

Deskripsi

ALAT PENGGETAR SAYAP UNTUK BAJAK SUBSOIL GETAR

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan alat dan mesin budidaya pertanian (*farm machinery*), khususnya tentang alat pengolahan tanah dalam (*subsoil*), yaitu alat untuk menggemburkan lapisan 10 keras pada lapisan *subsoil* guna memperbaiki drainase dan aerasi tanah.

Latar Belakang Invensi

Pengolahan tanah merupakan salah satu kunci sukses dalam 15 budidaya tanaman perkebunan misalnya seperti pada perkebunan gula. Namun pengolahan tanah merupakan pekerjaan yang paling membutuhkan daya, karena memerlukan traktor yang besar, terutama untuk pekerjaan pengolahan tanah dalam atau *subsoiling*, yaitu pengolahan tanah untuk menggemburkan lapisan 20 tanah keras sampai pada kedalaman 50 cm. Keberhasilan pekerjaan *subsoiling* ini sangat penting dalam budidaya tebu, karena tidak hanya menjamin keberhasilan panen pada budidaya tebu baru atau *plant cane*, namun juga menjamin keberhasilan panen tebu *ratoon* pada tahun tahun berikutnya.

25 Banyak penelitian telah dilakukan untuk menurunkan tahanan tarik dari operasi bajak *subsoil* ini, baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Pada penelitian 1995/1996 (biaya mandiri), tentang penggetaran bilah bajak singkal pada kedalaman olah rata-rata 11 cm, kecepatan operasi 0.25 - 0.73 30 m/detik, dan frekuensi pengetaran 2.97 - 9.90 Hz, diperoleh hasil bahwa pemilihan amplitudo getaran (a) dan frekuensi getaran (f) dan kecepatan operasi (V) yang tepat dapat menurunkan *draft* lebih dari 40%, namun pembalikan tanah oleh bajak singkal kurang sempurna. Pada tahun 2000/2001 juga

telah dilakukan penelitian tentang bajak *subsoil* getar dengan penggetaran bilah *chisel* menggunakan mekanisme penggetar 4 batang hubung dengan dana Hibah Bersaing (HB VII) dari Dikti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggetaran bilah *chisel* dengan frekuensi 9 - 16 Hz dan amplitude penggetaran 26 - 32 mm pada kecepatan maju 0.60-1.07 m/detik dapat menurunkan tahanan bajak sampai lebih dari 50%.

Saat ini sudah ada paten tentang penggetaran bajak *subsoil* dengan tujuan untuk menurunkan tahanan tarik, yaitu paten Amerika Serikat (USA) nomor 4,102,402 tentang *subsoiler* dan paten dari Jepang nomor JP2005046008 tentang *subsoiler implement*. Bajak suboiler pada invensi ini maupun pada kedua paten tersebut ditarik oleh suatu traktor 4-roda melalui tipe penggandengan tiga titik gandeng. Pada paten dari USA nomor 4,102,402, bilah *chisel* dari bajak *subsoil* berupa bilah lurus yang dipasang bersudut terhadap arah maju, dimana bilah *chisel* tersebut dapat digerakkan membentuk gerakan secara orbital dengan mekanisme penggetar menggunakan motor hidrolik. Pada paten dari Jepang nomor JP2005046008, bilah *chisel* berbentuk lengkung dimana bilah *chisel* tersebut dapat digetarkan melalui suatu mekanisme penggetar yang ditenagai dari PTO traktor.

Kedua paten tersebut diatas masih mempunyai beberapa kelemahan, antara lain : 1) bilah *chisel* digetarkan secara langsung, 2) jarak antar bilah *chisel* tetap sehingga bilah *chisel* tidak bisa diatur sesuai dengan keperluan pengguna. Dari beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa, mekanisme penggetaran bilah *chisel* memang sangat efektif, namun mempunyai kelemahan yaitu : 1) getaran bajak *subsoil* juga ikut diteruskan ke traktor, sehingga traktor menjadi cepat rusak terutama pada bagian hidrolik tiga titik gandeng, 2) getaran frekuensi rendah (8 sampai 20 Hz) yang diteruskan ke traktor, menyebabkan ketidak nyamanan operator bahkan dapat menyebabkan gangguan kesehatan, 3) penggetaran bilah *chisel* memerlukan konstruksi yang lebih rigit sehingga harga alat menjadi mahal.

