

MODIFIKASI DAN UJI LAPANG MESIN PETIK TEH UNTUK KONDISI PERKEBUNAN TEH DI INDONESIA

Tadjudin Abas¹, Wenten Astika¹, Erwan Johan¹, dan Harjono²

¹ Masing-masing Peneliti Puslit Teh dan Kina Gambung

² Perekayasa Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong

ABSTRACT

Shortage of plucking labor and changing of quality management have changed the system of using a plucking machine. In fact there are some constrains of come from the 120 cm type of Japanese machine to be used in Indonesia. (1) Row distance for single plucking is about 90 – 100 cm is shorter than operator distance of 130 cm. It cause the machine could not move perpendicular to the plant rows, that affect to the lower operational performance. (2) Distarce between air blow pipes and reciprocating blades is < 20 cm, that is below the sprout height of assamica tea for 18 – 22 days of plucking interval (3) Some machine components is not available in the local market, it need a special order with higher price. Modification and development has been done to make a new handle of the plucking machine based on double rows pattern, and increase the distance between air blow pipes and blade suit with assamica sprout (>20 cm). The local market engine and blower were used a mistblower components instead. Besides the rows pattern must be modified also to suit with the machine width. Field testing was done during for 18 plucking time in the Tambaksari Plantation, Subang using TRI 2025 clone, with 20 days of time interval A manual plucking was also done as a control using 11 days of plucking time interval. Area of each plot were 0.5 ha Result showed that (a) Average sprout quality was 64%, better than manual of 63.3%. Starch content was 12%. (b) Increase field potential of 11% above the manual plucking. (c) Field capacity 0.14 – 0.3 ha/hr or 24.3 times compare to manual plucking. By this capacity, the machine could substitute 360 mandays/year.

Key word : Mechanization, tea plucking, and design modification

ABSTRAK

Keterbatasan tenaga kerja mengubah pemikiran untuk melakukan pemetikan secara mekanis. Mesin petik teh tipe 120 impor dari Jepang mempunyai beberapa kelemahan, yaitu (1) jarak jalur petik dalam baris tanaman tunggal sekitar 90-100 cm. Jarak ini lebih kecil dari jarak minimum operator yaitu 130 cm. Akibatnya mesin tidak dapat berjalan tegak lurus arah gerakan. Sehingga kapasitas dan kualitas kerja mesin rendah, (2) tinggi mesin < 20 cm, sehingga sebagian pucuk teh assamica dengan daur petik sekitar 18-22 hari tidak masuk ke dalam kantong penampung dan (3) suku cadang komponen motor penggerak dan blower tidak tersedia di pasar lokal sehingga harganya mahal. Oleh sebab itu perlu modifikasi mesin petik maupun kebun teh yang ada. Modifikasi kebun maupun mesin petik teh dengan pola pemetikan melompat baris garis ganda. Motor penggerak dan blower, menggunakan komponen mist blower yang tersedia di pasar lokal. Pengujian unjuk kerja dilakukan selama 18 kali petik di kebun Tambaksari, Subang pada klon TRI 2025, dengan daur petik rata-rata 20 hari. Sebagai kontrol dilakukan petik manual dengan daur petik rata-rata 11 hari. Luas masing-masing plot 0,5 ha. Hasil menunjukkan : (a) kualitas

petikan dengan mesin memenuhi syarat (MS) rata-rata 64,9%, lebih baik dibanding manual (63,3%) dengan kadar pati diatas 12%, (b) dapat menggali potensi kebun sebesar 11% diatas pemetikan manual (c) kapasitas kerja lapang aktual 0,14 – 0,3 ha/jam (24,3 kali manual). Dengan kapasitas ini mesin dapat mensubstitusi kekurangan tenaga pemetik sekitar 360 hok per ha per tahun.

