

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Umum Lahan

Lahan pertanian milik Perkebunan Djengkol PTPN IX yang digunakan untuk penelitian terletak di Dusun Djengkol, Desa Plosokidul, Kecamatan Plosoklaten, Kabupaten Kediri. Berjarak ± 15 km sebelah timur Kota Kediri. Letak geografis dari Lahan pertanian milik Perkebunan Djengkol PTPN IX adalah $7^{\circ} 81' 12''$ LS dan $112^{\circ} 10' 31''$ BT. Lahan pertanian milik Perkebunan Djengkol PTPN IX yang digunakan untuk penelitian memiliki ketinggian ± 300 meter di atas permukaan laut. Sebagian besar lahan pertanian di daerah Kabupaten Kediri bagian timur terdiri dari jenis tanah regosol dengan pH 6- 7. Tanah regosol sendiri merupakan tanah yang berasal dari erupsi gunung berapi mengingat bahwa di Kabupaten Kediri masih terdapat gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Kelud.

Kondisi iklim di lahan pertanian milik Perkebunan Djengkol PTPN IX umumnya sama dengan kondisi iklim di daerah- daerah lain di Indonesia yaitu secara umum beriklim tropis. Suhu rata- rata pada siang hari adalah $30,7^{\circ}\text{C}$ dan suhu rata- rata pada malam hari adalah $23,8^{\circ}\text{C}$, sedangkan pada saat musim penghujan suhu rata-ratanya sebesar $27,2^{\circ}\text{C}$. Perbedaan suhu yang terjadi pada siang hari dan malam hari juga pada musim penghujan dikarenakan lahan pertanian milik Perkebunan Djengkol PTPN IX terletak di dataran rendah. Kelembapan udara rata- rata Kabupaten Kediri adalah 85,5% per tahun, sementara kelembapan nisbi antara 74-86%. Curah hujan di Kabupaten Kediri setiap tahunnya adalah

Luas petakan lahan yang digunakan untuk penelitian memiliki panjang 40 m dan lebar 2 m, dimana terdapat 18 petak untuk 6 perlakuan beserta 3 kali pengulangannya. Lahan pertanian yang digunakan untuk

penelitian merupakan lahan perkebunan tebu yang memiliki jenis tanah regosol. Kondisi lahan sebelumnya baru saja mengalami pemanenan tebu dan belum dilakukan pengolahan tanah sama sekali untuk persiapan musim tanam selanjutnya. Dua hari sebelum dilakukannya penelitian, lahan mengalami kondisi cuaca hujan yang sangat deras sehingga mengakibatkan keadaan di lahan belum benar-benar kering.

4.2. Kondisi Umum Traktor dan Bajak Piring

Pada penelitian ini digunakan traktor roda empat New Holland Tipe 7610s yang digunakan untuk pengolahan tanah. Traktor tersebut dibeli pada tahun 2016, sehingga kondisi traktor masih prima dan belum dilakukan pergantian onderdil manapun. Perawatan yang dilakukan secara berkala terhadap traktor adalah penggantian oli filter setiap penggunaan daya traktor sebesar 250 hp dan penggantian semua oli setiap penggunaan daya traktor sebesar 3000 hp.

Traktor roda empat New Holland 7610s ini menggunakan tipe 4WD dengan ruang operasi atau pengemudi 2-post ROPS. Traktor roda empat New Holland 7610s menggunakan mesin *diesel Ford 5.0L 4 silinder, turbocharged diesel, liquid cooled* dan *rated* RPMnya adalah 2100 dengan daya mesin sebesar 95 hp. Traktor roda empat New Holland 7610s memiliki berat 2692 kg, dengan diameter roda belakangnya adalah 225 cm dan lebar traktor 244 cm, sedangkan panjang traktornya adalah 368 cm. Sistem *hydraulics* traktor bertipe *gear pump* dengan tekanan 172.4 bar dan kapasitas pemompaannya adalah 36.7 l/min. Daya dari *Power Take Off* (PTO) sebesar 86 hp dengan kecepatannya berkisar 540 – 1000 rpm dengan *independent rear* PTO. Kapasitas angkat beban belakang traktor adalah sebesar 1832 kg dengan kontrol tiga titik gandeng *top-link draft sensing*. Sistem rem yang digunakan pada traktor adalah *wet disc*,