Untuk mengatasi persoalan diatas, maka pada invensi ini digunakan metoda penggetaran sayap pada bajak *subsoil*. Metoda ini dipilih karena mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggetaran bilah *chisel*, yaitu: 1) gerakan sayap naik turun untuk memecahkan tanah membutuhkan energi yang lebih kecil dibandingkan gerakan bilah *chisel*, sehingga keseluruhan konstruksi menjadi lebih sederhana, 2) getaran yang diteruskan ke bodi traktor dapat dikurangi. Namun demikian, metoda ini juga mempunyai kelemahan yaitu efektifitas penurunan draft mungkin lebih kecil jika dibandingkan dengan penggetaran bilah *chisel* secara langsung. Persoalan ini diatasi dengan penggunaan desain bilah *chisel* lengkung yang sudah terbukti mempunyai draft yang lebih rendah dari *chisel* bilah lurus.

Mekanisme penggetar dan rangka dari pada penggetar ini juga dibuat pada suatu konstruksi yang memungkinkan *chisel* sekaligus dengan penggetarnya dapat digeser dengan mudah dan cepat jika diperlukan untuk mengatur jarak antar bilah *chisel* sesuai dengan keperluan pengguna.

Tujuan dari invensi ini adalah menyediakan suatu alat pengolah tanah dalam berupa bajak *subsoil* yang mempunyai bagian sayap yang dapat digerakkan naik-turun dengan frekuensi dan amplitudu getar tertentu pada saat bekerja dalam tanah untuk tujuan menurunkan draft. Alat penggetar sayap pada invensi ini mempunyai konstruksi yang dapat digeser untuk menyesuaikan jarak antar bilah *chisel* sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Uraian Ringkas Invensi

Invensi ini berupa alat penggetar sayap untuk bajak *subsoil* getar seperti tertera pada Gambar 1 ((1), (2), (3), (4), (5)) yang bila dipasangkan pada bilah *chisel* lengkung *parabolik* (6) akan membentuk suatu unit bajak *subsoil* getar. Dua unit bajak *subsoil* getar dapat dirangkaikan pada suatu rangka utama dan tiga titik gandeng (11) menjadi bajak *subsoil*

getar 2 *chisel* seperti pada Gambar 2. Penggetaran sayap pada bajak *subsoil* getar ini menggunakan suatu mekanisme eksestrik (4) dihubungkan dengan suatu *gearbox* (7), sehingga pada waktu poros *gearbox* (10) diputar, maka sayap *subsoil* dapat bergerak naik turun. Gerakan sayap *subsoil* didalam tanah ini dapat menurunkan tahanan tarik pembajakan sekaligus menggemburkan tanah lebih baik dibandingkan bajak *subsoil* tanpa getar. Dalam operasinya, poros *gearbox* tersebut dapat diputar menggunakan menggunakan traktor, atau menggunakan sumber tenaga mandiri seperti motor listrik, motor bakar bensin atau motor diesel ataupun motor hidrolik.

Uraian Singkat Gambar

Untuk menjelaskan invensi secara detail digunakan dua buah gambar, yaitu Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1 adalah gambar tentang rancangan dan konstruksi penggetar sayap untuk bajak *subsoil* getar.

