvoorziening begin ik met voor buitenstaanders het minst in het oog vallende maar het meest wezenlijke deel op het niveau van de boerengemeenschap, de ontwikkeling binnen het tertiaire vak. In het verleden was de bevoeiing een zuiver inheemse kunst, met een geleidelijk ontwikkelde techniek voorzien van een betrouwbare wateraanvoer. Hoe de boeren het water gebruikten was alleen van belang om te weten hoeveel water er nodig was, wanneer het beschikbaar was. In dit tijdperk van onderzoek naar betere werkwijzen in de landbouw wordt echter de regeling in onderdelen wezenlijk, maar erg ingewikkeld in de Indonesische gemeenschap van grote aantallen heel kleine landbouwbedrijven.

Na de voltooiing van renovaties en uitbreidingen van de irrigatiewerken, de bevoeiingen uit grondwater of van de vestiging van transmigranten in een nieuwe omgeving wordt door de pengairan alle aandacht aan dit aspect besteed vóóordat de exploitatie wordt overgelaten aan de lokale instanties. Een grote verscheidenheid van opleidingsmogelijkheden voor instructeurs en voorlieden is nu ter beschikking in de

vorm van proefexploitaties, modelbedrijven, boerencoöperaties rondom grondwaterwinning in overzichtelijke groepen met faciliteiten voor bijeenkomsten en verdeling van zaaigoed en kunstmest, audiovisuele hulpmiddelen, cursussen in goed beheerde bevoeiingsgebieden en de samenstelling van handleidingen.

Met een degelijke kennis van de aard van de problemen, van de beschikbare technische middelen en van de wetenschappelijke richtingen voor de keuze van medewerkers, werkte de promovendus in vele richtingen voor de doeltreffende bezetting van de pengairan: van korte opleidingen in het verband van projecten met steun uit het buitenland, via volledige opleidingen buitenslands, tot een verscheidenheid van post-doctorale leergangen hetzij in bestaande programma's hetzij in een voor de pengairan opgezette cursus. Een voorbeeld hebben wij hiernaast: in Delft begon in '76 op instigatie van de promovendus een aantal leergangen als specialisatieprogramma's toegespitst op de behoefte van de pengairan. Tot afgelopen jaar hebben 290 Indonesische ingenieurs hier die post-doctorale opleiding gekregen en in het lopende cursusjaar zijn er 28 studenten. Bovendien worden ontwikkelingen elders nauwgezet gevolgd mede door een ruime deelneming aan internationale bijeenkomsten.

De opleiding op de lagere niveaus heeft eveneens de volle aandacht. Ik noem de opleidingen vergelijkbaar met onze HTS, de dienstopleidingen na enige jaren veldervaring, soms aangevuld met een praktijk in andere landen, de opleidingen op MTS-niveau en de reeds genoemde opleiding van voorlieden. In feite kent men vier niveaus of rangen, de 'golongans'.

Personeelsbezetting is echter niet alleen een zaak van de opleiding maar betekent ook een beleid in het

scheppen van de atmosfeer voor de doelmatige taakvervulling van de goed opgeleide medewerkers. Bovendien is in de selectie voor de leidende functies niet alleen plaats voor de mensen met de ervoor bestemde opleiding, maar ook voor bekwame medewerkers uit andere rangen, eventueel met een aanvullende opleiding. Op deze wijze is een degelijke grondslag gevormd voor de functie van wetenschap en techniek in de pengairan.

Als sluitstuk noem ik nog de waterwetgeving, het blijvende element als een vliegwiel in de evolutie. Kortgeleden is het 'Algemeen Waterreglement 1936' volledig vervangen. De inleidende bepalingen van het nieuwe reglement geven de ethische beginselen weer waarop de thans gestelde prioriteiten berusten; met beperking tot de meest waterbehoevende zijn dit drinkwatervoorziening, voedselproductie en waterkracht in deze volgorde.

In elk opzicht dat ik hiervoor beschreef was voor mij onmiskenbaar de hand van de promovendus zichtbaar. Ik onthoud me van het vertellen van de vele anecdotes die over de promovendus in omloop zijn, zoals zijn beroemde memo's, zijn animerende belangstelling voor moeilijkheden en herstel van misslagen, eerder dan voor in het oog lopende successen, en over zijn wijs beleid bij de vele adviezen van elkaar tegensprekende buitenlandse deskundigen.