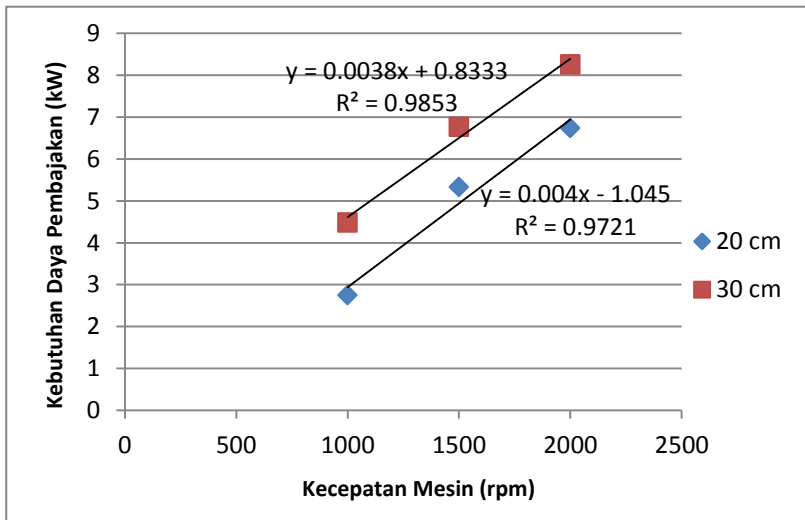
sedangkan system *steering*nya adalah *hydrostatic power*. Kapasitas tangki traktor roda empat New Holland 7610s dapat menampung bahan bakar sebanyak 81.4 l.

Implemen yang digunakan pada penelitian ini adalah bajak piring (*Disc Plow*). Bajak piring yang digunakan memiliki panjang badan bajak sebesar 260 cm dan tinggi badan 126 cm. Jarak antara *disc* depan dan tengah 97 cm, sedangkan jarak *disc* tengah dan belakang adalah 91 cm. *Disc* atau piringan bajak berdiameter 66.04 cm dengan cekungan *disc* sebesar 5.5 cm. Lebar pengolahan teoritis bajak piring pada kedalaman pengolahan 20 dan 30 cm adalah 95 dan 96 cm.

4.3. Kebutuhan Daya Pengolahan Tanah

4.3.1. Kebutuhan Daya Pembajakan

Berikut adalah grafik nilai dari daya pembajakan pada kedalaman pengolahan tanah dan kecepatan mesin yang berbeda.



Gambar 4.1 Hubungan Kecepatan Mesin dan Kebutuhan Daya Pembajakan

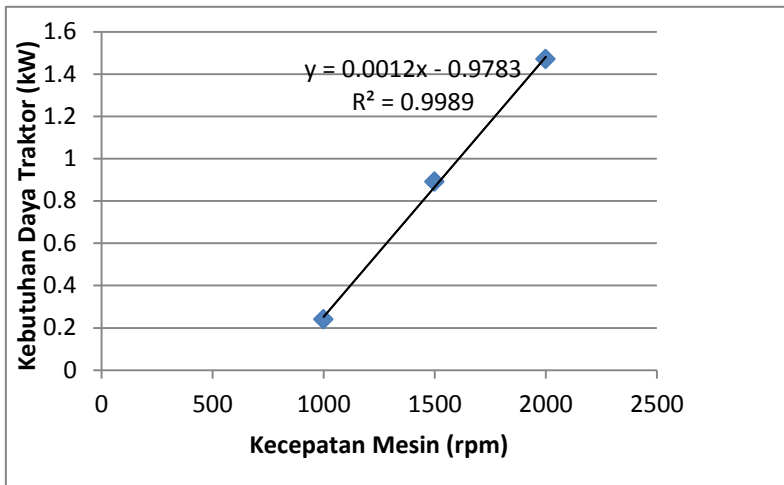
Dari gambar 4.1 menunjukkan adanya peningkatan nilai kebutuhan daya pembajakan seiring naiknya rpm mesin traktor yang digunakan baik pada perlakuan kedalaman pengolahan 20 cm maupun 30 cm. Hubungan kecepatan mesin dan kebutuhan daya pembajakan yang berbanding lurus dengan persamaan $y=0.004x-1.045$ dengan nilai determinasi 97.2% yang artinya presentase pengaruh variabel rpm mesin traktor terhadap variabel kebutuhan daya pembajakan sebesar 97.2%, sedangkan pada kedalaman 20 cm. Sedangkan pada kedalaman 30 cm memiliki persamaan $y=0.003x+0.833$ dengan nilai determinasi 98.5% yang artinya presentse pengaruh variable rpm mesin traktor terhadap variabel kebutuhan daya pembajakan sebesar 98.5%. Sesuai dengan pernyataan Smith (1955) yang menyebutkan besarnya daya suatu traktor yang diperlukan untuk melakukan pembajakan tanah ditentukan oleh besarnya gaya agar tanah dapat dibajak dan kecepatan traktor. Hal ini dikarenakan tekanan yang diberikan oleh bajak piring terhadap tanah semakin besar seiring dengan meningkatnya rpm mesin yang digunakan sehingga tanah juga memberikan gaya reaksi yang lebih besar pula.