Kata kunci : Mekanisasi, petik teh, dan modifikasi desain

PENDAHULUAN

Kesulitan mendapatkan tenaga pemetik mengharuskan tenaga petik yang ada ditingkatkan kemampuannya, baik dalam perolehan pucuk maupun luas hancu petikan. Namun kapasitas maksimum selama musim produksi tinggi hanya mencapai 50 kg pucuk/ha, dengan mutu pucuk memenuhi syarat (MS) antara 60 – 65%. Perubahan pemikiran sistem pemetikan dan manajemen mutu telah mendorong untuk melakukan pemetikan secara mekanis (Johan dan Astika, 1999).. Kekurangan tenaga kerja dan biaya petikan tangan yang tidak relevan dengan harga pucuk, mendorong petani Taiwan mengalihkan dari petikan tangan menjadi petikan mesin. Walaupun mutu petikan mesin tidak sebaik mutu petikan tangan, tetapi biaya pemetikan menjadi sangat rendah, sekitar sepersepuluh biaya petikan tangan. Oleh sebab itu lebih dari 80% petani teh Taiwan sekarang sudah menggunakan mesin petik (Huang dan Chiu, 2003).

Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan mesin petik tidak menyebabkan terjadinya penurunan kualitas pucuk dan kesehatan tanaman (Kartawijaya dan Tarlan, 1981). Untuk mendapatkan mutu petikan yang optimal perlu penyempurnaan cara penggunaan mesin petik (Kartawijaya, dkk, 1997) dan harus di dukung dengan kondisi perdu yang baik pula.

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan mesin petik teh impor dari Jepang pada perkebunan teh yang ada (assamica) adalah bahwa mesin yang ada dipasaran kurang sesuai, karena mesin-mesin petik tersebut dirancang sesuai dengan pola tanam dan pola panen perkebunan teh yang ada di Jepang (sinensis). Hambatan mesin petik teh impor dengan lebar kerja 120 cm antara lain :

- a. jarak jalur petik dalam baris tanaman tunggal sekitar 90-100 cm lebih kecil dari jarak minimum operator sekitar 130 cm, sehingga dalam pengoperasian, mesin tidak tegak lurus arah gerakan (miring), menyebabkan kapasitas dan kualitas kerja mesin petik terganggu (gambar 1.)
- b. tinggi mesin petik (jarak pisau dengan pipa saluran udara) pada umumnya dibawah 20 cm, sehingga sebagian pucuk (teh assamica dengan daur petik sekitar 18-22 hari) tidak masuk dalam kantong penampung
- c. suku cadang terutama komponen motor penggerak dan blower tidak tersedia di pasar lokal (harus impor) dan harganya relatif mahal dibanding komponen sejenis yang ada di pasar lokal.

BAHAN DAN METODE

Modifikasi Mesin Petik dan Kebun Teh

Pola Pemetikan Melompat (Overlapping) Baris Ganda

Dengan pertimbangan untuk (a) menekan kehilangan luas bidang petik yang menjadi jalur petik, (b) menekan waktu hilang karena belok putar-balik dan (c) menghindari lebar jalur putar-balik terlalu lebar, maka pola pemetikan yang digunakan adalah pola pemetikan melompat (overlapping) pada baris ganda seperti tertera dalam Gambar 2.

Pengoperasian mesin petik dengan pola pemetikan melompat pada baris ganda dilakukan dari jalur petik yang berjarak dua baris tanaman (200 cm). Bagian yang terpetik oleh mesin hanya satu baris tanaman (lebar baris sekitar 100 cm). Pada saat berputar-balik hanya satu operator saja yang berbalik berpindah jalur sedangkan yang satunya lagi berbalik, tetapi tetap pada jalur semula.

Modifikasi Kebun Teh

Kebun teh yang ada pada awalnya tidak dirancang untuk dipetik dengan mesin petik. Untuk meningkatkan kinerja mesin petik, kebun perlu dimodifikasi dengan dilengkapi jalur-jalur petik, jalur penampungan pucuk / areal putar-balik mesin dan pengaturan naungan.

Jarak antar baris tanaman teh pada umumnya 120 cm, sehingga dalam modifikasi kebun dan mesin diarahkan untuk kebun teh yang berjarak tanam 120 cm. Dengan pertimbangan kelincahan gerakan operator, bidang petik tidak terlalu banyak berkurang dan menghindari kerusakan iwung karena gesekan kantong penampung pucuk yang terlalu berat, rancangan modifikasi kebun seperti tertera dalam Gambar 3 antara lain :

- Jalur petik dibuat setiap dua baris tanaman dengan lebar 40 cm, sehingga jarak antara jalur petik sekitar 200 cm.
- Panjang jalur petik dibuat kelipatan ± 50 m, pada setiap ujungnya dibuat jalur penampungan pucuk berfungsi juga sebagai areal untuk berputar-balik. Setiap sekitar 50 m panjang jalur petik dibuat jalur penampung pucuk pembantu, untuk menjaga beban pada kantong pucuk tidak lebih dari 15 kg (beban kantong dirancang maksimal 15 kg) pada saat produksi tinggi.