Tot besluit stel ik, dat de animerende bevordering van wetenschap en techniek met degelijk opgeleide medewerkers voor de promovendus het middel was om de ingenieurs dienstbaar te doen zijn voor het leefbaar maken van de Indonesische omgeving.

Beweegredenen voor de verlening van het eredoctoraat in de technische wetenschappen aan

IR. SUYONO SOSRODARSONO

uitgesproken op 25 januari 1985 ter gelegenheid van de 143ste dies natalis van de Technische Hogeschool Delft door de erepromotor prof.ir. H.J. Schoemaker

Pertimbangan-pertimbangan yang dijadikan dasar penganugerahan gelar doktor kehormatan ilmu teknik kepada **IR. SUYONO SOSRODARSONO**

Naskah pidato promotor-kehormatan Prof.Ir. H.J. Schoemaker, yang diucapkan pada tanggal 25 januari 1985 pada perayaan dies natalis Perguruan Tinggi Teknik DELFT yang ke-143.

Atas pengusulan Jurusan Teknik Sipil, maka Dewan Dekan Perguruan Tinggi Teknik Delft memutuskan untuk menganugerahkan gelar doktor-kehormatan dalam ilmu teknik kepada:

Ir. Suyono Sosrodarsono

dilahirkan pada tanggal 3 maret 1926 di Madiun, mengingat kepimpinannya dengan mutu teknis yang tinggi dan terpuji di bidang pengelolaan air guna kepentingan produksi pangan lagi berharmoni dengan lingkungan hidup.

Saya mendapat kehormatan menjalankan tugas menyampaikan pertimbangan-pertimbangan yang dijadikan dasar keputusan ini. Sebenarnya tugas itu paling mudah kalau pengusulan Jurusan itu, yang jadi dasar keputusan kami saya bacakan seadanya. Akan

tetapi karena ketika mengamati keadaan di Indonesia kami memperoleh gambaran yang jauh lebih luas dari pada yang kami ketahui pada saat pengusulan disusun, saya dengan rendah hati akan menyampaikan sebuah kutipan dari naskah pengusulan itu serta beberapa hasil pengamatan saya dilingkungan masyarakat Indonesia sendiri.

Dalam naskah pengusulan dapat dibaca sejarah ringkas tentang karir promovendus sebagai insinyur setelah tamat pada tahun 1955 di Bandung. Hari ini uraian saya akan saya batasi hingga tugas pengelolaan air dibawah pimpinannya.

Promovendus pertama kali terlibat dalam masalah besar yang menyangkut pengelolaan air, dalam fungsi kepemimpinan, ialah ketika beliau ditugaskan memimpin proyek penanggulangan banjir di Jakarta, yakni dari tahun 1964 sampai tahun 1966. Pada tahun 1965 beliau menjadi wakil pertama dari Menteri Pengairan.

Setelah kementerian-kementerian dan direktorat-direktoratnya disusun kembali pada tahun 1966, fungsinya berubah menjadi Direktur-Jendral Pengelolaan Air dalam lingkungan Departemen Pekerjaan Umum. Fungsi itu dijalankannya sampai tahun 1982. Pada tahun itu beliau mejadi Sekretaris-Jendral dan pada tahun 1983 menjadi Menteri Departemen Pekerjaan Umum.

Dalam rangka promosi-kehormatan ini saya akan membicarakan tentang jangka waktu dari 1966 sampai sekarang. Saya akan mengutip sebuah kalimat dari laporan Bank Dunia, yang diumumkan kira-kira 6 tahun yang lalu, sebuah kalimat yang memberi ciri pada kurun waktu itu. Terjemahan bebasnya berbunyi sebagai berikut:

Direktorat-Jendral Pengelolaan Air adalah suatu lembaga yang dibebani tugas membangun bangunan-bangunan pengairan (Irigasi) sebagai tugas utamanya dan terpuji karena cara bekerjanya yang sangat berdayaguna, lagi pula mencapai tingkat teknis yang tinggi.

Saya akan melukiskan jasa promovendus di bidang ini, berlatar-belakang perkembangan pandangan tentang persoalannya, sebagaimana tercermin dalam kebijaksanaan berbagai pemerintah dan lembaga-lembaga internasional di lingkungan PBB. Sejalan dengan itu terjadi pula suatu perkembangan di bidang ilmupengetahuan teknik dan cara-cara menambah mutu kehidupan lingkungan alamiah manusia. Masalah pengisian personalia sangat erat terkait dengan bidang vak tersebut; lain tidak oleh karena ilmupengetahuan dan teknik akan mandul apabila tidak ada personalia.