Pada gambar 4.1 juga menunjukkan bahwa kedalaman pengolahan tanah yang digunakan juga akan mempengaruhi kebutuhan daya pembajakan, dimana perlakuan kedalaman pengolahan tanah 30 cm membutuhkan daya yang lebih besar daripada perlakuan kedalaman pengolahan tanah 20 cm untuk rpm mesin yang sama. Hal ini mungkin disebabkan tekanan yang diberikan oleh bajak piring pada saat proses pembajakan tanah membuat tanah memberikan reaksi berupa tahanan terhadap bajak piring. Semakin dalam pengolahan tanah yang dilakukan maka semakin besar pula tekanan yang diberikan kepada tanah sehingga reaksi yang diberikan oleh tanah juga akan semakin besar. Hal ini yang

menyebabkan pergerakan nilai *draft* tanah semakin meningkat seiring meningkatnya kedalaman pengolahan tanah yang dilakukan. Menurut Gunawan dkk. (2008) kenaikan *draft* tanah terjadi seiring dengan bertambahnya kedalaman pengolahan tanah.

4.3.2. Kebutuhan Daya Traktor

Pengukuran kebutuhan daya traktor dilakukan saat traktor ditarik tanpa melakukan pengolahan tanah atau implement diangkat. Berikut adalah grafik hubungan kecepatan mesin traktor dan kebutuhan daya traktor.



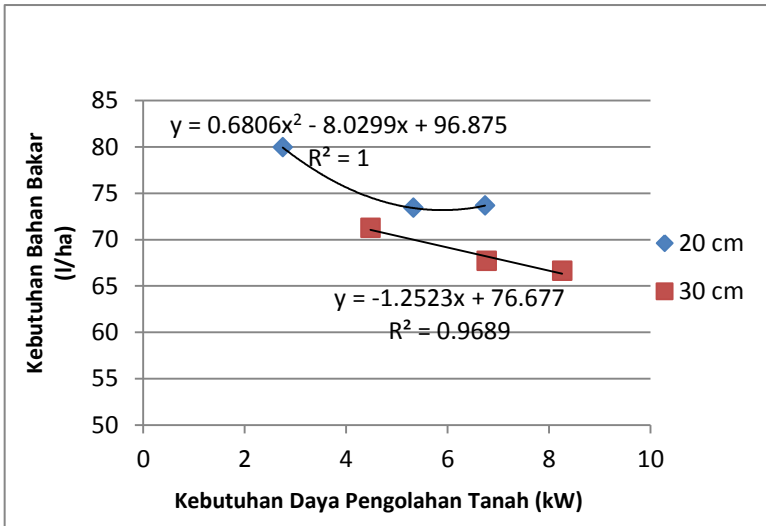
Gambar 4.2 Hubungan Kecepatan Mesin dan Kebutuhan Daya Traktor

Pada gambar 4.2 peningkatan kebutuhan daya traktor terjadi seiring dengan semakin besarnya kecepatan mesin yang digunakan sehingga hubungan antara kecepatan mesin dan kebutuhan daya traktor adalah berbanding lurus dengan persamaan $y=0.0012x-0.9783$ dengan nilai determinasi 99.89% yang artinya presentase

pengaruh variabel kecepatan mesin traktor terhadap variabel kebutuhan daya traktor sebesar 99.89%. Semakin besar rpm mesin yang digunakan maka semakin besar pula kecepatan kerja traktor sehingga daya yang dibutuhkan juga semakin besar. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi kecepatan mesin traktor maka daya yang dihasilkan traktor juga semakin tinggi. Pahlevi (2003) menyatakan bahwa semakin tinggi kecepatan kerja traktor maka piston akan semakin banyak menghasilkan daya lewat pembakaran bahan bakar traktor.

