

KEBUTUHAN TERHADAP PENGGUNAAN TRAKTOR DI KABUPATEN KARAWANG DIHUBUNGKAN DENGAN JADWAL IRIGASI

Oleh: Pantjar Simatupang*)

Abstrak

Perbedaan pendapat mengenai manfaat penggunaan traktor di satu pihak dan dampak penggunaannya terhadap kesempatan kerja bagi buruh tani di pihak lain, merupakan ajang diskusi yang cukup menarik akhir-akhir ini. Dalam studi ini ditelaah kebutuhan mengenai penggunaan traktor di daerah Karawang dengan asumsi bahwa para petani harus mampu menyelesaikan pengolahan tanah sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Panitia Irigasi setempat. Pertama-tama dihitung berapa tenaga kerja yang tersedia di suatu wilayah, termasuk ternak. Kemudian dibuat model yang menggambarkan mobilitas tenaga kerja untuk pindah dari golongan yang satu ke golongan yang lain. Berdasarkan data itu dihitung, dengan menggunakan Rancangan Linier (Linear Programming), kebutuhan tenaga traktor di Karawang untuk masing-masing golongan irigasi. Ternyata bahwa tanpa traktor para petani tidak akan mampu menyelesaikan pengolahan tanah sesuai dengan jadwal. Karena itu untuk memungkinkan dilaksanakannya jadwal pengolahan tanah yang sesuai dengan jadwal irigasi, diperlukan tenaga traktor.

Pendahuluan

Berdasarkan pengaruhnya, teknologi pertanian dapat dibagi menjadi: (1) Teknologi pendayagunaan tanah, yaitu teknologi yang dapat meningkatkan daya mampu tanah untuk menghasilkan produksi, seperti penggunaan bibit unggul, pupuk, pestisida dan irigasi; (2) Teknologi pengganti tenaga manusia seperti traktor dan alat-alat mekanis lainnya.

Teknologi pendayagunaan tanah sudah diakui sebagai teknologi yang baik, karena dapat meningkatkan produktivitas dengan tidak menyebabkan timpangnya pendapatan, serta dapat dipakai oleh seluruh petani (Yudelman *et al.*, 1977; Cline, 1973; Soejono, 1977). Namun mekanisasi pertanian, khususnya di daerah yang berpenduduk padat, masih merupakan bahan perdebatan hingga saat ini.

Para penerima dan penentang mekanisasi tersebut mempertahankan pendapatnya masing-masing berdasarkan penelitian yang mereka lakukan. Secara terperinci Hamid (1973) menyebutkan alasan-alasan yang pada umumnya dipakai oleh para penerima dan penentang mekanisasi dalam mempertahankan pendapatnya. Penerima mekanisasi mengatakan bahwa mekanisasi itu baik,

*) Staf Pusat Penelitian Agro Ekonomi. Bahan utama tulisan ini adalah thesis MS penulis sendiri di bawah bimbingan Prof. Dr Ir Affendi Anwar, Dr Ir Sjarifuddin Baharsjah dan Prof. Dr Ir I.B. Teken; namun kesalahan dan kekurangan yang ada dalam tulisan ini bukanlah tanggung jawab mereka, tapi penulis sendiri.

karena: (1) Dapat meningkatkan hasil karena pekerjaan dapat dilakukan lebih tepat dan efektif; (2) memungkinkan dilaksanakannya tanam berganda (multiple cropping); (3) mengurangi ketergantungan terhadap ternak yang produktivitasnya rendah; (4) dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja; (5) menurunkan biaya produksi. Di lain pihak para penentang mekanisasi mengatakan bahwa mekanisasi itu tidak baik, karena: (1) membutuhkan modal besar, padahal modal merupakan barang langka bagi negara-negara sedang berkembang; (2) mekanisasi menggantikan tenaga manusia; (3) mekanisasi memperburuk pembagian pendapatan. Untuk Indonesia khususnya, para penentang mekanisasi juga mengatakan bahwa mekanisasi pengolahan tanah (traktorisasi) tidak meningkatkan intensitas tanam dan tidak meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu mekanisasi seharusnya tidak diperbolehkan masuk di Indonesia, apalagi di Pulau Jawa yang padat penduduknya.

Perbedaan pendapat seperti tersebut di atas dapat berasal dari perbedaan metodologi penelitian. Oleh karena itu walaupun telah ada penelitian yang mengatakan bahwa traktorisasi tidak layak dimasukkan di daerah padat penduduk seperti di Pulau Jawa (Sinaga, 1978; Sawit *et al.*, 1980), kami masih merasa perlu melakukan penelitian lagi dengan cara pendekatan yang berbeda. Cara pendekatan yang banyak dilakukan selama ini adalah studi kasus dengan usahatani sebagai unit analisa dan tidak memperhatikan kebutuhan dan ketersediaan tenaga kerja. Sedangkan penelitian ini dilakukan dengan analisa agregat (kabupaten) dan memperhatikan keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan tenaga kerja di daerah tersebut, sesuai dengan jadwal pertanaman yang ada.

Wawasan Metodologi

Perbedaan metodologi penelitian bisa merupakan sumber perbedaan pendapat di antara peneliti yang seprofesi maupun yang berbeda profesi. Perbedaan metodologi penelitian meliputi perbedaan: (1) Cakupan daerah penelitian; (2) perspektif; (3) cakupan analisa; (4) alat analisa; (5) aspek wawasan regional.

Cakupan Daerah Penelitian

Penelitian yang sekarang ini banyak dilakukan di Indonesia ialah studi kasus di daerah yang sempit. Studi kasus merupakan *suatu* penelitian di suatu daerah yang sempit dan biasanya menggunakan usahatani sebagai unit analisa. Seringkali kesimpulan dari studi kasus ini dipakai sebagai suatu kesimpulan umum yang berlaku dalam daerah yang luas. Penelitian semacam ini memang menguntungkan karena lebih mudah, lebih murah dan lebih mendalam. Kelemahannya ialah sulitnya menemukan suatu daerah yang dapat mewakili daerah yang lebih sulit.

Pada umumnya persoalan-persoalan ekonomi pertanian adalah khas untuk suatu daerah. Oleh karena itu penarikan kesimpulan umum dari suatu studi kasus pada umumnya lemah. Berdasarkan pemikiran tersebut di atas, rekomendasi mekanisasi pertanian adalah khas untuk suatu daerah atau untuk daerah luas yang relatif homogen. Itulah sebabnya terjadi perbedaan pendapat di antara kelompok peneliti penganut studi kasus dengan kelompok peneliti hamparan spesifik. Khususnya untuk penelitian mekanisasi studi kasus yang mendasarkan analisisnya pada tingkat usahatani akan berbias karena tidak dapat melihat mobilitas tenaga kerja.

Perspektif Waktu

Yang dimaksud dengan perspektif waktu disini adalah jangkauan perubahan waktu dari sistem yang diteliti. Menurut perspektif waktunya penelitian dapat dibagi menjadi penelitian statis dan penelitian dinamis. Penelitian statis hanya memperhatikan keadaan sekarang, sedangkan penelitian dinamis memperhatikan perubahan-perubahan di masa mendatang. Bisa terjadi dari suatu penelitian statis disimpulkan bahwa mekanisasi tidak layak, tetapi dari penelitian dinamis disimpulkan bahwa mekanisasi tersebut memiliki prospek kelayakan yang baik.