Dasawarsa-dasawarsa yang haru lalu pernah disebut *kurun zaman yang ditandai prioritas-prioritas yang berubah-obah*, pada berbagai kesempatan. Pada masa sebelum itu, bahkan sebelum perang dunia terakhir, kita dapat menunjukkan titik-titik pemula, walaupun masih terlepas satu sama lain. Akan tetapi di tahun-tahun 60-an dan 70-an terjadi pemekaran yang umum, nyata dari pertumbuhan subur berbentuk publikasi dan pertemuan-pertemuan internasional yang membicarakan usaha pendaya-gunaan pengelolaan tanah dan air.

Juga di Indonesia nampak pergeseran prioritas. Dibawah tekanan kemasyarakatan pergeseran itu bergerak kearah peningkatan *produksi pangan*, dengan cita-cita supaya setidaknya-tidaknya mampu sepenuhnya mengisi kebutuhan sendiri. Lalu dibuatlah sebuah rencana aksi, sedang pelaksanaan sepenuhnya menjadi

tanggung-jawab promovendus. Apabila kita menengok kembali ke kurun waktu itu, mulai dari tahun 1966, kita bisa mencatat fakta:

pada tahun 1984 persediaan beras pemerintah sebagai cadangan untuk masa kekurangan pangan *seluruhnya terisi dengan produk hasil dalam negeri.*

Meningkatnya produksi pangan, terutama padi, mengingatkan kita pada peranan pupuk buatan, jenis padi berhasil tinggi dan pada pengolahan tanah yang bertambah baik. Akan tetapi jelas kiranya, bahwa bahan, alat dan cara yang meningkatkan produksi itu hanya bisa berfaedah kalau irigasinya beres.

Artinya: harus tersedia tali air yang terpercaya mulai dari sumbernya sampai di tempat air itu dibutuhkan, pada waktu dan jumlah yang tepat; harus tersedia saluran pembuang air yang berlebih, tidak terjadi kelebihan atau kekurangan, sehingga tercipta lingkungan hidup yang terlindung dengan baik.

Perubahan urutan prioritas juga terungkap dari nama Direktorat-Jendral. Sebelum pertengahan tahun 1960-an namanya *perairan*, yang dapat disamakan dengan *waterstaat* di Nederland menurut arti klassiknya.

Sekarang istilah itu menjadi *pengairan* yang meliputi segala sesuatu di bidang pengelolaan tanah dan air. Hal ini menjadi dasar kerja yang baru berbentuk rencana-rencana-limatahun, disingkatkan *repelita*. Repelita pertama mulai pada tahun 1969. Dua tahun saja masa persiapannya, yakni tahun 1967 dan 1968. Sedang di masa sebelumnya kurang diberi prioritas, sehingga terjadi kemandekan, karena personil yang berpengalaman mencari pekerjaan lain dan karena terbatasnya kesempatan mendidik pengganti, karena harus pula bersaing dengan majikan lain, yang menawarkan pekerjaan yang lebih menarik. Salah satu faktor penghalang pada masa permulaan ialah langkanya data-data yang terpercaya.

Secara ringkas dapat dikatakan, bahwa pada tahun 1966 pengairan praktis terpaksa mulai dari nol, sementara jumlah penduduk cepat bertambah dan konsumsi beras per kepala bertambah pula.

Sejak semula pengairan bekerja menuruti tiga garis kebijaksanaan, yang satu sama lain bertalian erat. Mula-mula dikembangkan kegiatan ilmiah dengan hasil penelitian lapangan sebagai dasarnya; kemudian ditangani pendidikan personil semua tingkat dengan menggunakan segala cara dan alat dan akhirnya kebijaksanaan, rancangan bangunan dan pelaksanaan pembangunan, lalu disusul dengan pengoperasian dan perawatan sesuai dengan tuntutan lingkungan alamiah.

Tugas ini dilaksanakan oleh sekelompok pembantu, yang sambil berjalan dibantu diberbagai bidang disiplin dengan nasehat yang dipertimbangkan sematang-matangnya, mula-mula terutama oleh lembaga-lembaga penasehat dari luar negeri, tetapi sekarang oleh penasehat Indonesia.

