

Kinetic Egreg untuk optimalisasi panen kelapa sawit

Oleh:

- Fahmi Mubarok, ST, MSc, PhD
- Dr.Eng. Ir. Yohanes, ST, MSc, IPM, Aeng
- Faisal Ibrahim, ST
- Agus Susilo



Departemen Teknik Mesin,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya

PROBLEM DEFINITION



Standarisasi Egrek di Indonesia telah dilakukan sesuai SNI 4874:2019 Egrek - Syarat mutu dan metode uji.

Egrek merupakan alat penting dalam proses pemanenan buah kelapa sawit dengan tinggi lebih dari 3 meter



Spesifikasi:

- Berat: 0.5 kg
- Panjang pangkal 20 cm
- Panjang pisau 45 cm
- Sudut lengkung 135°

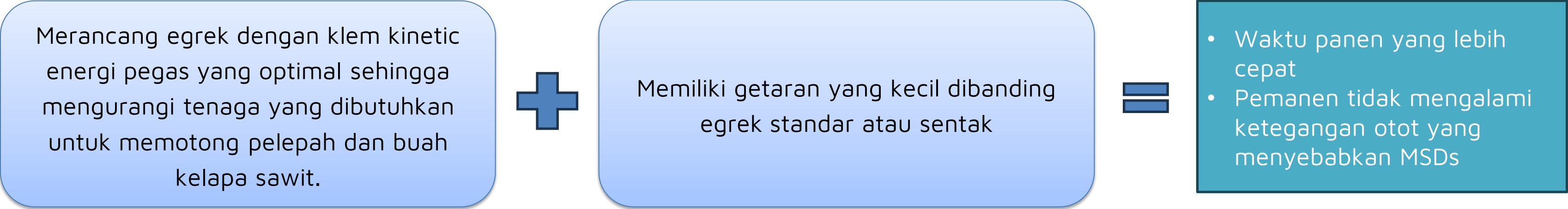
Problem

1. Egrek konvensional umumnya dibuat dari baja karbon sedang atau baja paduan dengan kadar karbon sedang/baja spring (0.4-0.5 wt%) dengan target kekerasan 45 HRC [1] → *cepat tumpul sehingga harus sering diasah ulang*
2. Egrek konvensional dipasang tanpa klem dan membutuhkan tenaga yang tinggi sehingga dapat menimbulkan *gangguan otot rangka pada bahu dan pergelangan tangan (MSDs = musculoskeletal disorders)*
3. Lebih dari 80% petani yang mengeluhkan rasa sakit pada bagian bahu kanan, pergelangan tangan kiri dan kanan [2]
4. Klem egrek sentak atau pegas agar tenaga yang dibutuhkan lebih sedikit saat memanen sudah tersedia dipasaran, namun desain belum ada yang benar benar ergonomis untuk permanen → **TANTANGAN**

Ref:

1. Mirantie Dwiarsanti, dkk, Analisis Komparatif Tingkat Kekerasan Dan Komposisi Karbon Egrek Antara Produk Lokal Dan Impor, Jurnal Metal Indonesia, Vol 20 No 2 Des 2018
2. Johannes, H. 2013. Perancangan dan Pembuatan Prototipe Alat Panen Kelapa Sawit Berpenggerak Motor Bakar. Skripsi. Teknik Mesin. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

TUJUAN PROJECT



JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Bagian-bagian egrek:



Material:

- 1. Egrek : Baja karbon sedang (SUP 9), Baja Paduan (baja spring)
- 2. Klem : Baja karbon atau plastic
- 3. Galah: pipa aluminium alloy 6061 atau carbon fiber pole

Produk yang saat ini ada:

Egrek

Jenis	Harga	Umur pakai
Baja karbon sedang	150rb-300rb	<1 tahun
Baja paduan	300rb-500rb	2 tahun
Baja stainless	>500rb	2-4 tahun



Klem

Jenis	Harga	Umur pakai
Klem standar	<100rb	<1 tahun
Klem sentak	<300rb	2 tahun
Klem sentak pegas	± 500rb	2-4 tahun