Aspek perspektif jangka panjang dari mekanisasi adalah penting mengingat peranan mekanisasi dalam mendorong transformasi struktur ekonomi dan peningkatan intensitas. Peranan mekanisasi pertanian dalam kaitannya dengan perubahan struktur ekonomi di masa mendatang adalah: (1) melepaskan tenaga kerja dari sektor pertanian; (2) menciptakan kondisi yang baik bagi pekerja muda yang tidak ingin lagi bekerja kasar; (3) menciptakan pasar bagi hasil-hasil industri; (4) meningkatkan produktivitas pekerja di sektor pertanian.

Bagi Indonesia masalah pelepasan tenaga kerja dari sektor pertanian untuk dipakai di sektor lainnya mungkin belum mendesak. Namun gejala berkurangnya minat tenaga muda untuk bekerja di Sektor pertanian sudah mulai terasa (Anonymous, 1979). Apabila hal ini dibiarkan pada masa sekarang ini, maka urbanisasi atau mengalirnya tenaga muda ke kota akan semakin meningkat. Dengan masuknya traktor diharapkan pekerja muda akan lebih tertarik untuk bekerja di sektor pertanian.

Peningkatan produktivitas pekerja merupakan usaha-usaha untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk. Peningkatan produktivitas pekerja ini hanya bisa dilakukan dengan meningkatkan efisiensi kerja melalui peningkatan produksi per ha dan mengurangi jumlah orang yang bekerja. Hal ini dapat dijelaskan dengan rumus identitas:

$$\frac{Y}{L} = \frac{A}{L} \times \frac{Y}{A}$$

Y = produksi; L = tenaga kerja; A = luas panen

Apabila dilihat perubahan menurut waktu, maka :

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{Y}{L} \right) / \frac{Y}{L} = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{A}{L} \right) / \frac{A}{L} + \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{Y}{A} \right) / \frac{Y}{A}$$

Dari rumus tersebut di atas dapat dikatakan, bahwa :

1. Jika luas panen tetap dan jumlah pekerja meningkat, maka produktivitas tenaga kerja hanya dapat ditingkatkan dengan peningkatan produksi.
2. Jika tenaga kerja meningkat dan luas panen juga meningkat, maka produktivitas tenaga kerja hanya dapat ditingkatkan dengan mengurangi jumlah pekerja per luas panen dengan persentase yang lebih besar pada tingkat produksi yang tetap.

Untuk masa mendatang usaha-usaha untuk meningkatkan luas panen terutama adalah dengan peningkatan intensitas tanam. Kondisi yang diperlukan untuk itu adalah: (1) Tersedianya bibit unggul berumur pendek; (2) tersedianya sarana untuk dapat menanam bibit unggul tersebut seperti irigasi, pupuk dan pestisida; (3) tersedianya tenaga kerja yang cukup untuk mengolah tanah pada waktu yang tepat. Perkembangan akhir-akhir ini menunjukkan, bahwa penggunaan bibit unggul berumur pendek telah berkembang dengan cepat. Demikian pula usaha-usaha perbaikan irigasi merupakan salah satu prioritas pembangunan nasional. Oleh karena itu peranan mekanisasi pertanian akan semakin penting untuk meningkatkan intensitas tanam.

Berdasarkan uraian tersebut di atas jelaslah, bahwa perspektif penelitian dapat menyebabkan perbedaan pendapat di antara peneliti.

Cakupan Analisa

Analisa ekonomi dapat dibedakan dari analisa finansial. Analisa ekonomi memperhatikan nilai tambah suatu teknologi terhadap perekonomian tanpa memperhatikan siapa yang menerimanya. Harga yang dipergunakan dalam analisa adalah harga-harga bayangan yang merupakan cermin dari biaya kesempatan (opportunity cost) dari komoditi yang bersangkutan. Analisa finansial memperhatikan nilai keuntungan yang diterima orang atau kelompok orang yang menggunakan teknologi tersebut dengan mempergunakan tingkat harga yang berlaku. Penelitian mekanisasi yang banyak dilakukan di Indonesia sekarang ini adalah penelitian finansial. Oleh karena itu sampai saat ini belum ada penelitian di Indonesia (sepanjang pengetahuan penulis) yang melakukan analisa manfaat sosial dari penggunaan mekanisasi pertanian. Penelitian semacam ini sebetulnya penting, misalnya untuk mengetahui apakah penggunaan traktor itu memberikan manfaat sosial sehingga perlu ditunjang oleh pemerintah. Penelitian semacam ini misalnya telah dilakukan oleh Smidz & Sechler (1970).

Analisa finansial yang banyak dilakukan sekarang ini adalah analisa usahatani parsial, nilai tambah dan efek pergeseran tenaga kerja dilihat dari satu cabang usahatani saja (sekali panen). Misalnya apabila dipakai traktor pada suatu pertanaman padi tergeser 30 HKP (ha/panen), sedang di desa itu ada 500 ha sawah dan dua kali panen setahun, maka dikatakanlah traktor tersebut akan menggeser 3 000 HKP buruh tani. Analisa semacam ini tidak memperhatikan efek penggunaan traktor terhadap peningkatan pengolahan tanah, sehingga intensitas dapat meningkat pula; dan juga tidak memperhatikan perubahan jenis tanaman yang dipergunakan. Oleh karena analisa usahatani parsial dapat menghasilkan kesimpulan yang berbeda dengan analisa usahatani padi.

Perbedaan Alat Analisa

Setiap analisa ilmiah yang dipergunakan oleh peneliti wilayah mekanisasi mempunyai landasan asumsi yang berbeda. Ketepatan kesimpulan yang diambil dengan analisa tersebut dapat ditentukan oleh beberapa asumsi tersebut. Oleh karena itu peneliti yang beranjak dari asumsi yang berbeda akan dapat menghasilkan kesimpulan yang berbeda pula.

Pemilihan alat analisa sebetulnya sangat ditentukan oleh tujuan penelitian dan kondisi daerah penelitian. Telah disebutkan bahwa penelitian wilayah mengenai mekanisasi usahatani hendaklah memperhatikan permintaan dan penawaran tenaga kerja dalam satu pasar tenaga kerja. Dengan demikian metoda yang dipakai hendaklah dapat mencerminkan keadaan agregat di dalam hamparan pasar tenaga kerja tersebut.

Wawasan Regional

Pada hakekatnya penggunaan mekanisasi pertanian ditujukan untuk menggantikan tenaga kerja manusia dan untuk mengerjakan pekerjaan yang tidak mungkin dilakukan dengan tenaga manusia. Oleh karena itu kebutuhan akan mekanisasi pertanian akan sangat tergantung kepada persoalan tenaga kerja yang dihadapi. Persoalan tenaga kerja pertanian di suatu daerah adalah khas bagi daerah tersebut dan sangat ditentukan oleh keadaan lokasi, jenis tanaman dan pola tanam, serta ketersediaan tenaga kerja (manusia dan ternak). Suatu hamparan daerah yang mempunyai karakteristik lahan dan pola tanam yang sama dan terletak dalam satu cakupan pasar (tenaga kerja) disebut satu wawasan regional (istilah dalam tulisan ini). Konsep pasar dalam hal ini implisit mengandung konsep waktu, permintaan dan penawaran tenaga kerja dalam waktu tertentu. Konsep waktu ini sangat penting, karena pekerjaan di sektor pertanian adalah musiman.