Modifikasi Mesin Petik Teh

Mesin petik yang dimodifikasi dirancang untuk dioperasikan pada jalur petik baris ganda dengan pola pemetikan melompat seperti tersebut diatas. Untuk dapat dioperasikan secara optimal panjang rangka utama dirancang sekitar 187 cm dengan panjang handle (E. side) sekitar 73 cm. Tinggi mesin petik dirancang sekitar 27,5 cm. Rangka utama ini dirancang juga agar mesin petik dapat menggunakan mist blower sebagai pengganti motor penggerak dan blower.

Metode uji

Pengujian mesin petik teh GT 120 (modifikasi) dilakukan di kebun Tambaksari, Subang pada klon TRI 2025 tahun kedua setelah pangkas dengan kondisi naungan belum teratur. Daur petik rata-rata 20 hari. Sebagai kontrol dilakukan petik manual dengan daur petik rata-rata 11 hari. Luas masing-masing plot 0,5 ha. Dosis pupuk yang digunakan standar kebun. Waktu pengujian dari 15 Desember 2000 sampai 28 November 2001.

Variabel yang diamati berupa (a) kualitas petikan (MS), (b) kesehatan tanaman, (c) produktivitas kebun, (d) kapasitas dan efisiensi kerja mesin petik serta (e) pemakaian bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modifikasi Kebun dan Mesin Petik Teh

Modifikasi Kebun Teh

Modifikasi kebun teh dengan memangkas bagian tepi bidang petik dengan lebar masing – masing 20 cm, sehingga membuat jalur selebar 40 cm meningkatkan operator berjalan di kedua sisi bidang petik sambil mengangkat mesin petik pada jalur melompat (gambar 2.) Akibat pemangkasan ini telah mengakibatkan kehilangan bidang petik sampai 18.8 % untuk panjang jalan 100 meter (tabel 1).

Tabel 1. Luas bidang petik yang hilang menjadi jalur – jalur

Uraian	Jumlah	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	% dari luas plot
Plot pengujian	1	99.8	50.8	5069.8	
Jalur petik	22	98.0	0.4	862.4	17.0%
Jalur penampung pucuk / putar-balik *)	2	50.8	0.6	61.0	1.2%
Jalur penampung pucuk pembantu	1	50.8	0.6	30.5	0.6%
				953.8	18.8%

*) hanya dibebankan 1/2 luas

Namun kehilangan bidang petik ini ternyata tidak menurunkan hasil seperti tercatat pada hasil uji berikut :

Tabel 2. Produksi dan Analisa pucuk Memenuhi Syarat (MS) petikan Mesin

Produktivitas	(kg.kering/ha/th)	4.373	
Peningkatan produksi dibanding manual	(kg.kering/ha/th)	423	(11%)
Kadar pati	(%)	< 12	
Jumlah tenaga pemetik	hok/ha/tahun	54	

Metode uji

Pengujian mesin petik teh GT 120 (modifikasi) dilakukan di kebun Tambaksari, Subang pada klon TRI 2025 tahun kedua setelah pangkas dengan kondisi naungan belum teratur. Daur petik rata-rata 20 hari. Sebagai kontrol dilakukan petik manual dengan daur petik rata-rata 11 hari. Luas masing-masing plot 0,5 ha. Dosis pupuk yang digunakan standar kebun. Waktu pengujian dari 15 Desember 2000 sampai 28 November 2001.

Variabel yang diamati berupa (a) kualitas petikan (MS), (b) kesehatan tanaman, (c) produktivitas kebun, (d) kapasitas dan efisiensi kerja mesin petik serta (e) pemakaian bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modifikasi Kebun dan Mesin Petik Teh

Modifikasi Kebun Teh

Modifikasi kebun teh dengan memangkas bagian tepi bidang petik dengan lebar masing – masing 20 cm, sehingga membuat jalur selebar 40 cm meningkinkan operator berjalan di kedua sisi bidang petik sambil mengangkat mesin petik pada jalur melompat (gambar 2.) Akibat pemangkasan ini telah mengakibatkan kehilangan bidang petik sampai 18.8 % untuk panjang jalan 100 meter (tabel 1).