Bantuan luar negeri dipakai hanya untuk proyek-proyek khusus. Bantuan luar negeri jelas bukan obat yang mujarab. Keakhlian memerlukan pimpinan yang cakap dan hati-hati supaya bisa memberi manfaat. Tugas pengairan mula-mula ialah mengusahakan rehabilitasi dan pembaharuan bangunan-bangunan pengairan yang ada secara besar-besaran. Pada waktu yang bersamaan dilaksanakan penelitian hidrologis untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan apa yang tersedia untuk perluasan. Pokok perhatian khusus ialah masalah penggunaan air tanah, juga yang terdapat didaerah batu kapur, dan sekarang sudah membuahkan hasil-hasil yang patut diperhatikan, setelah dilakukan penelitian geologis dan speleologis yang mendalam.

Perhatian pokok lainnya ialah usaha pembukaan dan penggunaan daerah-daerah luas untuk pertanian menampung *transmigrasi* dari daerah yang penduduknya terlalu padat. Tugas-tugas tambahan lainnya ialah usaha pembelaan terhadap banjir dan kemarau, yang mencakup usaha pengaturan sungai-sungai dan galian penyalur serta program yang luas untuk pembangunan bendungan dan waduk ditempat-tempat yang secara geologis cocok. Dalam usaha itu dengan sendirinya masalah penyediaan air-minum dan kemungkinan penggunaan tenaga air untuk membangkitkan energi listrik ikut dipertimbangkan. Usaha pencegahan erosi demi pemeliharaan bangunan-bangunan harus juga disebut, berikut tindakan-tindakan untuk membatasi curahan sedimen yang luar biasa banyaknya disekitar gunung-gunung berapi besar yang terdapat di Jawa dan Bali, karena menjadi sumber malapetaka untuk bangunan-bangunan irigasi.

Pada tahun 1960-an pengairan menghadapi masalah yang sulit dilihat dari segi teknis, yakni tugas pembukaan dan pemanfaatan daerah rawa dan tanah muara sungai (delta). Seperenam dari dua juta km. persegi tanah di Indonesia terdiri dari rawa, yang sebagian besar terpengaruh oleh pasang-surut, terutama di Sumatera, Kalimantan dan Irian-Jaya. Daerah-daerah ini sudah sejak lama menjadi tujuan transmigrasi spontan dan kini diteliti secara sistematis untuk mengetahui segala aspek masalah pemanfaatannya.

Program aksi yang dibuat oleh promovendus menunjukkan evolusi sepanjang tiga repelita sampai tercapai kemampuan sendiri mengisi kebutuhan pangan, seperti telah saya sebut terlebih dulu. Dalam repelita pertama orang 'mengerjakan apa saja yang dapat dikerjakan' karena data-data keterangan tidak

ada sehingga rencana-rencana terperinci belum mungkin dibuat. Periode ini juga ditandai oleh ikut-sertanya berbagai lembaga luar negeri di banyak bidang, dengan bimbingan yang teliti demi pengalihan pengetahuan. Tapi teknik yang digunakan oleh pengairan adalah suatu konglomerat terdiri dari banyak ragam disiplin keahlian keinsinyuran, disatukan oleh berbagai tradisi yang lahir dilingkungan bumi Indonesia.

Karena itu maka pengalihan pengetahuan seharusnya hanya terbatas pada tugas mengajarkan cara menggunakan teknik modern, tetapi kebenaran itu tidak selalu difahami oleh para ahli luar negeri. Dalam repelita kedua ahli-ahli Indonesia banyak dipakai dan dalam repelita ketiga tanggung-jawab penuh diambil alih oleh biro perencanaan dan bangunan pengairan, sehingga pemborongan dapat diserahkan kepada pemborong dalam negeri. Sekarang keadaan sudah sedemikian rupa sehingga ahli luar negeri hanya digunakan di proyek-proyek istimewa.

Disamping itu repelita kedua memikul beban tambahan sehubungan dengan transmigrasi. Pengairan mendapat tugas utama, yakni membuka daerah yang disediakan dan memberi bimbingan pada saat mulai digunakan.

Dalam repelita ketiga kita melihat gerak transmigrasi yang meningkat sehingga transmigrasi Indonesia berkembang menjadi usaha pemindahan penduduk yang terbesar didunia, semuanya dalam batas kendala alamiah dan hukum pertanahan yang teradat.