4.4. Kebutuhan Bahan Bakar Traktor

Dengan menggunakan pola pengolahan tanah bolak balik tidak rapat, satu kali pembajakan bajak piring dan menggunakan gigi satu didapatkan grafik hubungan kebutuhan daya pembajakan dan kebutuhan bahan bakar traktor sebagai berikut.



Gambar 4.3 Hubungan Kebutuhan Daya Pembajakan dan Kebutuhan Bahan Bakar

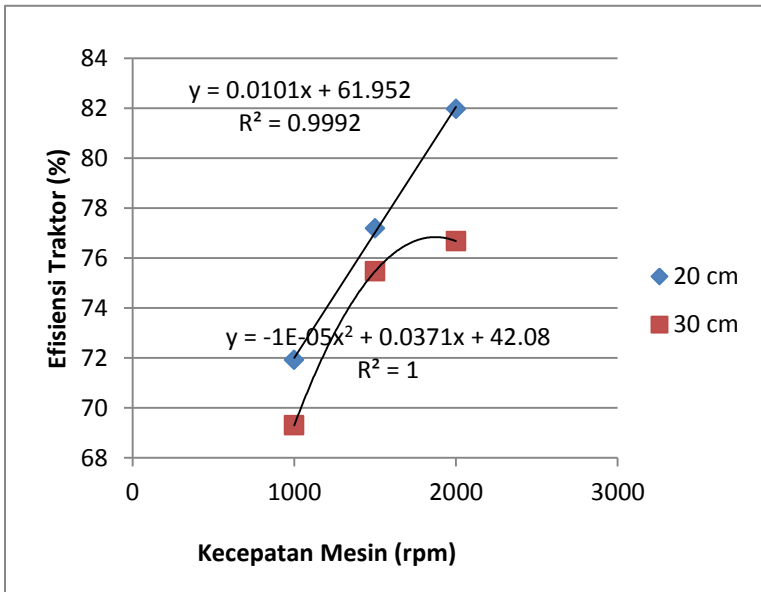
Gambar 4.3 menunjukkan bahwa semakin besar nilai kebutuhan daya pembajakan maka semakin besar pula nilai kebutuhan bahan bakar sehingga hubungan antara kebutuhan daya pembajakan dengan kebutuhan bahan bakar adalah berbanding lurus dengan persamaan $y=0.680x^2-8.029x+96.87$ dengan nilai determinasi 100% yang artinya presentase pengaruh variabel kebutuhan daya terhadap variabel kebutuhan bahan bakar sebesar 100% pada kedalaman 20 cm, sedangkan pada kedalaman 30 cm memiliki persamaan $y=-1.252x+76.67$ dengan nilai determinasi 96.8% yang artinya presentase pengaruh variabel kebutuhan daya terhadap variabel kebutuhan bahan bakar sebesar 96.8%. Hal ini disebabkan oleh semakin besarnya daya yang dibutuhkan maka piston dalam *engine* traktor memenuhinya dengan cara melakukan pembakaran bahan bakar lebih banyak sehingga konsumsi bahan bakar akan lebih besar. Ivan dkk. (2015) menjelaskan bahwa tenaga atau daya yang dibutuhkan dalam melakukan pengolahan tanah berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar traktor. Kecepatan dan kedalaman pengolahan tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya kebutuhan daya pembajakan. Jumlah kebutuhan bakar yang tidak linier pada perlakuan kedalaman 30 cm dikarenakan kesalahan peneliti. Keadaan lahan yang tidak rata menyulitkan peneliti dalam melakukan pengukuran kebutuhan bahan bakar traktor.

4.5. Efisiensi Traktor

Nilai efisiensi traktor didapat dengan menggunakan dua persamaan yang berbeda. Yaitu menggunakan perbandingan antara kapasitas kerja aktual dan kapasitas kerja teoritis, sedangkan persamaan lainnya memperhitungkan waktu yang hilang pada saat

pengolahan tanah yang mempengaruhi nilai efisiensi traktor.