Gambar 2 adalah gambar tentang rangkaian lengkap bajak *subsoil* getar dengan 2 buah *chisel* lengkung.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini berupa alat penggetar sayap untuk bajak *subsoil* getar seperti tertera pada Gambar 1 yang terdiri dari atas sayap *subsoil* (1) berbentuk jajaran genjang dipasang di kiri dan di kanan bilah *chisel* (5), batang penggerak sayap yang merupakan batang sambung atau *connecting rod* (2), lengan ayun atau *rocker* (3), dan penggerak berupa lengan eksentrik (4). Alat penggetar sayap ini bila dipasangkan pada bilah *chisel* yang berbentuk lengkung *parabolik* (5) akan membentuk 1 (satu) unit bajak *subsoil* getar. Unit bajak *subsoil* getar dapat berdiri sendiri, atau dapat dirangkai secara parallel. Dua unit bajak *subsoil* getar dapat dirangkai menjadi rangkaian bajak *subsoiler* getar 2 *chisel* seperti pada Gambar 2.

Konstruksi dasar penggetar sayap adalah berupa rangkaian empat batang penghubung tipe *crank and rocker*. Untuk kepraktisan desain, *crank* dibuat berupa penggerak eksentrik (4), yaitu menggunakan bearing yang digeser titik pusatnya. 5 Penggerak eksentrik ini selanjutnya dihubungkan dengan suatu *gearbox* (6), sehingga pada waktu poros *gearbox* (10) diputar, maka lengan ayun (3) akan bergerak turun naik. Karena lengan ayun juga merupakan rangka dari sayap *subsoil*, maka sayap *subsoil* dapat bergerak naik turun. Pada saat bajak *subsoil* 10 berjalan ke depan, gerakan naik turun dari sayap *subsoil* didalam tanah ini akan membongkar paksa tanah didepannya, sehingga tahanan tarik pembajakan menurun, juga sekaligus menggemburkan tanah lebih baik dibandingkan bajak *subsoil* tanpa getar. Penurunan draft selain disebabkan oleh getaran sayap juga disebabkan oleh bentuk *chisel* yang berupa lengkung 15 *parabolik*.

Desain penjepit *chisel* (7) dibuat sedemikian rupa sehingga juga dapat berfungsi sebagai rangka penggerak eksentrik. Penjepit *chisel* ini menggunakan konstruksi pipa dan plat sehingga disamping menghasilkan konstruksi yang kokoh 20 juga memungkinkan pengaturan jarak antar bilah *chisel* sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Pengaturan ini dilakukan secara sederhana dengan cara menggeser ke kanan atau ke kiri dari kedudukan semula. Pada saat penjepit *chisel* digeser, 25 keseluruhan unit bajak *subsoil* getar ikut bergeser sehingga kinerja dari sistem tidak terganggu. Penjepit *chisel* mempunyai konstruksi sederhana, bertumpu pada rangka geser (12) yang berupa 2 buah pipa sejajar yang dipasang diagonal terhadap penampang samping bilah *chisel*, sehingga disamping 30 penjepit *chisel* tersebut dapat digeser juga mampu menahan momen akibat tarikan traktor. Pipa rangka geser disambungkan dengan plat sambung (13) pada kedua ujungnya agar lebih kokoh dalam menahan penjepit *chisel*.

Gearbox mempunyai dua poros, yaitu poros masukan (10) dan poros keluaran yang disambung dengan penggerak eksentrik melalui poros sambung (8). Poros masukan dari gearbox (8) dihubungkan dengan PTO traktor melalui suatu poros-sambung (9). Dalam operasinya, poros gearbox (10) dapat diputar menggunakan menggunakan PTO traktor, atau menggunakan sumber tenaga mandiri seperti motor listrik, motor bakar bensin atau motor diesel ataupun motor hidrolik.

Selanjutnya unit bajak getar yang telah terpasang pada rangka utama (11) dapat digandengkan ke traktor menggunakan sistem penggandengan tiga titik gandeng (*three point hitch*).