Supaya dapat menyelesaikan tugas maha-berat ini, maka sejak dari permulaan diorganisasikanlah penyelidikan dan penelitian di lapangan. Memang sudah tersedia beberapa laboratorium dan tentu saja di universitas-universitas diberikan pendidikan bidang-bidang vak yang menyangkut pengairan, akan tetapi

semuanya masih dalam bentuk tradisional, peninggalan masa lalu.

Tindakan pertama yang diambil pada tahun 1966 ialah menyatukan semua laboratorium yang dijadikan basis kerja ilmiah dalam satu institut, kemudian menjadi direktorat dan kini pusat penelitian ilmiah. Mutunya ditingkatkan secara sistematis dengan menarik ahli-ahli luar negeri dan insinyur Indonesia yang cakap, diantaranya banyak yang pernah menempuh pendidikan di luar negeri. Pusat ini mempunyai bagian-bagian untuk konstruksi bangunan-air, ilmu saluran-air, mekanika tanah, hidrologi dan sebuah laboratorium untuk mutu air yang dibangun sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh organisasi kesehatan sedunia (W.H.O.). Tambahan terakhir ini seluruhnya adalah prakarsa promovendus.

Penggalakan penelitian dalam lingkungan universitas erat terkait dengan garis aksi yang nanti akan saya lukiskan, sedang pendidikan personil sungguh-sungguh bertaraf akademis. Karena universitas dilibatkan dalam pembuatan rencana-rencana dan dalam penyelesaiannya menjadi rancangan maka penerapan dari segala sesuatu yang dapat diberikan oleh ilmu pengetahuan dan teknik mendapat dorongan kuat.

Akan tetapi dalam lingkungan pengairan jumlah disiplin yang diperlukan lebih banyak dari pada jumlah pendidikan yang biasa diberikan di jurusan ilmu bangunan air. Karena itu promovendus menarik ahli-ahli dari bidang lain karena diperlukan sekali untuk perkembangan yang baik.

Pada tahun 1976, atas dorongan promovendus, di universitas Brawijaya di Malang didirikan suatu pendidikan yang seluruhnya tertuju kepada pengairan diperlengkapi dengan fasilitas penelitian, di samping adanya pendidikan biasa untuk teknik sipil. Contoh lain

ialah jurusan studi pengelolaan air dalam lingkungan teknik sipil dimulai sejak tahun pertama pada ITB.

Program pendidikan itu akan percuma kalau tidak karena usaha besar yang sedang berjalan, yakni mencari penyelesaian masalah-masalah air di bidang penyediaan pangan dalam bentuk bangunan-bangunan irigasi, termasuk keperluan transmigrasi.

Masalah pokoknya ialah soal penyediaan personil untuk bangunan-bangunan tersebut, karena harus dikerjakan di daerah yang sangat luas dan sangat terpencar pula.

Soal penyediaan personil saya kupas mulai dari tingkat masyarakat petani, yakni tingkat perkembangan di petak tersier, yang merupakan bagian terpokok, namun kurang menonjol pada pengamatan orang luar. Di masa lalu pengairan seluruhnya dikerjakan dengan ketrampilan pribumi, dengan teknik yang dikembangkan berangsur-angsur dengan sumber air yang terjamin. Di masa itu orang memeriksa cara petani menggunakan air hanyalah karena perlu diketahui jumlah air yang diperlukan, kalau memang ada airnya. Tapi sekarang kita perlu meneliti cara-cara yang lebih baik, sehingga pengaturan air secara terperinci sangat perlu, akan tetapi pekerjaan yang sangat rumit karena masyarakat Indonesia terdiri dari kelompok-kelompok petani yang besar jumlahnya, dan semuanya bertani secara kecil-kecilan.

Seluruh perhatian tertumpah pada soal pengaturan dan pembagian air, sesudah renovasi selesai dan bangunan irigasi diperluas, air-tanah digali atau sesudah transmigran tiba dilingkungannya yang baru, sebelum pengelolaannya diserahkan kepada badan setempat. Tersedialah berbagai macam kemungkinan pendidikan untuk menghasikan tenaga pelatih dan penyuluh berbentuk eksploitasi percobaan, perusahaan

contoh, koperasi petani sekitar galian air tertentu. Terbagi dalam kelompok-kelompok yang teratur sehingga mudah dikelola, diperlengkapi dengan fasilitas-fasilitas untuk pertemuan, pembagian bibit dan pupuk buatan, alat-alat audiovisuil, kursus-kursus di wilayah pengairan yang diatur baik dan akhirnya diperlengkapi dengan buku-buku penuntun.