Dengan pemberian perlakuan kedalaman dan kecepatan kerja pengolahan tanah yang berbeda tentunya akan memberikan perbedaan pada nilai efisiensi traktor pada masing-masing perlakuan. Pengolahan tanah dilakukan dengan pola bolak-balik tidak rapat, satu kali pembajakan *disc plow*, dan gear yang digunakan adalah gear satu. Berikut adalah grafik nilai efisiensi traktor dengan memperhitungkan kapasitas kerja traktor.



Gambar 4.4 Hubungan Kecepatan Mesin dan Efisiensi Traktor Memperhitungkan Kapasitas Kerja Traktor

Pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai efisiensi traktor seiring dengan meningkatnya kecepatan mesin yang digunakan baik pada perlakuan kedalaman pengolahan tanah 20 cm maupun 30

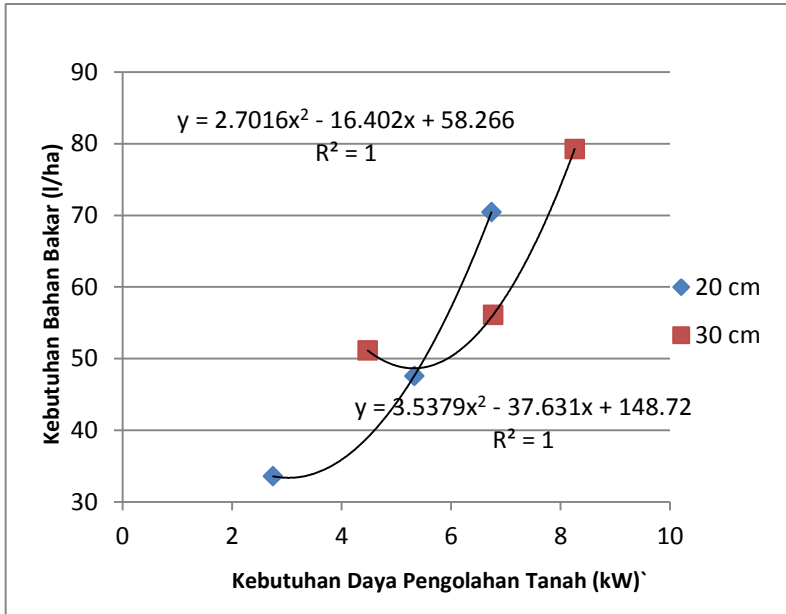
cm. Peningkatan nilai efisiensi traktor yang terjadi menunjukkan bahwa kecepatan kerja traktor memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil efisiensi traktor. Hal ini ditunjukkan dengan persamaan $y = 0.10x + 61.95$ dengan nilai determinasi 99.9% yang artinya presentase pengaruh variabel rpm mesin traktor terhadap variabel efisiensi traktor sebesar 99.9% pada kedalaman 20 cm, sedangkan pada kedalaman 30 cm memiliki persamaan $y = -1E-p.5x^2 + 0.037x + 42.08$ dengan nilai determinasi 100% yang artinya presentase pengaruh variabel rpm mesin traktor terhadap efisiensi traktor sebesar 100%. Hal ini disebabkan karena semakin cepat traktor dalam melakukan pengolahan tanah, maka waktu yang dibutuhkan akan lebih sedikit untuk mengolah lahan dengan luas yang sama bila dibandingkan dengan traktor dengan kecepatan kerja yang lebih lambat. Selain itu terdapatnya perbedaan nilai efisiensi traktor pada masing-masing perlakuan dikarenakan kecepatan kerja traktor yang sangat berpengaruh besar. Yuswar (2002) mengatakan bahwa salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi traktor tanpa menambah berat dan unit tenaga penggerak yang membebani tanah adalah dengan cara meningkatkan kecepatan kerja traktor sehingga kapasitas kerja alat pengolahan tanah juga akan meningkat.

Nilai efisiensi traktor memperhitungkan kapasitas kerja yang cukup tinggi pada penelitian dikarenakan selisih antara kapasitas kerja actual traktor dan kapasitas kerja teoritis traktor yang tidak terlalu beda jauh. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuswar (2002) yang menyatakan bahwa efisiensi pengolahan tanah tergantung pada kapasitas kerja teoritis traktor dan kapasitas kerja aktual traktor.

Nilai efisiensi traktor dengan memperhitungkan kerugian waktu yang hilang pada saat pengolahan tanah memiliki hasil yang berbeda dengan nilai efisiensi traktor yang menggunakan kapasitas kerja traktor sebagai acuan.

Berikut adalah grafik nilai efisiensi traktor dengan memperhitungkan kerugian waktu.