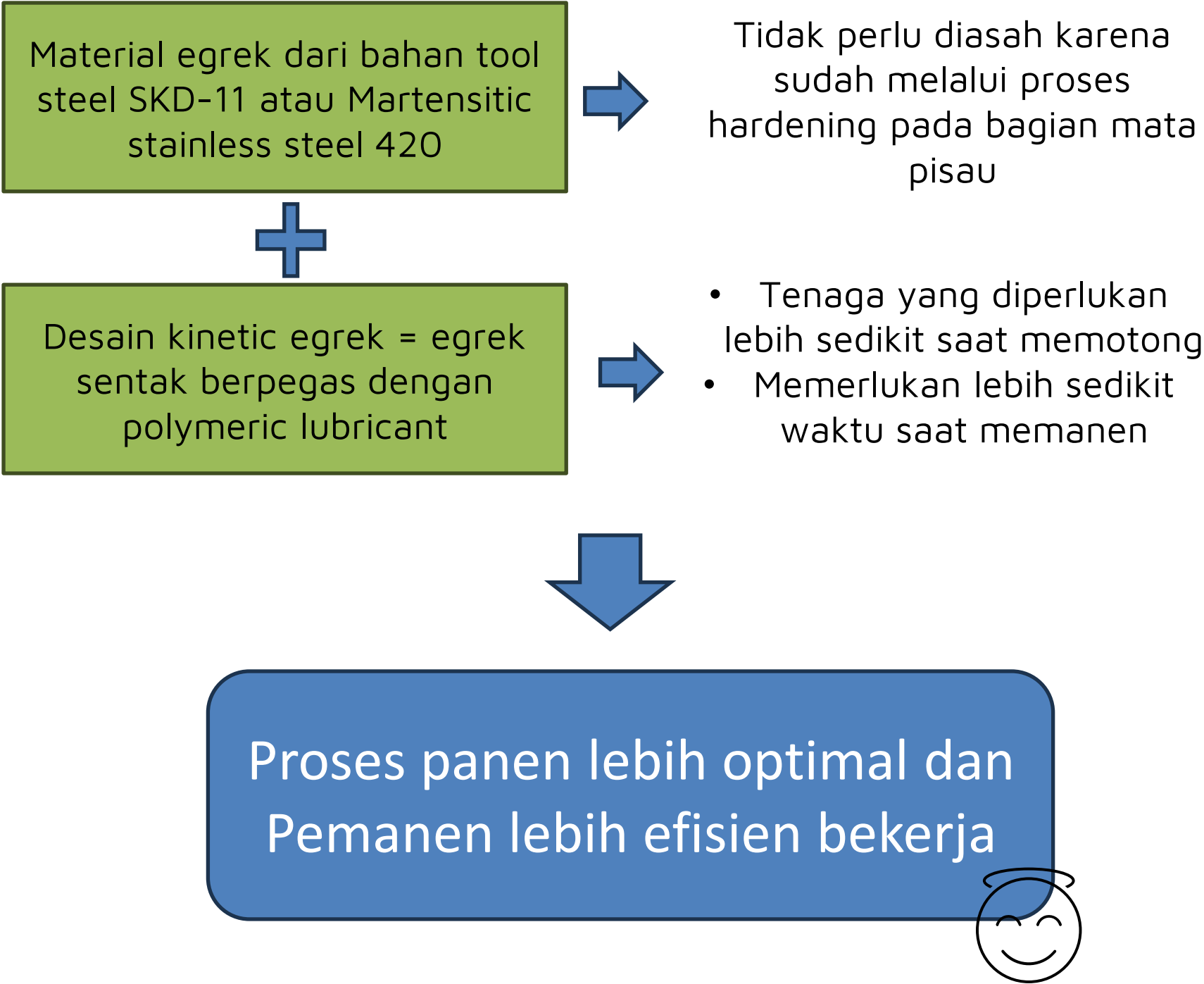


JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Klem Egrek

Jenis	Kekurangan
Klem standar	Sebagai pengunci antara galah dan egrek
Klem egrek sentak	- Tanpa pegas dan mengandalkan gerakan sentak ke bawah pada gagang oleh permanen - Perlu latihan sebelum permanen terbiasa - Sentakan tidak terjadi karena pemanen kurang cepat menarik gagang sehingga pemotongan pelepah atau buah gagal
Klem Egrek sentak pegas (Staterkat IPB)	- Desain sama dengan egrek sentak namun ditambah pegas pada bagian luar . - Menjamin adanya sentakan saat memotong ketika gagang disentak sehingga pemotongan berhasil - Posisi pegas pada bagian luar kadang tersangkut pelepah atau buah