Oleh karena tercakup di dalam satu pasar, maka kebutuhan dan kekurangan tenaga kerja hendaklah dianalisa di dalam wawasan regional tersebut dengan memperhatikan mobilitas tenaga kerja antar daerah. Apabila disepakati bahwa

mekanisasi ditujukan untuk mengisi kekurangan tenaga kerja, maka variabel kebijaksanaan yang perlu dicari adalah apakah mekanisasi tersebut menguntungkan dari segi sipemakai dan berapa kekurangan tenaga kerja di daerah tersebut, sehingga diketahui berapa jumlah alat mekanis yang dibutuhkan. Untuk itu perlu diketahui keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan tenaga kerja di daerah tersebut. Penelitian ketersediaan dan kebutuhan tenaga kerja lebih tepat dilakukan untuk suatu hampan dan dengan sendirinya variabel kebijaksanaan yang dihasilkan berlaku bagi hampan tersebut. Penelitian berdasarkan analisa usahatani tidak dapat menghasilkan variabel kebijaksanaan seperti tersebut di atas.

Penelitian hampan seperti yang dimaksud di atas dapat pula dipakai sebagai landasan penelitian kriteria kelayakan mekanisasi. Untuk mudahnya wawasan regional dalam penelitian ini berimpit dengan wilayah administrasi kabupaten Karawang.

Metodologi Penelitian

Masalah dan Prasyarat Teknologi

Sebagian terbesar dari sawah di kabupaten Karawang telah berpengairan teknis dengan sumber air dari Proyek Jatiluhur. Seluruh sawah yang ada terbagi ke dalam 5 golongan pengairan (Gol. II — Gol. VII; pengairan Jatiluhur seluruhnya terbagi ke dalam 7 golongan). Masing-masing golongan pengairan memperoleh air untuk pertama kalinya dalam selang 15 hari dimulai dari nomor golongan terkecil. Misalnya golongan II memperoleh air pada 16 September, golongan III pada 1 Oktober dan demikian seterusnya. Setiap golongan pengairan tersebut mendapat air selama 4,5 bulan pada satu musim tanam. Selama 4,5 bulan ini air diberikan sesuai dengan kebutuhan aktivitas dan pertumbuhan tanaman, yakni:

Mengolah tanah	=	30 hari
Tanam	=	15 hari
Pertumbuhan	=	30 hari
Pembungaan	=	30 hari
Pematangan	=	30 hari
<hr/>		
Jumlah	=	135 hari (4,5 bulan)

Sistem penggolongan dengan jadwal pemberian air yang ketat mengharuskan seluruh pekerjaan selesai sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan. Misalnya pengolahan tanah harus selesai dalam 30 hari.

Dengan penjadwalan seperti ini pola pertanaman diharapkan dapat dirubah dari padi-padi-bera menjadi padi-padi-palawija. Namun akibat penjadwalan tersebut dikhawatirkan tenaga kerja pengolah tanah akan kurang. Oleh karena itu Dinas Pertanian dan Dinas Pengairan setempat menganjurkan dimasukkannya traktor ke daerah tersebut. Penelitian ini akan melihat: (1) Apakah di daerah penelitian tenaga kerja manusia dan ternak cukup untuk mengolah tanah sesuai dengan jadwal tanam; (2) apakah traktor menguntungkan bagi penyewa (petani) dan pemilik traktor; (3) bagaimana pengaruh masuknya traktor tersebut terhadap penyerapan tenaga kerja.

Rancangan Linier (RL) sebagai Alat Analisa Regional*)

Permintaan tenaga pengolah tanah dilihat dengan analisa kebutuhan tenaga kerja pada kegiatan usahatani. Penawaran tenaga kerja dilihat dengan analisa biaya pada kegiatan usaha traktor. Kecukupan tenaga kerja manusia dan ternak yang ada dan pengaruh traktor terhadap pengangguran, pendapatan dan intensitas tanam dilihat dengan Rancangan Linier.

Model yang dipakai adalah :

Tujuan

$$\text{Maks. : } ph \sum_t \sum_i PHT_{ti} + pk \sum_t \sum_i PK_{ti} + \sum_p \sum_i c_p PL_{pi} - wL - tT - rR$$

Pembatas :

Tenaga kerja manusia

$$\begin{aligned} \sum_t a_{h_{tm}} PH_{it} + \sum_i MHL_{iji} &\leq LH_{im}; i, j = 2, \dots, 6; \\ & \quad i \neq j; ij = ji \\ MLH_{iji} + MLH_{ijj} &\leq MLH_{ij} \\ \sum_t a_{k_{tm}} PK_{it} + \sum_i MLK_{iji} &\leq LK_{im} \\ MLK_{iji} + MLK_{ijj} &\leq MLK_{ij} \\ \sum_p a_{p_{pm}} PL_{ip} &\leq LP_{im} \end{aligned}$$

Tenaga kerja ternak

$$\begin{aligned} a PHT_{im} + \sum_i MTH_{iji} &\leq TH_{im} \\ MTH_{iji} + MTH_{ijj} &\leq MTH_{ij} \\ a PKT_{im} + MTK_{iji} &\leq TK_{im} \\ MTK_{iji} + MTK_{ijj} &\leq MTK_{ij} \end{aligned}$$

*) Uraian lengkap mengenai metodologi ini dapat dilihat pada thesis MS (Pantjar Simatupang, 1980).

Tenaga kerja traktor

$$\sum_i ar \text{ PHR}_i \leq \text{RH}$$

$$\sum_i ar \text{ PKR}_i \leq \text{RK}$$

Tanah

$$\sum_t \text{PHT}_{ti} \leq \text{GH}_i$$

$$\sum_t \text{PT}_{ti} \leq \text{GK}_i$$

$$\sum_p \text{APL}_{pi} \leq \text{GP}_i$$

$$\text{PH}_{ti}, \text{PK}_{ti}, \text{PL}_{pi} \text{ L, T, R, MLH}_{iji},$$

$$\text{MLK}_{iji}, \text{NTH}_{iji}, \text{MTK}_{iji}, \geq 0$$

Keterangan :

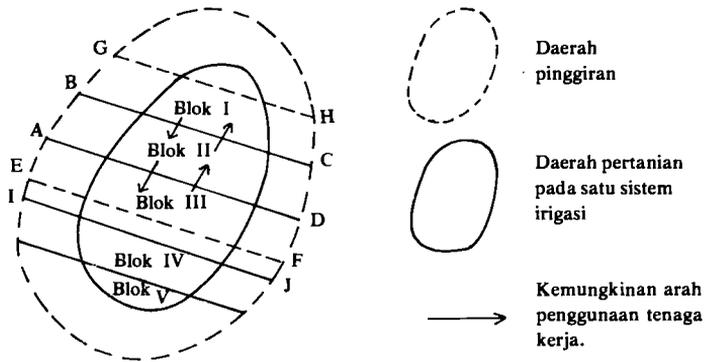
- ph = Penerimaan sebelum biaya pengolah tanah dari tanaman padi MH (Rp/ha)
- PH = Luas tanaman padi MH (ha)
- pk = Penerimaan sebelum biaya pengolah tanah dari tanaman padi MK (Rp/ha)
- PK = Luas tanaman padi MK (ha)
- cp = Penerimaan sebelum biaya pengolah tanah dari tanaman palawija
- PL_{pi} = Luas tanaman palawija p pada golongan i (ha)
- w = Upah tenaga manusia (Rp/ha)
- L = Jumlah tenaga kerja manusia kecuali tenaga pemanen yang terpakai (HKP)
- t = Harga sewa tenaga ternak (Rp/HK)
- T = Jumlah seluruh tenaga kerja ternak yang terpakai (HKT)
- r = Harga sewa traktor (Rp/JKT)
- R = Jumlah seluruh tenaga traktor yang terpakai (JKTr)
- ah = Jumlah tenaga kerja manusia pengolah tanah yang diperlukan 1 ha tanaman padi MH (HKP/ha)
- LH = Tenaga kerja manusia pengolah tanah yang tersedia (HKP)
- MLH = Tenaga kerja manusia di daerah bersama yang bekerja di suatu golongan pengairan pada MH (HKP)
- MLK = Tenaga kerja manusia di daerah bersama yang bekerja di suatu golongan pengairan pada MK (HKP)
- MTH = Tenaga kerja ternak di daerah bersama pada MH bekerja di golongan i (HKT)
- MTK = Tenaga kerja ternak di daerah bersama pada MK bekerja di golongan i (HKT)