Tabel 1. Luas bidang petik yang hilang menjadi jalur – jalur

Uraian	Jumlah	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m2)	% dari luas plot
Plot pengujian	1	99.8	50.8	5069.8	
Jalur petik	22	98.0	0.4	862.4	17.0%
Jalur penampung pucuk / putar-balik *)	2	50.8	0.6	61.0	1.2%
Jalur penampung pucuk pembantu	1	50.8	0.6	30.5	0.6%
				953.8	18.8%

*) hanya dibebankan 1/2 luas

Namun kehilangan bidang petik ini ternyata tidak menurunkan hasil seperti tercatat pada hasil uji berikut :

Tabel 2. Produksi dan Analisa pucuk Memenuhi Syarat (MS) petikan Mesin

Produktivitas	(kg.kering/ha/th)	4.373	
Peningkatan produksi dibanding manual	(kg.kering/ha/th)	423	(11%)
Kadar pati	(%)	< 12	
Jumlah tenaga pemetik	hok/ha/tahun	54	

Kenyataan ini membuktikan bahwa jumlah pucuk lebih banyak berada di bagian tengah bidang petik. Karena itu hilangnya bidang petik bagian tepi tidak berpengaruh terhadap hasil. Ditambahkan pula bahwa penggunaan mesin yang dimodifikasi ketinggiannya tersebut bahkan lebih meningkatkan hasil petik dibanding cara petik manual.

Modifikasi Mesin Petik Teh

Modifikasi terhadap mesin petik yang telah dilakukan pada :

1. Komponen rangka/tangkai menjadi 187 cm/ 73 cm telah sesuai dengan posisi kedua operator yang berseberangan. Sehingga pemotongan efektif karena mesin berjalan tegak lurus dengan arah gerak/panjang rumpun.
2. Ketinggian mesin petik/jarak antara pipa udara penghembus dan mesin petik > 27 cm sesuai dengan rata – rata tinggi pucuk assamica untuk interval waktu petik 18 – 22 hari.
3. Penggantian komponen engine dan blower dengan komponen dari mist blower yang banyak dijual di pasar lokal. Telah dapat menurunkan harga mesin dan disamping itu suku cadang untuk komponen tersebut tersedia dan relatif lebih murah.

Hasil Pengujian

Produktivitas dan Kualitas Pucuk

Pengujian terhadap operasi mesin petik menggunakan pola pemetikan mesin melompat baris ganda selama setahun (18 kali pemetikan) menunjukkan bahwa kualitas petikan memenuhi syarat (MS) rata-rata 64,9%. Kualitas petikan ini sedikit lebih baik dibanding hasil pemetikan tangan dengan MS rata-rata 63,3%. Pucuk hasil petikan mesin lebih segar dibandingkan dengan cara manual karena pengumpulannya tidak digenggam seperti cara manual. Walaupun terdapat kehilangan bidang petik sebesar 18,8% (Tabel 1) dibandingkan dengan luas manual, pemetikan dengan mesin dapat menggali potensi kebun sebesar 11% diatas pemetikan dengan manual.

Kadar pati tanaman hasil pemetikan menggunakan mesin selama setahun masih diatas 12%. Hal ini menunjukkan tanaman masih cukup sehat setelah dipetik dengan mesin selama setahun (18 kali pemetikan). Dengan kata lain pemetikan dengan mesin tidak menurunkan kesehatan tanaman. Dari segi produktivitas mengalami peningkatan sebesar 11% diatas produktivitas manual dengan kualitas petik sedikit lebih baik (MS 64,9%). Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pemetikan menggunakan mesin petik pola melompat baris ganda tidak menurunkan kesehatan tanaman dan dapat menggali potensi kebun yang biasanya tidak terambil oleh pemetikan tangan.