Dengan bekal pengetahuan yang mendalam tentang sifat masalahnya, alat-alat teknis yang tersedia dan bidang-bidang ilmupengetahuan sebagai sumber pembantu, promovendus mengembangkan kegiatan di berbagai jurusan untuk memperoleh personalia pengairan yang tepat: diselenggarakanlah berbagai pendidikan cepat dalam rangka proyek yang dibantu dari luar negeri, ada pula pendidikan lengkap di luar negeri, dan akhirnya berbagai pelajaran pasca-sarjana mengikuti program studi yang telah ada atau pada kursus yang sengaja dibuat untuk pengairan.

Salah satu contoh: atas dorongan promovendus pada beberapa jurusan studi di Delft pada tahun 1976, dibuka beberapa pelajaran, yakni program spesialisasi tertuju pada kebutuhan pengairan. Sampai tahun yang lalu 290 insinyur Indonesia telah menempuh pendidikan pasca-sarjana tersebut, sedang sekarang sejumlah 28 mahasiswa mengikutinya. Di samping itu berbagai perkembangan di tempat lain dipelajari dengan seksama a.l. dengan jalan menyertai pertemuan-pertemuan internasional.

Pendidikan di tingkat bawah juga tidak luput dari perhatian. Saya sebut beberapa diantaranya: Pendidikan yang setaraf dengan HTS (Perguruan Tinggi Teknik), pendidikan kedinasan bagi mereka yang telah berpengalaman di lapangan selama beberapa tahun, kadang-kadang dilengkapi dengan praktek di negeri lain, pendidikan setingkat dengan STM dan pendidikan penyuluh yang telah saya sebut tadi. Pada hakekatnya terdapat 4 tingkat atau pangkat, disebut golongan.

Tapi pengisian personalia bukanlah urusan pendidikan saja, melainkan juga mencakup kebijaksanaan yang bersasaran penciptaan suasana, agar para pembantu yang telah mendapat pendidikan baik bisa menjalankan tugasnya secara efektif. Lagi pula seleksi untuk fungsi-fungsi kepemimpinan tidak hanya mencakup orang-orang yang telah mengecap pendidikan yang sesuai, akan tetapi juga untuk pembantu dari bidang lain yang membuktikan kecakapannya, bila perlu dengan pendidikan pelengkap. Dengan cara demikianlah tercipta dasar yang kuat untuk fungsi ilmu pengetahuan dan teknik dalam lingkungan pengairan.

Sebagai perangkum semua usaha itu saya sebut adanya perundang-undangan pengairan, yakni unsur tetap dan yang berperan sebagai roda-gaya penggerak evolusi. Baru-baru ini 'Algemeen Waterreglement 1936' dari zaman dulu sudah diganti seluruhnya. Ketentuan-ketentuan yang merupakan dasar dari peraturan-peraturan baru itu menetapkan prinsip-prinsip yang menjawai prioritas-prioritas yang sekarang berlaku. Dengan menjadikan golongan yang paling membutuhkan air sebagai sasarannya, maka urutan prioritas baru ialah: penyediaan air minum, produksi pangan dan tenaga-air.

Di setiap bidang yang saya lukiskan tadi saya melihat jasa promovendus sebagai kenyataan yang tak dapat disangkal.

Banyak anekdot beredar tentang promovendus, misalnya; memo-memo yang ditulisnya, perhatiannya yang memberi semangat bila terjadi kesulitan dan usaha perbaikan pada waktu kegagalan, yang terlebih dahulu diperhatikannya dari pada sukses-sukses yang dicapai. Saya tak akan menguraikannya di tempat ini, juga tidak akan saya kemukakan bagaimana beliau memperlihatkan kebijaksanaannya kalau sedang menghadapi nasehat-nasehat ahli-ahli luar negeri, yang bertentangan satu sama lain.

Sebagai penutup saya ingin menyatakan, bahwa promovendus ternyata berhasil mengabdikan ilmu keinsinyuran demi penyempurnaan lingkungan Indonesia menjadi lingkungan hidup yang baik, yakni lewat jasanya mendorong maju ilmu teknik bersama pembantu-pembantunya yang mendapat pendidikan baik.