- ak_{tm} = Jumlah tenaga kerja manusia pengolah tanah yang diperlukan 1 ha tanaman padi MK (HKP)
- a = Jumlah tenaga ternak yang diperlukan 1 ha tanaman padi (HKT/ha)
- ar = Jumlah tenaga traktor yang diperlukan untuk mengolah 1 ha sawah padi (JKTr)
- LK = Tenaga kerja manusia yang tersedia pada MK (HKP)
- TH = Tenaga kerja ternak yang tersedia pada MH (HKT)
- TK = Tenaga kerja ternak yang tersedia pada MK (HKT)
- PHT = Luas tanaman padi MH yang diolah dengan ternak (ha)
- PKT = Luas tanaman padi MK yang diolah dengan ternak (ha)
- PHR = Luas tanaman padi MH yang diolah dengan traktor (ha)
- PKR = Luas tanaman padi MK yang diolah dengan traktor (ha)
- RH = Tenaga traktor yang tersedia pada MH (JKTr)
- RK = Tenaga traktor yang tersedia pada MK (JKTr)
- GH = Luas sawah yang tersedia untuk padi MH (ha)
- GK = Luas sawah yang tersedia untuk padi MK (ha)
- GP = Luas sawah yang tersedia untuk palawija di golongan i (ha).

Analisa komputer dilakukan dengan 4 macam sub-model :

- Sub-model 1: Tenaga kerja manusia, tenaga kerja ternak dan luas tanah seperti yang diperoleh dari contoh. Traktor dianggap tidak ada. Harga pengolahan tanah dengan manusia lebih mahal daripada dengan ternak. Hasil RL sub-model ini akan dipakai untuk menelaah apakah tenaga kerja manusia dan ternak yang ada sekarang cukup untuk mengolah seluruh sawah yang ada tepat pada waktunya.
- Sub-model 2: Seperti dengan sub-model 1, tapi dengan merubah harga sewa, sehingga pengolahan tanah dengan ternak lebih mahal daripada dengan tenaga manusia saja. Hasil RL sub-model ini dipakai untuk menelaah pengaruh perubahan relatif terhadap kecukupan tenaga kerja.
- Sub-model 3: Seperti sub-model 2, tapi dengan memasukkan di "ruas kanan" luaran untuk setiap 100 unit traktor, maksimum 800 unit. Sub-model ini dipakai untuk melihat pengaruh jumlah traktor terhadap penyerapan tenaga kerja manusia dan tenaga traktor.
- Sub-model 4: Seperti sub-model 3, tapi dengan merubah harga-harga pengolahan tanah, sehingga pengolahan dengan traktor merupakan yang termahal. Hasil RL sub-model ini dipakai untuk melihat jumlah traktor yang diperlukan pada setiap golongan pengolahan untuk mengisi kekurangan tenaga kerja.

Tenaga kerja yang mungkin tersedia di suatu blok pengairan bukan hanya yang terdapat di blok pengairan itu, tetapi juga berasal dari daerah atau blok lain (Gambar 1). Diasumsikan buruh tani hanya mau bekerja di tempat lain sampai jarak tertentu dari tempat tinggalnya. Partisipasi angkatan kerja spesifik untuk pekerjaan pertanian adalah homogen pada seluruh daerah penelitian.



Gambar 1. Kemungkinan Arah Penggunaan Tenaga Kerja di Daerah Penelitian.

Tingkat partisipasi angkatan kerja spesifik ditentukan dari contoh yang diambil. Misalkan tingkat partisipasi angkatan kerja adalah k . Dari data sekunder kepadatan penduduk diketahui misalnya P/km^2 . Jarak terjauh rata-rata yang ditempuh oleh buruh tani dari tempat tinggal tetapnya ke tempat kerja adalah J km.

Misalkan untuk blok II akan ditentukan jumlah tenaga kerja yang tersedia. Dari Gambar 1 terlihat, bahwa asal tenaga kerja untuk blok II mungkin berasal dari blok II sendiri, blok I, blok III dan daerah pinggiran. Misalkan luas total yang mungkin terjadi di tempat tinggal pekerja untuk blok II adalah $D \text{ km}^2$ yang meliputi luas blok II sendiri ditambah luasan sekeliling J km sampai ke blok II. Dengan demikian jumlah tenaga kerja pertanian yang tersedia untuk blok II adalah:

$$AVL_{II} = P D k \text{ orang} \dots\dots\dots (1)$$

untuk blok yang lain tenaga kerja yang tersedia diduga dengan cara yang sama. Secara umum untuk blok b tenaga kerja yang tersedia diduga dengan:

$$AVL_b = P D_b k \dots\dots\dots (2)$$

Untuk memudahkan analisa daerah pertanian dan daerah pinggiran dibagi menjadi 5 lingkungan dengan meneruskan batas-batas blok pertanian ke pinggir sebatas J km. Maka didapat lingkungan I yaitu during BC, lingkungan II segi

empat ABCD, lingkungan III segi empat IADJ. Tenaga kerja tiap lingkungan adalah tenaga kerja yang terdapat pada lingkungan tersebut. Misalkan tenaga kerja pada lingkungan II dengan luas d_2 adalah:

$$LL_{II} = d_2 P k \dots\dots\dots (3)$$

Untuk setiap lingkungan i tenaga kerja yang ada adalah:

$$LL_i = d_i P k \dots\dots\dots (4)$$

Bagian dari suatu lingkungan yang juga dapat merupakan sumber tenaga kerja bagi blok lainnya disebut lingkungan bersama. Tenaga kerja lingkungan I yang bekerja pada blok II adalah yang terdapat pada segi empat BGHC, jumlahnya dapat diduga dengan:

$$AVLB_{12} = D_{12} P k \dots\dots\dots (5)$$

$$D_{12} = \text{luas segi empat BGHC}$$

Untuk sebarang lingkungan:

$$AVLB_{bb} = D_{bb} P k \dots\dots\dots (6)$$

Jadi tenaga kerja yang tersedia untuk satu blok adalah:

$$\begin{aligned} AVLB_b &= P D_b k \\ &= (d_b + D_b) P k \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

Pada penelitian ini k dan J adalah suatu konstanta. Kemungkinan besar k dan J sangat dipengaruhi oleh upah di sektor pertanian, upah di sektor lain, tingkat pengangguran dan lain-lain. Jadi asumsi di atas hanya berlaku untuk jangka pendek saja.