Pada gambar 4.5 dapat dilihat terjadi perubahan nilai efisiensi traktor dikarenakan perubahan kecepatan mesin traktor yang digunakan menggunakan persamaan



Gambar 4.5 Hubungan Kecepatan Mesin Traktor dan Efisiensi Traktor Memperhitungkan Kerugian Waktu

enam. Pada pengukuran efisiensi traktor menggunakan persamaan enam memperhitungkan kerugian waktu yang hilang saat pengolahan tanah dikarenakan saat traktor berbelok maupun saat roda traktor mengalami slip. Pada efisiensi traktor terjadi penurunan nilai efisiensi traktor seiring dengan meningkatnya kecepatan mesin yang digunakan dengan persamaan $y = 1E-05x^2 - 0.047x + 113.32$ dengan nilai

determinasi 100% yang artinya presentase pengaruh variabel rpm traktor terhadap variabel efisiensi traktor sebesar 100% pada kedalaman 20 cm, sedangkan pada kedalaman 30 cm memiliki persamaan $y = -0.004x + 75.47$ dengan nilai determinasi 91.3% yang artinya presentase pengaruh variabel rpm mesin terhadap variabel efisiensi traktor sebesar 91.3%. Begitu juga apabila semakin dalam pengolahan tanah yang dilakukan maka efisiensi traktor juga semakin kecil. Hal ini dikarenakan semakin besar kecepatan mesin maupun kedalaman pengolahan tanah yang dilakukan, maka waktu yang hilang dikarenakan saat traktor berbelok maupun saat roda traktor mengalami slip akan lebih besar sehingga akan memengaruhi kapasitas kerja traktor. Menurut Zulias (2014), waktu yang hilang saat berbelok akan mempengaruhi kapasitas kerja traktor karena pada saat berbelok traktor tidak akan melakukan pengolahan tanah. Oleh karena itu penerapan pola pengolahan tanah yang tepat perlu dilakukan untuk meminimalisir kerugian yang diakibatkan waktu yang hilang.

Pada hasil efisiensi traktor yang didapat baik menggunakan kapasitas kerja traktor maupun kerugian waktu, terdapat perlakuan yang tidak linier antara kecepatan mesin traktor dengan efisiensi traktor. Hal ini dikarenakan kinerja operator traktor yang tidak stabil dalam mengendarai traktor. Keterampilan operator traktor sangat dibutuhkan dalam mengoperasikan traktor agar dapat meminimalisir kerugian waktu hilang yang dikarenakan slip roda traktor, waktu belok maupun tumpang tindih hasil pengolahan tanah. Ivan dkk. (2015) menjelaskan bahwa keterampilan operator saat mengoperasikan traktor sangat berpengaruh terhadap nilai efisiensi traktor. Bentuk lahan dan vegetasi yang terdapat di lahan juga akan mempengaruhi efisiensi traktor, karena jika bentuk lahan yang tidak rata akan menyulitkan operator traktor dalam menjaga kelurusan lintasan traktor

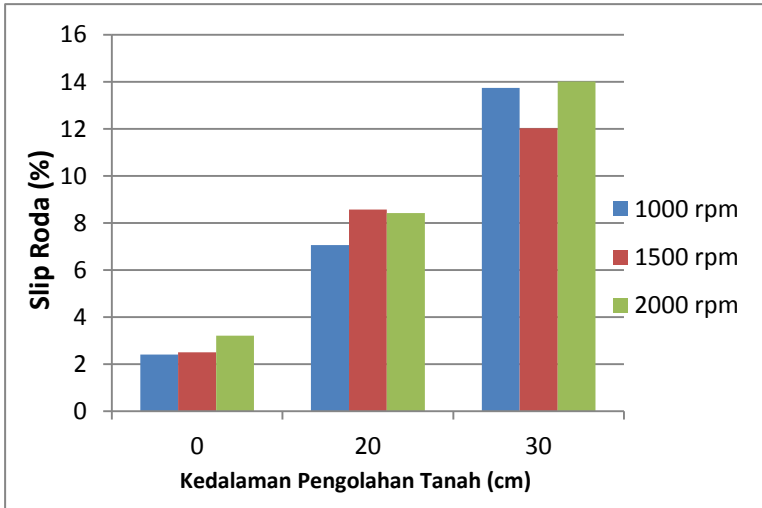
pada saat mengoperasikan traktor. Dahono (1997) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi traktor adalah keterampilan operator traktor dalam menjaga kedalaman dan lebar pengolahan tanah. Operator harus mampu menahan agar traktor mampu berjalan lurus dengan adanya gesekan dan getaran akibat adanya pembajakan oleh bajak piring. Dengan traktor yang tetap berjalan lurus meskipun terdapat gesekan dan getaran maka kedalaman dan lebar pengolahan tetap terjaga, selain itu juga mampu meminimalisir waktu yang hilang karena tumpang tindih hasil pengolahan tanah.