IDEA



BIG PICTURE RISET/PROJECT

1. Desain egrek seperti yang umum dipasaran
2. Material egrek dari SKD-11 (tool steel) atau Martensitik Stainless Steel AISI 420A yang dapat dikeraskan sampai 65 HRC. **(target kekerasan material egrek adalah 57 HRC agar tetap tajam dalam pemakaian lama dan tidak perlu diasah)**
3. Struktur mikro egrek yang umum dipasaran adalah ferrit+pearlit (HRC 20-30), upper bainit (35-45 HRC), sementara untuk desain kami adalah **lower bainit atau temper martensite (HRC 52-57)**
4. Klem egrek kinetic dengan energi sentakan dari pegas high tension spring untuk mengurangi tenaga permanen yang dibutuhkan saat memotong (pengurangan sampai 40%) dan mempercepat waktu panen (2x lebih cepat).
5. Adanya **polymeric lubricant atau linier bearing** pada klem sentak pegas sehingga sentakan egrek tidak merambat pada galah sehingga ergonomis untuk pemanen.
6. Harga lebih murah dibanding egrek mesin.
7. Teknologi dapat segera dikembangkan untuk skala produksi massal.



GANTT CHART PELAKSANAAN

[illegible]

RAB RISET/PROJECT (BIAYA, M

	Komponen Biaya Riset/ Aktivitas Riset/ Justifikasi Kebutuhan	Volume	Frekuensi	Harga Satuan (Rp)	Satuan	Jumlah
I. BIAYA LANGSUNG						
A. BIAYA LANGSUNG PERSONIL						
Gaji/ Upah/ Honorarium						
	1 Fahmi Mubarak ST., MSc., PhD (Ketua Peneliti)	1	12	1.200.000	OB	14.400.000
	2 Dr.Eng. Ir. Yohanes, ST, MSc, IPM, Aeng (Anggota)	1	12	800.000	OB	9.600.000
	3 Faisal Ibrahim, ST (Teknisi)	1	12	400.000	OB	4.800.000
	4 Agus Susilo (Teknisi)	1	12	400.000	OB	4.800.000
	5 Atha Utomo (Asisten)	1	12	250.000	OB	3.000.000
	6 Yudha Satria (Asisten)	1	12	250.000	OB	3.000.000
Sub total I.A :						39.600.000
B. BIAYA LANGSUNG NON PERSONIL						
B.1	Pengadaan Bahan/Peralatan Produksi/ Sewa Alat					
B.1.1	Kegiatan A: Klem Kinetik Egrek					
	1 Proses Desain Kinetik Egrek	1	1	5.000.000	Pcs	5.000.000
	2 3D printed prototype kinetic egrek	2	1	2.000.000	Pcs	4.000.000
	3 Material pipa diameter 30 mm panjang 6 meter	2	1	250.000	paket	500.000
	4 Material pipa diameter 35 mm panjang 6 meter	2	1	300.000	paket	600.000
	5 Material pipa diameter 40 mm panjang 6 meter	2	1	350.000	Pcs	700.000
	6 High tension spring dia 25 mm panjang 100 mm	20	2	55.000	Pcs	2.200.000
	7 High tension spring dia 25 mm panjang 120 mm	20	2	70.000	Pcs	2.800.000
	8 High tension spring dia 25 mm panjang 150 mm	20	2	90.000	Pcs	3.600.000
	9 Amplas SIC waterproof	2	2	500.000	paket	2.000.000
	10 Konsumable mesin las	1	2	1.000.000	paket	2.000.000
	11 Konsumable gerinda tangan	2	2	200.000	paket	800.000
	12 Konsumable safety (sarung tangan, kacamata dsb)	2	2	500.000	paket	2.000.000
	13 Finishing purwarupa kinetic egrek	20	2	150.000	paket	6.000.000
	14 Galah egrek	4	1	1.000.000	pcs	4.000.000
	15 Polymeric lubricant coating	20	1	100.000	pcs	2.000.000
	16 Linier bearing	20	1	150.000	pcs	3.000.000
Sub Total B.1.1						41.200.000
B.1.2	Kegiatan B: Egrek Premium Tool Steel/Martensitic Stainless steel					
	1 Tool steel SKD 11 plat tebal 3 mm	20	2	300.000	Pcs	12.000.000
	2 Martensitic Stainless Steel AISI 420	20	2	400.000	Pcs	16.000.000
	3 Laser cutting	20	2	100.000	Pcs	4.000.000
	4 Alat asah pisau	1	2	500.000	paket	1.000.000
	5 Jasa asah pisau	20	2	200.000	Pcs	8.000.000
	6 Sewa tungku hardening	10	4	250.000	paket	10.000.000
	7 Pengujian kekerasan	10	4	150.000	paket	6.000.000
	8 Pengujian metalografi	2	4	300.000	paket	2.400.000
	9 Pengujian Scanning Electron Microscopy	2	4	500.000	paket	4.000.000
	10 Pengujian spectrometry komposisi kimia	2	2	500.000	paket	2.000.000
Sub Total B.1.2						65.400.000