Secara empiris jumlah penduduk dihitung dengan cara proyeksi. Parameter P kemudian dihitung dengan membagi jumlah penduduk pertanian dengan luas kabupaten Karawang. Partisipasi angkatan kerja (k) diduga dari contoh yang diambil. Dalam penelitian ini perhatian utama adalah pekerja pengolah tanah. Jadi k merupakan penduga proporsi penduduk yang melakukan pekerjaan mengolah tanah. Parameter k dihitung masing-masing untuk pekerja laki-laki dan pekerja wanita. Parameter s yaitu jarak terjauh tenaga kerja bergerak dari tempat tinggal tetapnya ke tempat pekerjaan juga diduga dari contoh. Dari contoh diperoleh, bahwa tenaga kerja manusia dan ternak pengolah tanah hampir seluruhnya berasal dari dalam desa tempat pekerjaan itu sendiri. Dengan demikian J dianggap hanya sejauh rata-rata diameter desa. Luas rata-rata desa dihitung dengan membagi luas daerah kabupaten Karawang dengan jumlah desa yang ada di kabupaten tersebut. Dengan menganggap desa berbentuk lingkaran, maka rata-rata diameter desa dapat diduga dengan:

$$J \approx \sqrt{\frac{2L}{\pi}}$$

L = luas rata-rata desa. Dari perhitungan diperoleh $J = 4\ 038\ m$. Luas sumber tenaga kerja (D) dihitung dengan teknik kartografi. Pada peta golongan pengairan yang sudah tertentu skalanya, setiap golongan pengairan diluaskan ke pinggir secara berkeliling sejauh ekuivalen $4\ 038\ m$. Dengan demikian diperoleh peta sumber tenaga kerja untuk setiap golongan pengairan. Luas sumber tenaga kerja pada peta dihitung dengan menggunakan planimeter. Dengan mengalikan luas peta sumber tenaga kerja ini dengan skala peta, diperoleh dugaan luas sumber tenaga kerja.

Jumlah tenaga kerja manusia, ternak dan traktor yang diperlukan untuk mengolah $1\ ha$ sawah (koefisien luaran/masukan pada RL) merupakan rata-rata yang diperoleh dari contoh. Demikian pula penerimaan dari pertanaman adalah penerimaan rata-rata dengan asumsi bahwa cara pengolahan tanah tidak berpengaruh terhadap produktivitas.

Pengambilan Contoh

Pengambilan contoh dilakukan pada bulan Januari - Pebruari 1980. Contoh diambil dari 4 desa di kabupaten Karawang yaitu Desa Gempol, Kertasari, Kalijaya dan Teluk Bango. Jumlah seluruh contoh adalah 163 kepala keluarga (KK), terdiri dari 37 KK petani pemakai traktor, 18 KK pemakai ternak dan 26 KK pengolah tanah dengan tenaga manusia saja serta 82 KK buruh tani. Informasi yang diperoleh adalah keadaan MT 1978/1979 dari MT 1979.

Ketersediaan Sumber-sumber

Dari contoh yang diambil, diperoleh nilai partisipasi angkatan kerja pencangkul pria sebesar 0,2624; sedang untuk wanita adalah 0,0015 dari seluruh penduduk pertanian. Sedangkan untuk ternak jumlah yang bekerja adalah 58 persen, sesuai dengan Rollinson & Nill (1972). Dengan mengalikan angka-angka ini dengan kepadatan tenaga kerja dan luas sumber tenaga kerja, diperoleh jumlah pekerja manusia pengolah tanah dan ternak pengolah tanah di setiap golongan pengairan (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Jumlah Tenaga Kerja Pengolah Tanah yang Tersedia di Kabupaten Karawang Menurut Golongan Pengairan Tahun 1979.

Golongan	Tenaga kerja manusia (orang)	Tenaga kerja ternak (ekor)
II	8 392	500
III	73 428	4 371
IV	72 029	4 287
V	132 869	7 909
VI	79 022	4 704

Tabel 2. Tenaga Kerja yang Dapat Bekerja Antar Golongan Pengairan di Kabupaten Karawang, 1979.

Golongan *	Tenaga kerja manusia (orang)	Tenaga kerja ternak (ekor)
II - III	2 098	125
III - IV	54 546	3 247
IV - V	59 442	3 538
V - VI	30 770	1 832

*) Dapat bekerja pada kedua golongan.

Traktor dianggap mobil di seluruh kabupaten Karawang. Asumsi tersebut dibuat berdasarkan kenyataan, bahwa para pemilik traktor bahkan memasarkan traktornya ke kabupaten lain, seperti ke Subang dan Bekasi. Tiap traktor diasumsikan bekerja 6 hari dalam seminggu dan 7 jam setiap harinya.

Tanah yang tersedia untuk setiap musim tanam dapat dilihat pada Tabel 3. Luas sawah yang cocok untuk palawija diduga berdasarkan informasi dari Dinas Pertanian Kabupaten Karawang (1978) bahwa luas sawah yang cocok untuk palawija adalah 49.1 persen dari luas sawah yang ada.

Tabel 3. Penggunaan Sawah di Kabupaten Karawang, 1979 (ha).

Golongan	Padi Rendeng	Padi Gadu	Luas sawah yang cocok untuk palawija
II	2 737	2 737	1 344
III	24 060	22 140	11 813
IV	11 236	11 125	5 517
V	25 108	22 186	12 328
VI	29 757	27 432	14 611
<u>Jumlah</u>	<u>92 898</u>	<u>85 620</u>	<u>45 613</u>

Hasil Penelitian

Di dalam tulisan ini introduksi traktor dikatakan layak apabila bagi si penyewa lebih menguntungkan daripada alternatif pengolahan tanah lainnya; bagi si pemilik traktor, usaha penyewaan traktor memberikan keuntungan yang layak dan secara keseluruhan (analisa agregat kabupaten) tidak menyebabkan pergeseran tenaga kerja. Oleh karena tidak adanya data yang baik, maka cara pengolahan tanah dianggap tidak berpengaruh terhadap produktivitas. Berdasarkan pemikiran tersebut di atas, maka analisa akan dibagi menjadi analisa usahatani, analisa usaha traktor dan analisa agregat.

Analisa Usahatani

Dari contoh yang diambil, diperoleh rata-rata jumlah tenaga kerja manusia yang diperlukan untuk mengolah 1 ha sawah (terdiri dari aktivitas membabat, memperbaiki galengan, mencangkul dan mojoki), lihat Tabel 4. Harga sewa ternak, traktor dan upah tenaga kerja masing-masing adalah Rp 13 643/ha, Rp 16 770/ha dan Rp 700/hari.

Tabel 4. Jumlah Tenaga Kerja Manusia yang Diperlukan untuk Mengolah Sawah Menurut Cara Pengolahan dan Musim (HKP/ha).

Cara Pengolahan	MH	MK
Tenaga manusia saja	73	70
Dengan Ternak	57	52
Dengan Traktor	47	43

Dengan menggunakan data tersebut dapat dilihat, bahwa jumlah tenaga kerja pengolah tanah yang akan tergeser, apabila penggarap menggunakan traktor 26 HKP pada MH dan 27 HKP pada MK, sedangkan jika menggunakan ternak akan tergeser 16 HKP pada MH dan 18 HKP pada MK (Tabel 5). Apabila traktor hanya menggantikan pengolahan dengan ternak, maka traktor hanya menggeser 10 HKP pada MH dan 9 HKP pada MK.