Kapasitas Kerja Aktual dan Efisiensi Kerja

Kapasitas kerja aktual sangat dipengaruhi kecepatan petik dan efisiensi kerja. Untuk kapasitas kerja material (*material capacity*, kg/jam), dipengaruhi juga oleh produksi kebun (kg/ha/petik). Variasi kecepatan petik masih cukup besar. Dari beberapa pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan petik bekisar antara 0,46 – 1,1 m/detik,

Makalah Teknis

dengan kecepatan rata-rata 0,7 m/det dan kapasitas lapang (*field capacity*) aktual berkisar antara 0,14 – 0,3 ha/jam. Kebutuhan operator mesin petik sekitar 54 hok/ha/tahun, sedangkan kebutuhan tenaga pemetik manual sekitar 420 hok/ha/tahun.

Efisiensi kerja dihitung menggunakan pendekatan waktu hilang. Waktu hilang yang sering terjadi dalam pemetikan mesin antara lain untuk: (a) berbelok putar-balik, (b) menampung pucuk di ujung plot, (c) menampung pucuk di tengah plot, (d) istirahat, (e) mengisi BBM, (f) hambatan naungan dan (g) kerusakan.

Volume tangki bahan bakar berukuran sesuai untuk operasi sekitar satu jam. Untuk menekan waktu hilang, pengisian BBM dilakukan selama istirahat yang dilakukan tiap selama 20 menit. Hambatan karena naungan rata-rata 8 detik per naungan. Hambatan naungan berpengaruh pada hambatan kecepatan petik. Dalam pengukuran hambatan naungan tidak diukur secara langsung, tetapi dijadikan satu dengan pengukuran kecepatan petik. Jumlah rata-rata waktu hilang, kapasitas kerja aktual rata-rata dan efisiensi kerja dari plot pengujian seperti tertera dalam Tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi kerja dengan pendekatan waktu hilang

Uraian	Jumlah	Waktu rata-rata (detik)	Jumlah (detik)	Waktu hilang (%)	Efisiensi (%)	Keterangan
Lintasan mesin	42					
Waktu tempuh sejauh 49 m		70				Kecepatan petik
Waktu operasi total			9,909			(03 jam)
Waktu hilang :						
<i>Belok putar-balik</i>	41	9	369	3.7	96.3	
<i>Nampung pucuk di ujung plot</i>	42	15	630	6.4	93.6	
<i>Nampung pucuk di tengah plot</i>	42	15	630	6.4	93.6	
<i>Istirahat (20 menit/jam)</i>	2	1,200	2,400	24.2	75.8	
<i>Isi BBM</i>	0	0	0	0	100.0	dijadikan satu de
<i>Hambatan Naungan</i>	0	0	0	0	100.0	dijadikan satu dengan waktu tempuh 49 m

Kapasitas kerja lapang (*field capacity*) aktual 0.18 ha/jam

Kapasitas kerja material (*material capacity*) aktu ##### kg/jam *)

Efisiensi kerja 63.98 %

*) Produksi kebun rata-rata

kg/ha/petik (lampiran 2)

Pemetikan teh menggunakan mesin belum umum dilakukan pada perkebunan teh di Indonesia, oleh sebab itu upah borongan dan luas hanca mesin belum ditentukan. Dengan belum jelas sistem pengupahan karyawan, menyebabkan variasi kecepatan petik masih cukup besar.

Kapasitas lapang (*field capacity*) aktual rata-rata dari plot pengujian pemetikan dengan mesin (3 orang operator) sekitar 0,18 ha/jam yang setara dengan 24,3 kali kapasitas kerja manual. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pemetikan menggunakan mesin petik pola melompat baris ganda dapat mensubstitusi kekurangan tenaga pemetik manual (daur petik 11 hari) sekitar 20 hok/ha/per petik mesin (daur 21 hari) atau 360 hok/ha/tahun.