Desain menggunakan 2 unit *subsoiler* getar seperti dalam invensi ini sangat cocok digunakan di lapangan. Konstruksi bajak *subsoil* getar 2 *chisel* lengkung seperti ditunjukkan dalam Gambar 2, didasarkan pada pertimbangan sebagai berikut :

1. Bentuk bajak *chisel* yang berupa lengkung paraboik dapat menurunkan tahanan tarik dibandingkan bajak *chisel* datar.
2. Penggetaran *chisel* secara efektif (kecepatan , frekuensi getar dan amplitude getar yang sesuai) dapat menurunkan tahanan tarik bajak *subsoil* sampai 50 % dibandingkan operasi bajak *suboil* tanpa digetarkan. Namun demikian, penggetaran *chisel* juga menimbulkan getaran yang kuat pada traktor sehingga tidak hanya merusak traktor tetapi juga menimbulkan ketidak nyamanan dan gangguan kesehatan pada operator.
3. Pembongkaran tanah awal dengan gerakan naik turun dari sayap *subsoil* akan memudahkan *chisel* untuk menembus tanah didepannya, namun efek getaran terhadap traktor dapat diperkecil karena bilah *chisel* tidak ikut digetarkan.
4. Rancangan bajak *suboil* getar dengan 2 *chisel* merupakan konstruksi yang kompak (tidak banyak alat yang bergerak), fleksibel (jaraknya antar *chisel* bisa diatur), juga ekonomis karena hanya membutuhkan satu *gearbox* saja.
5. Kombinasi penggetaran sayap dan *chisel* lengkung *parabolik* dapat menurunkan tahanan tarik bajak *subsoil* sampai dengan

35%, pada rasio kecepatan (rasio antara kecepatan getar dibagi dengan kecepatan maju traktor) antara 5.7 - 10.1, kecepatan maju traktor sampai antara 0.4 - 0.6 m/detik, frekuensi getaran antara 9 - 17 Hz dan amplitudu getaran vertikal antara 6.4 - 7.3 mm.