Tabel 5. Jumlah Tenaga Kerja Manusia Pengolah Tanah yang Tergeser Menurut Cara Pengolahan (HKP/ha).

Musim	Traktor	Ternak	Beda Traktor - ternak
MH	26	16	10
MK	27	18	9
<u>Jumlah</u>	<u>53</u>	<u>34</u>	<u>19</u>

Oleh karena cara pengolahan tidak berpengaruh terhadap produksi maka pemilihan cara pengolahan tanah terutama adalah berdasarkan ongkos termurah di samping alasan non ekonomis lainnya seperti mempercepat pekerjaan, santai dan kesederhanaan pekerjaan. Dari segi alasan non ekonomis, traktor lebih baik daripada cara pengolahan lainnya, karena pengolahan dengan traktor lebih cepat. Pekerjaan yang dilakukan lebih ringan dan lebih praktis karena tidak harus menyediakan makanan yang banyak bagi buruh tani seperti pada pengolahan dengan manusia saja dan ternak.

Biaya pengolahan tanah yang dapat dihemat apabila penggarap menggunakan ternak dan traktor, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Biaya Pengolahan Tanah yang Dapat Dihemat Bila Menggunakan Traktor atau Ternak (Rp/ha).

Musim	Traktor	Ternak	Traktor - Ternak
MH	1 430	-2 443	3 873
MK	2 130	-3 883	6 013
<u>Jumlah</u>	<u>3 560</u>	<u>-6 326</u>	<u>9 886</u>

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa pengolahan tanah dengan traktor lebih murah daripada dengan cara lainnya. Sedangkan pengolahan dengan ternak ternyata lebih mahal daripada pengolahan tanah dengan manusia saja. Oleh karena itu petani penggarap cenderung memilih traktor untuk mengolah tanahnya. Apabila dibandingkan dengan ternak, keuntungan dengan menggunakan traktor lebih tinggi lagi. Pada MH petani penggarap akan untung Rp 3 873/ha dan pada MK Rp 6 013/ha. Jadi apabila pengolahan tanah selalu didahului dengan pembajakan (dengan ternak atau dengan traktor), maka penggarap akan menggunakan traktor.

Kenyataan tersebut di atas dapat menjelaskan mengapa petani penggarap cenderung menggunakan traktor dan penggunaan ternak cenderung berkurang.

Analisa Usaha Traktor

Penawaran traktor ditentukan oleh prospek keuntungan yang diperoleh pengusaha. Jika keuntungan tinggi maka yang ditawarkan akan bertambah terus. Sebaliknya jika tidak untung, maka penawaran akan berkurang, atau tidak ada samasekali walaupun permintaan potensial banyak, dimana pengusaha bebas keluar masuk pasar. Dengan perkataan lain dalam penelitian kemungkinan masuknya traktor di suatu daerah prospek keuntungan pengusaha haruslah diteliti.

Keuntungan pengusaha per satuan traktor adalah harga sewa per satuan dikurangi dengan biaya pokok. Harga sewa ditentukan oleh permintaan dan penawaran traktor itu sendiri. Sedangkan biaya pokok ditentukan oleh harga beli traktor dan komplemen-komplemennya. Pada perminiaan yang sudah tertentu, keuntungan pengusaha ditentukan oleh harga traktor dan barang-barang komplemennya. Ini berarti jumlah traktor yang ditawarkan dapat diatur dengan kebijaksanaan harga barang-barang komplemen dari traktor tersebut. Biaya pokok harga traktor dihitung dengan rumus:

$$BPO = \left(\frac{BT}{L} + BV\right) C \dots\dots\dots (8)$$

dimana: BPO = biaya pokok operasi per hektar

BT = biaya tetap per tahun
 L = jam kerja traktor per tahun
 BV = biaya variabel per jam
 C = kapasitas traktor (jam per hektar)
 $BT = D + I + G + S$ (9)

dimana: D = biaya penyusutan per tahun
 I = bunga modal per tahun
 G = biaya gudang per tahun
 S = biaya servis sehari-hari.
 $BV = B + P + O + M$ (10)

dimana: B = biaya bahan bakar per jam
 P = biaya bahan pelumas per jam
 O = biaya tenaga operator per jam
 M = biaya pemeliharaan per tahun

Perhitungan secara terperinci dapat dilihat sebagai berikut :

Harga Beli Traktor Tangan 7.5 HP adalah Rp 2 200 000

Umur Bekerja 5 tahun, 1 000 jam/tahun.

Biaya Tetap :

Penyusutan	: $\frac{2\,200\,000}{5}$	= Rp 480 000/thn
Bunga	: $\frac{2\,200\,000}{2} \times 18\%$	= Rp 198 000/thn
Gudang*	: $2\,200\,000 \times 2\%$	= Rp 44 000/thn
Servis harian*	: $2\,200\,000 \times 1\%$	= Rp 22 000/thn
		<hr/>
	Total	= Rp 704 000/thn
		= Rp 704/jam

Biaya Tetap Terkoreksi: $1.25 \times \text{Rp } 704\,000$
 = Rp 880 000/thn
 = Rp 880/jam

Biaya Variabel:

Bahan bakar**	: $0.17 \times 7.5 \times \text{Rp } 40$	= Rp 51/jam
Pelumas/Olie**	: $0.004 \times 7.5 \times \text{Rp } 40$	= Rp 15/jam
Pemeliharaan*	: $2\,200 \times 3.5\%$	= Rp 77/jam
Tenaga Kerja	: $2 \times \text{Rp } 1\,000/8 \text{ jam}$	= Rp 250/jam
		<hr/>
	Total	= Rp 393/jam

*) Lihat Barger, *et al.* (1952).

***) Lihat Irwanto (1979).

Biaya Variabel Terkoreksi: 1.25 x Rp 393	= Rp 491.25/jam
Biaya Pokok Operasi : Rp 704 + Rp 393	= Rp 1 097/jam
Biaya Pokok Operasi Terkoreksi: 1.25 x Rp 1 097	= Rp 1 371.25/jam
Kapasitas Kerja = (8 ± 2.37) jam/ha	
Biaya Pokok Operasi : Rp 1 371.25 (8 ± 2.37)	= Rp 10 970
	Rp 3 250/jam

Dari perhitungan yang dilakukan, ternyata biaya pokok operasi traktor adalah Rp 1 097/jam, dengan pengolahan tanah satu kali rotary. Dengan pemikiran bahwa penggunaan traktor terus menerus sampai malam hari dan ketrampilan untuk memelihara serta mengoperasikan yang masih rendah, maka biaya pokok tersebut dikalikan dengan faktor koreksi 125 persen. Biaya operasi setelah dikoreksi adalah Rp 1 371.25/jam. Kapasitas kerja traktor adalah (8 + 2.37) jam/ha. Dengan demikian biaya pokok operasi traktor maksimum adalah Rp 14 220/ha. Biaya ini setelah masuk keuntungan normal dari modal.

Harga sewa rata-rata traktor adalah Rp 16 770/ha. Keuntungan normalnya adalah Rp 2 550/ha. Jika traktor dapat mengerjakan 96.43 ha per tahun (1 000 jam bekerja per tahun), maka keuntungan pengusaha adalah Rp 245 897/tahun. Kalau modal pertama usaha traktor hanyalah pembelian traktor dan gudang, maka kemampuan mengembalikan usaha traktor adalah:

$$\frac{245\,897 + 198\,000}{440\,000 + 44\,000} \times 100\% = 91.2 \text{ persen}$$

Ini berarti investasi dalam usaha traktor sangat menguntungkan.