KESIMPULAN

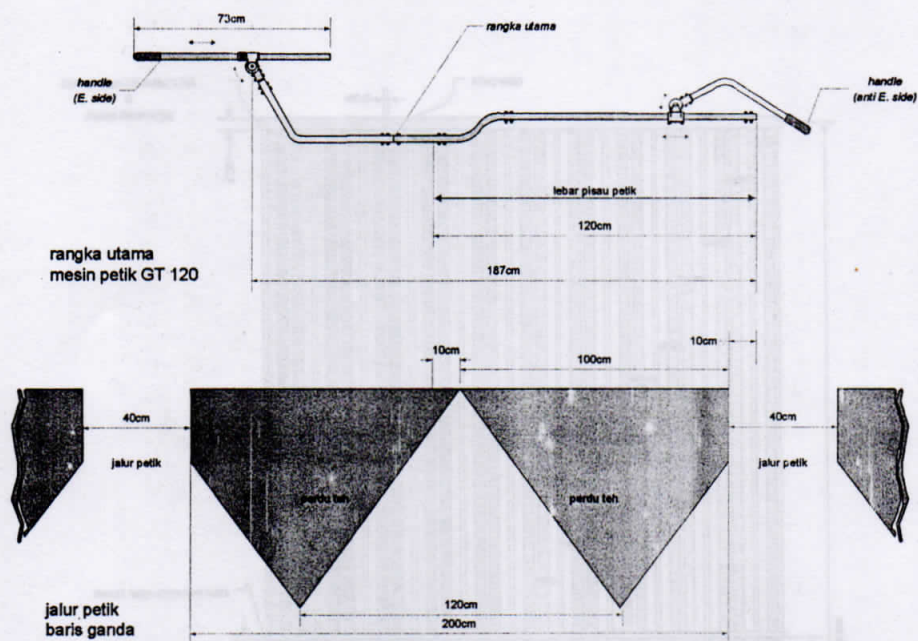
Modifikasi mesin telah meningkatkan kinerjanya dibanding mesin aslimya. Karena lebih sesuai dengan kebun teh Indonesia pada umumnya, disamping perlu pula modifikasi atau penyesuaian kebunnya dalam hal ini jalur petik.

Penggunaan komponen yang tersedia secara lokal suku cadang mudah didapat dengan harga yang relatif murah, ternyata mampu bersaing dengan mesin petik impor yang sejenis.

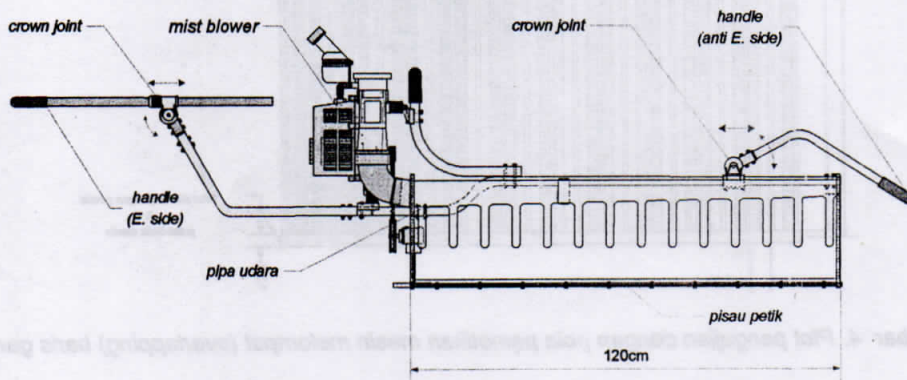
Pemetikan menggunakan mesin petik dengan pola melompat baris ganda dapat mensubstitusi kekurangan tenaga pemetik manual (daur petik 11 hari) sekitar 20 hok/ha/per petik mesin (daur 20 hari) atau 360 hok/ha/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Huang. T.F and Chiu. T.F, 2003. *Conversion of Hand Plucking to Mechanical Plucking n High Grade Tea Areas In Taiwan*. ISHS Acta Horticulturae 218: XII African Symposium on Horticultural Crops
- Hunt. D, 1979. *Farm Power and Machinery Management*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Johan, E. dan W. Astika. 1999. Pemetikan dengan mesin di perkebunan teh. Prosiding pertemuan teh. Nopember 1999.
- Kartawijaya.W.S. dan S.Tarlan.1981.Percobaan pemetikan mesin di Pasir Sarongge I. *Warta BPTK*. 7(3/4):337-341.
- _____, Z.S. Wibowo, S.L. Dalimoenthe dan J. Santoso. 1997. Pengaruh pemetikan dengan mesin dan gunting terhadap mutu, produksi dan harga pokok pucuk. *Risalah Hasil penelitian 1991-1995. Puslit Teh dan Kina*.53-66.



Gambar 2. Rancangan rangka utama mesin petik dan jalur petik baris ganda



Gambar 3. Sketsa mesin petik GT 120 (modifikasi)