5

SAMPLE

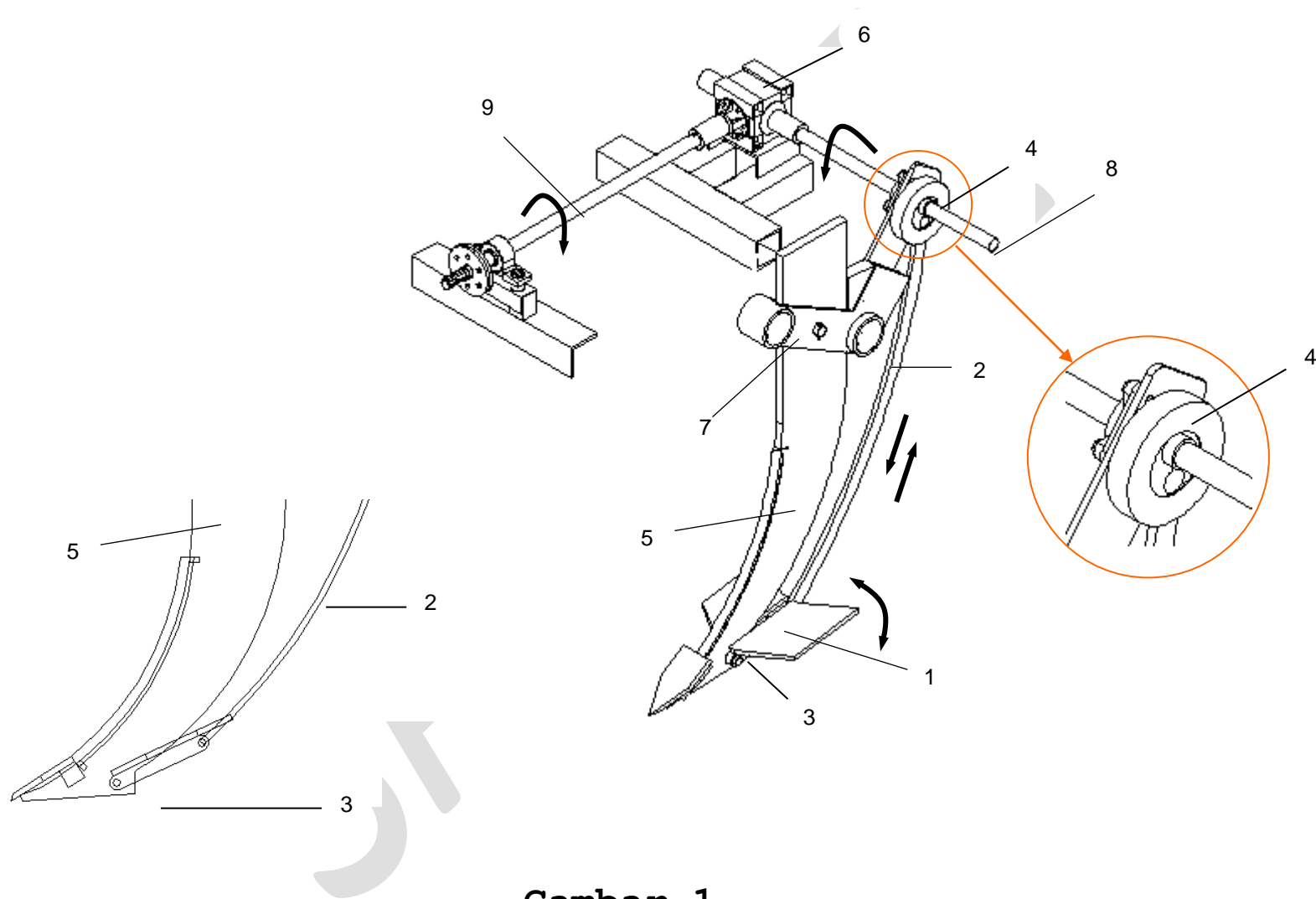
Klaim

1. Suatu alat penggetar sayap untuk bajak subsoil getar yang terdiri dari :
 - 5 - sayap *subsoil* (1) berbentuk jajaran genjang dipasang di kiri dan di kanan bilah *chisel*;
 - batang penggerak sayap yang merupakan batang sambung atau *connecting rod* (2);
 - lengan ayun atau *rocker* (3);
 - 10 - lengan penggerak berupa lengan eksentrik (4);
 - rangkaian empat batang hubung yang secara bersama-sama dapat berfungsi sebagai rangka dari lengan eksentrik;
 - dicirikan komponen penggetar sayap yang dipasangkan pada bilah *chisel* lengkung *parabolik* (5) akan membentuk suatu unit bajak *subsoil* getar.
 - 15
2. Alat penggetar sayap untuk bajak subsoil getar sesuai dengan klaim 1, dimana rangka penjepit *chisel* (7) dan rangka geser (12) yang secara bersama-sama dapat berfungsi sebagai rangka dari lengan eksentrik (4) dan sebagai
20 penjepit bilah *subsoil*, serta pengatur jarak antar bilah *subsoil*.
3. Alat penggetar sesuai klaim 1 dan 2, dimana penggabungan pemasangan 2 unit bajak *subsoil* getar menjadi bajak getar 2
25 *chisel* lengkung *parabolik* dengan penggetaran sayap.