Harga pokok operasi rata-rata adalah Rp 10 970/ha dengan kapasitas 125 ha per tahun. Secara rata-rata keuntungan yang diperoleh dari satu unit traktor adalah Rp 725 000/tahun atau 191 persen per tahun.

Perhitungan di atas adalah berdasarkan asumsi bahwa traktor dapat bekerja dengan kapasitas penuh (1 000 jam/tahun) dan sawah yang akan diolah selalu tersedia. Asumsi tersebut di atas bisa jadi tidak tepat. Kesulitannya adalah tidak adanya data mengenai luas sawah yang sesungguhnya dapat diolah oleh satu unit traktor per tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (1978) di Indramayu, luas sawah yang dapat diolah oleh traktor adalah 65 ha/tahun, dengan kapasitas kerja 12.4 jam traktor/ha atau 806 jam kerja traktor/tahun. Sedangkan di kabupaten Karawang, kapasitas kerja traktor adalah 8 jam traktor/ha. Apabila 806 jam kerja dipakai sebagai ukuran, maka luas sawah yang dapat diolah oleh satu unit traktor di kabupaten Karawang adalah 100 ha. Tjahjadi (1981) yang melakukan penelitian di Bekasi menemukan bahwa satu unit traktor melakukan pengolahan tanah yang pertama sebanyak 54.6 ha dan yang kedua 21.1 ha. Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah tanah yang pertama adalah 9.79 jam/ha dan pengolahan yang kedua 8.61 jam/ha. Dengan demikian jumlah jam kerja riil

traktor adalah 716 jam/tahun. Apabila kapasitas kerja adalah 8 jam/ha seperti di kabupaten Karawang, maka satu unit traktor akan mampu mengolah 90 ha per tahun. Dengan membandingkan kapasitas kerja riil traktor dari hasil penelitian Sinaga (1978) dan Tjahjadi (1981) di atas, maka dapatlah dikatakan bahwa kemampuan kerja traktor 96 ha/tahun adalah tidak terlalu tinggi, tetapi angka 125 ha/tahun kemungkinan terlalu tinggi.

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diduga, bahwa penanaman modal dalam traktor di kabupaten Karawang akan berkembang terus. Hal ini didorong oleh kenyataan bahwa biaya pokok traktor masih lebih murah daripada pengolahan dengan manusia maupun dengan ternak selama harga sewa traktor di bawah Rp 18 550. Dengan perkataan lain usaha traktor tidak mengalami saingan dari ternak maupun manusia. Persaingan yang akan terjadi adalah antara sesama pengusaha traktor setelah pengusaha tersebut banyak. Pengaruhnya adalah semakin turunnya harga sewa traktor. Kalau hal ini terjadi, maka pengolahan tanah dengan ternak dan tenaga manusia semakin terdesak. Oleh karena itu kalau pengolahan tanah dengan ternak dan tenaga manusia ingin dipertahankan, maka cara yang dapat ditempuh adalah dengan menaikkan biaya pokok operasi.

Titik Impas

Titik impas adalah luas sawah yang diolah oleh traktor agar untung pengusaha traktor menjadi nol. Titik impas ini merupakan batas operasi minimum supaya pengusaha tidak rugi. Titik impas dapat dinyatakan dalam hektar per tahun.

Biaya variabel operasi traktor tangan adalah Rp 491.25 per jam. Untuk mengolah satu hektar sawah diperlukan waktu (8 ± 2.37) jam. Dengan demikian biaya variabel adalah Rp ($3\,930 \pm 1\,164$) per hektar. Biaya variabel minimum Rp 2 766/ha, rata-rata Rp 3 930/ha dan maksimum Rp 5 094/ha. Biaya tetap adalah Rp 880 000/tahun. Apabila L adalah titik impas dan harga sewa Rp 16 770/ha, maka akan berlaku :

$$16\,770 L = 880\,000 + (3\,930 \pm 1\,164) L$$

$$\text{Rata-rata : } L = 68.5 \text{ ha per tahun}$$

$$\text{Maksimum : } L = 75.4 \text{ ha per tahun}$$

$$\text{Minimum : } L = 62.8 \text{ ha per tahun}$$

Luas tanaman padi pada musim hujan (MH) adalah 92 898 ha dan pada musim kering (MK) 85 620 ha. Luas total tanaman padi adalah 178 518 ha per tahun. Kalau tidak ada pengaruh skala usaha (economic of scale) dan patokan titik impas adalah yang maksimum, maka jumlah traktor tangan yang dapat masuk ke kabupaten Karawang adalah 2 369 unit dipandang dari segi pengusaha traktor. Jumlah ini adalah maksimum, apabila seluruh sawah setiap musim diolah dengan traktor. Apabila pada MK tidak ada pengolahan tanah, hanya dengan walik jerami

saja, maka pengolahan tanah dengan traktor hanya dilakukan pada MH, sehingga jumlah traktor yang dapat masuk adalah 1 233 unit. Tentunya dengan asumsi bahwa biaya pengolahan tanah dengan traktor tetap seperti semula.

Analisa Agregat

Analisa rancangan linier menunjukkan, bahwa jika traktor tangan tidak masuk ke kabupaten Karawang, maka 5 478 ha sawah pada MH dan 985 ha pada MK tidak dapat ditanami tepat pada waktunya, karena kekurangan tenaga kerja (Tabel 7). Pada kenyataannya tenaga kerja manusia berlebih 2 096 753 HKO pada MH dan 2 643 855 HKO pada MK, tapi karena masalah waktu dan mobilitas tidak dapat didayagunakan. Namun tenaga kerja ternak tidak ada yang berlebih. Walaupun harga sewa ternak dinaikkan sehingga lebih mahal daripada pengolahan tanah dengan tenaga manusia, luas sawah yang tidak terolah adalah tetap, yang berubah hanyalah komposisi sawah yang diolah dengan tenaga manusia dan ternak saja. Dengan demikian komposisi jumlah tenaga kerja manusia dan ternak juga berubah (Tabel 8). Dari kenyataan tersebut di atas jelaslah, bahwa tenaga kerja pengolahan tanah di daerah Karawang tidak cukup untuk mengolah tanah seperti yang dijadwalkan sekarang apabila traktor tidak masuk. Kekurangan tersebut sebetulnya bukanlah karena tidak adanya tenaga kerja, tetapi adalah karena rendahnya mobilitas tenaga manusia dan ternak tersebut. Apabila mobilitas tenaga kerja dapat ditingkatkan, maka tenaga kerja manusia dan ternak yang ada sekarang ini adalah cukup untuk mengolah seluruh sawah yang ada. Kekurangan tenaga kerja inilah kemungkinan yang menjadi penyebab utama keterlambatan tanam yang terjadi di daerah tersebut.

Tabel 7. Luas Sawah yang Tidak Dapat Ditanami dan Jumlah Tenaga Kerja Manusia yang Tidak Terpakai Menurut Musim dan Golongan Pengairan. Pengolahan Dengan Tenaga Ternak Lebih Murah Daripada dengan Tenaga Manusia.