Terdapat perbedaan hasil efisiensi traktor pada efisiensi traktor yang memperhitungkan kapasitas kerja traktor maupun yang memperhitungkan kerugian waktu. Hal ini dikarenakan pada efisiensi traktor persamaan tiga menggunakan luas lahan yang terolah sebagai acuan, sedangkan pada efisiensi traktor persamaan enam menggunakan waktu yang hilang pada saat pengolahan tanah sebagai acuan. Menurut pendapat Halim (2015), penentuan nilai efisiensi traktor tidak lebih akurat daripada penentuan nilai efisiensi traktor menggunakan persamaan tiga dikarenakan pada persamaan enam beberapa harga diambil secara cuplikan. Akan tetapi, dengan perhitungan efisiensi traktor menggunakan persamaan enam dapat diketahui kerugian-kerugian mana yang paling berpengaruh terhadap efisiensi traktor. Dengan demikian usaha-usaha yang ditempuh untuk meningkatkan besarnya efisiensi traktor akan jauh lebih mudah dilakukan.

4.6. Slip Roda Traktor

Pemberian perlakuan kedalaman pengolahan tanah yang berbeda akan memberikan nilai slip roda traktor yang berbeda. Hal ini dikarenakan kedalaman pengolahan tanah yang berbeda akan memberikan besar beban kepada traktor yang berbeda pula. Berikut adalah

gambar grafik hubungan slip roda traktor dan kedalaman pengolahan tanah yang digunakan.



Gambar 4.6 Hubungan kedalaman Pengolahan Tanah dan Slip Roda Traktor

Pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai dari slip roda traktor seiring dengan meningkatnya kedalaman pengolahan traktor, mulai dari tanpa implement (tanpa pengolahan) hingga kedalaman pengolahan 30 cm baik kecepatan mesin 1000 rpm, 1500 rpm, maupun 2000 rpm. Hasil peningkatan nilai slip roda traktor menunjukkan bahwa kedalaman pengolahan tanah memberikan dampak yang besar terhadap slip roda traktor.

Slip roda yang terjadi dikarenakan adanya tekanan yang diberikan oleh bajak piring terhadap tanah yang mengakibatkan tanah memberikan reaksi berupa tahanan atau *draft* tanah. Tahanan atau *draft* tanah inilah

yang mempengaruhi besar slip roda traktor, sehingga semakin dalam pengolahan tanah yang dilakukan maka semakin besar pula *draft* tanah. Hal ini dapat membuat nilai slip roda traktor semakin besar dikarenakan beban yang diberikan kepada traktor untuk menarik bajak bertambah seiring bertambahnya *draft* tanah. Menurut Sembiring dkk. (1990), menyatakan bahwa slip roda dapat terjadi pada kondisi tanah yang kering maupun basah. Faktor yang dapat mempengaruhi slip roda traktor adalah beban yang diberikan oleh traktor terhadap tanah dan keadaan tanah itu sendiri.

Keadaan awal lahan penelitian yang merupakan lahan tebu yang telah dipanen dan belum dilakukan pengolahan tanah untuk persiapan musim tanam selanjutnya juga mempengaruhi nilai slip roda traktor. Sisa-sisa vegetasi tanaman tebu yang terdapat dilahan mengganggu perputaran roda traktor sehingga dapat mengakibatkan slip roda. Keadaan lahan penelitian yang tidak kering dikarenakan keadaan cuaca yang hujan juga mempengaruhi slip roda traktor. Slip roda yang terjadi dapat mengganggu laju traktor dan mengakibatkan kebutuhan daya untuk pengolahan tanah bertambah. Kelunakan atau kelembekan tanah merupakan faktor yang dapat memperbesar terjadinya deformasi tanah sehingga slip yang terjadi akan semakin besar (Mckeys, 1985).