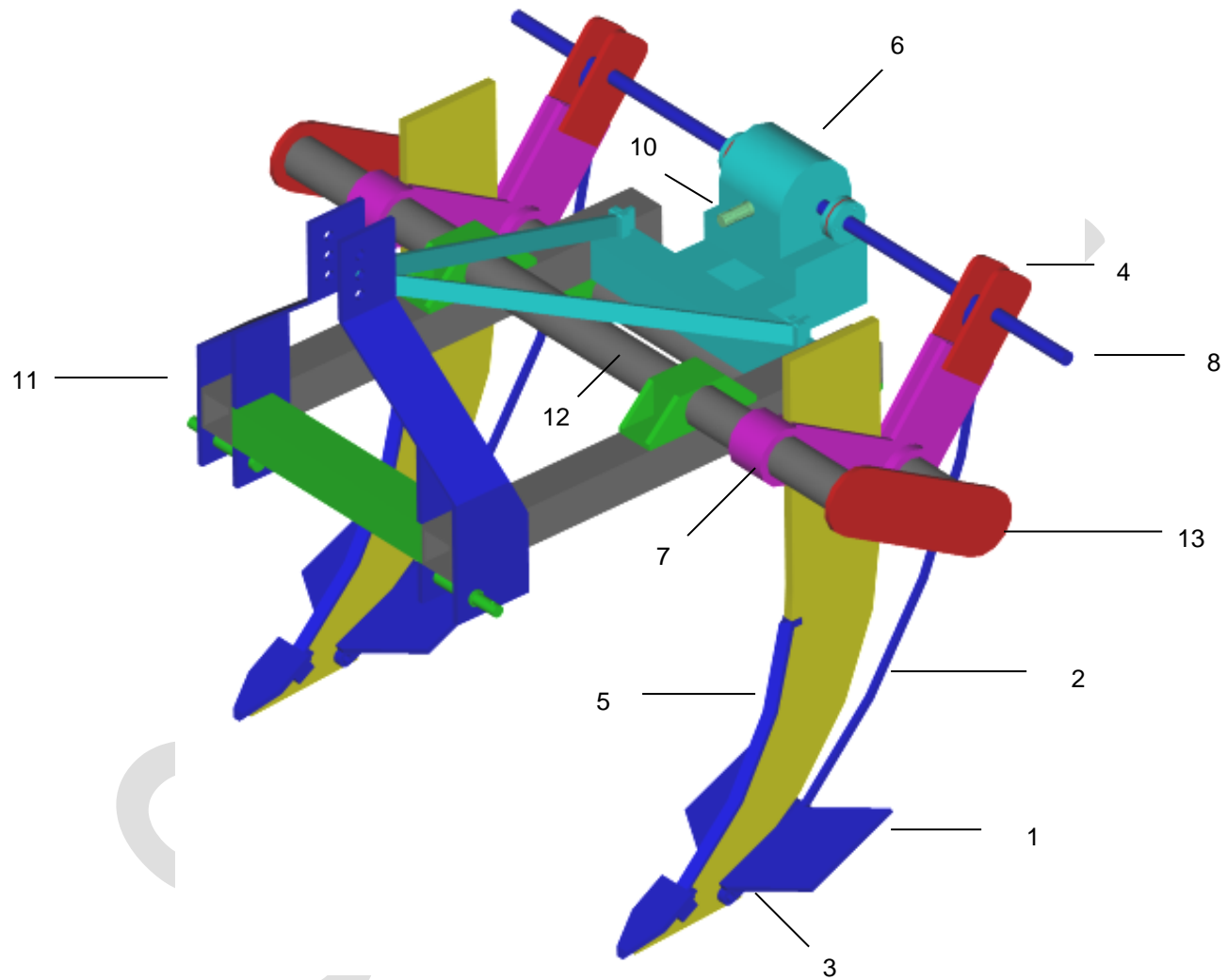
Abstrak

ALAT PENGGETAR SAYAP UNTUK BAJAK SUBSOIL GETAR

5 Invensi ini berupa suatu alat penggetar sayap untuk bajak
suboiler getar yang dioperasikan dengan menggunakan traktor 4
roda. Alat penggetar sayap tersebut bila dirangkaikan dengan
bilah *chisel* lengkung akan membentuk unit bajak *subsoil* getar.
Mekanisme penggetar sayap ini dapat diputar menggunakan Power
10 Take Off (PTO) traktor, atau menggunakan sumber tenaga mandiri
seperti motor listrik, motor bakar bensin atau motor diesel
ataupun motor hidrolik. Dalam penggunaannya, bajak suboil
getar ini berfungsi untuk menggemburkan lapisan tanah dalam
(*subsoil*), sehingga dapat memperbaiki drainase dan aerasi
15 tanah. Dengan menggetarkan sayap, tahanan tarik bajak *subsoil*
menjadi turun juga tanah terolah lebih gembur dibandingkan
operasi bajak *subsoil* tanpa getar.



Gambar 1.



Gambar 2