Blok	Sawah yang tidak ditanam (ha)		Tenaga ternak yang berlebih (HKT)	
	MH	MK	MH	MK
II	72.06	—	—	5 012
III	742.50	—	—	170 415
IV	—	—	849 520	908 692
V	—	—	1 247 233	1 559 736
VI	4 663.08	985.32	—	—
Jumlah	5 477.64	985.32	2 096 753	2 643 855

Jika kekurangan tersebut hendak diisi dengan tenaga kerja migran dari luar daerah kabupaten dengan asumsi hari kerja efektif 23 hari/bulan dan untuk

mengolah tanah diperlukan 73 HKP, maka jumlah migran yang diperlukan pada MH adalah 229 orang untuk golongan II; 2 357 orang di golongan III dan 14 800 orang di golongan IV. Total migran yang diperlukan pada MH adalah 17 386 orang. Pada MK migran yang diperlukan hanyalah 3 127 orang untuk golongan VI. Jumlah tersebut di atas adalah jumlah yang sangat besar; sulit diharapkan dapat terpenuhi.

Tabel 8. Jumlah Tenaga Kerja Manusia dan Ternak yang Berlebih Menurut Golongan Pengairan dan Musim.

Golongan	Manusia		Ternak	
	MH	MK	MH	MK
II	—	—	—	3 509
III	—	8 078	—	113 636
IV	707 968	749 446	111 472	111 472
V	986 118	1 265 982	205 628	205 628
VI	—	—	—	—
Jumlah	1 694 086	2 023 506	317 100	434 245

Oleh karena itu jelas, bahwa jika jadwal tanam yang sekarang ini ingin ditepati, maka traktor harus masuk. Jumlah traktor yang diperlukan untuk mengisi kekurangan tenaga kerja pengolah tanah adalah 130 unit. Traktor ini hendaknya disebarkan 2 unit di golongan II, 17 unit di golongan III dan 111 unit di golongan VI (Tabel 9). Tapi karena mobilitasnya, sebenarnya lokasi penempatan traktor ini tidak merupakan masalah utama.

Tabel 9. Sebaran Traktor yang Dianjurkan di Kabupaten Karawang.

Musim	Golongan II	Golongan III	Golongan VI	Jumlah
MH	2	17	111	130
MK	—	—	22	22

Seperti telah disebutkan di atas, penjadwalan pengairan dimaksudkan untuk dapat mengubah pola tanam menjadi padi-padi-palawija. Apabila betul palawija dapat ditanam sebagai tanaman ketiga, maka pemasukan traktor tidak akan menyebabkan pengurangan waktu kerja total buruh tani (dihitung sebagai HKO/tahun), karena tenaga kerja akan banyak terserap pada pertanaman palawija. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 10. Walaupun jumlah traktor tidak dibatasi sehingga seluruh sawah diolah dengan traktor, penyerapan tenaga kerja manusia secara total masih bertambah. Namun jika pertanaman palawija tidak

dapat diterapkan, maka pemasukan traktor akan menggeser tenaga kerja dalam jumlah yang besar. Kalau memang pertanaman palawija tidak dapat diterapkan, maka dari segi masalah tenaga kerja, jadwal pengairan sebaiknya diperlonggar saja.

Tabel 10. **Pertambahan Kesempatan Kerja Manusia Apabila Pola Padi-Padi-Palawija Dapat Diterapkan pada Beberapa Tingkat Jumlah Masuknya Traktor (HKP).**

Jumlah Traktor	Tergeser dari pertanaman padi			Terserap pada tanaman kedelai	Tambahkan kesempatan kerja
	MH	MK	Total		
200	—	380 655	380 655	4 834 978	4 454 323
300	205 421	699 592	905 013	4 834 978	3 929 965
400	512 546	1 018 530	1 531 076	4 834 978	3 303 902
500	819 671	1 337 467	2 157 138	4 834 978	2 677 840
600	1 126 796	1 656 405	2 783 201	4 834 978	2 051 777
700	1 433 921	1 975 342	3 409 263	4 834 978	1 425 715
800	1 699 394	2 054 520	3 753 914	4 834 978	1 081 064

Kesimpulan

Perbedaan pendapat tentang mekanisasi bersumber dari perbedaan profesi, perbedaan metodologi penelitian dan perbedaan kepentingan. Perbedaan kepentingan lebih banyak menyangkut keterlibatan pribadi dan politik pengambil keputusan. Bagi para peneliti sendiri nampaknya perlu dicari kerangka pemikiran penelitian mekanisasi pertanian yang lebih sesuai, agar perbedaan pendapat itu bisa melahirkan sintesa yang disepakati bersama. Metodologi penelitian yang dimaksud hendaknya dapat menghasilkan suatu usulan kebijaksanaan tentang perlu tidaknya mekanisasi pertanian dan berapa yang diperlukan jika memang perlu. Variabel kebijaksanaan seperti itu adalah khas untuk suatu daerah. Oleh karena itu penelitian pada suatu hamparan nampaknya lebih cocok daripada analisa usahatani. Misalnya untuk kabupaten Karawang, penelitian hamparan telah menunjukkan bahwa mekanisasi adalah perlu untuk menunjang jadwal pengairan yang sangat ketat di daerah tersebut. Dilihat dari analisa usahatani, traktor akan menggeser tenaga kerja manusia. Namun analisa hamparan menunjukkan bahwa jika betul pola padi-padi-palawija dapat diterapkan, maka traktor tersebut bahkan akan meningkatkan penyerapan tenaga kerja. Jumlah traktor yang dibutuhkan adalah 130 unit dan sebaiknya disebar di golongan II 2 unit, di golongan III 17 unit dan di golongan VI 111 unit. Jadi apabila pola tanam padi-padi-palawija dapat diterapkan, maka traktor akan dapat meningkatkan pendapatan dan penyerapan tenaga kerja.

Daftar Pustaka

- Burger, *et al.*, 1952. Tractor and Their Power Units. John Willey & Sons. Inc.
- Cline, W.R., 1973. Interrelationships Between Agriculture Strategy and Rural Income Distribution. Food Research Institute Studies, Stanford University, vol. XII, No. 2.
- Hamid, J., 1973. Agriculture Mechanization: A Case for Fractional Technology. A/D/C Teaching Forum. No. 33.
- Irwanto, A. K., 1979. Ekonomi Engineering di Bidang Mekanisasi Pertanian. Pedoman kuliah, Fak. Mekanisasi dan Tehnologi Pertanian IPB.
- Rollinson, D.H.L. and A.J. Nell. "The Present and Future Situation of Working Cattle and Buffalo in Indonesia". Working Paper, U.N.D.P./F.A.O. Project INS/72/009.
- Sawit, M.H. and Y. Saifuddin, 1980. "Belajar dari Kebijaksanaan Traktorisasi di Jawa Barat: Kasus DAS Cimanuk". Prisma, vol. 8, No. 6.
- Sinaga, R.S., 1978. Implication of Agricultural Mechanization for Employment and Income Distribution: A case study from Indramayu, West Java. Agro Economic Survey, Rural Dynamics Project. Bogor, Indonesia.
- Soejono, I., 1977. Growth and Distributional Changes of Paddy Farm Income in Central Java 1968 - 74. Ph. D. Thesis, Iowa State University.
- Yudelman, M., *et al.*, 1971. Technological Change in Agriculture and Employment in Developing Countries. Employment Series No. 4. Development Centre Studies, O. E. C. D.
-