B.1.3		Kegiatan C: Pelaporan dan administrasi						
	1	Materai	25	1	10.000	kali	250.000	
	2	ATK	1	2	800.000	paket	1.600.000	
	3	Cetak, Penggandaan (Bahan Habis)	1	1	200.000	kali	200.000	
	4	Laporan Kemajuan	1	1	1.000.000	kali	1.000.000	
	5	Laporan Akhir dan Video Produk	1	1	2.000.000	kali	2.000.000	
	6	Drafting dan pendaftaran HKI Desain Industri Kinetik Egreg	1	1	2.000.000	kali	2.000.000	
Sub Total B.1.4							7.050.000	
Sub Total I.B.1							113.650.000	
B.2	Perjalanan, Transportasi, Seminar, dan Publikasi							
B.2.1	Transport A: Perjalanan ke Mitra dan Supplier							
	1	Tiket Pesawat Surabaya ke PT BMG Kalimantan	2	1	1.500.000	kali	3.000.000	
	2	Uang Harian 2 orang (2 kali perjalanan) ke PT BMG	2	1	500.000	kali	1.000.000	
	3	Akomodasi 2 malam di kalimantan	2	1	1.000.000	kali	2.000.000	
Sub Total B.2.1							6.000.000	
B.2.2	Transport: Penelitian							
	1	BBM dalam kota untuk pembelian barang	3	12	100.000	kali	3.600.000	
	2	Sewa mobil box untuk pembelian barang	1	6	300.000	kali	1.800.000	
Sub Total B.2.3							5.400.000	
B.2.3	Publikasi dan Diseminasi							
	1	Publikasi pada seminar internasional	1	1	3.500.000	kali	3.500.000	
	2	Akomodasi seminar	2	1	1.000.000	kali	2.000.000	
Sub Total B.2.5							5.500.000	
Sub Total I.B.2							16.900.000	
Sub Total I.B							130.550.000	
TOTAL BIAYA LANGSUNG							170.150.000	
BIAYA TIDAK LANGSUNG - Maksimum 5 % dari Total Biaya								
A.		Kegiatan A: Monitoring Internal dari Institusi						
	1	Honor Reviewer Internal (Kemajuan dan Akhir)	2	2	1.000.000	kali	4.000.000	
	2	Biaya Makanan Monev	10	2	50.000	kali	1.000.000	
Sub Total II.A							5.000.000	
B.		Kegiatan B: Administrasi Internal Institusi						
	1	Materai	25	1	10.000	pcs	250.000	
	2	ATK	1	2	600.000	paket	1.200.000	
	3	Cetak, Penggandaan (Bahan Habis)	1	1	300.000	paket	300.000	
Sub Total II.B							1.750.000	
TOTAL BIAYA TIDAK LANGSUNG							6.750.000	
Total Anggaran							176.900.000	
Pajak PPN 11%							19.459.000	
Pajak PPh Badan 2%							3.538.000	
Total Anggaran dengan pajak							199.897.000	

DAMPAK RISET/PROJECT

1. Penghematan dalam 5 tahun.

- Egrek standar lengkap = Rp 1.500.000 (usia pakai 1 tahun) vs Egrek kinetic = Rp 3.500.000 (usia pakai 5 tahun)

Ada penghematan 2x lipat, tidak perlu proses asah

- Pemanen tidak mengeluhkan sakit (produktivitas meningkat) karena tidak ada ijin sakit

Penghematan biaya berobat dokter

2. Pohon sawit tidak rentan stress atau terkena penyakit karena proses pemanenan yang lebih cepat

3. Teknologi dapat dengan mudah dikembangkan ke skala produksi massal

4. Dapat memberdayakan UMKM pandai besi untuk produksi massal

5. Kualitas produk diatas standar SNI 4874:2019



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—