

Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit sebagai Bahan Arang Biobriket Proses Ramah Lingkungan

Tim Inovator:

Dr. Ir. Nasrul Ilminnafik, ST., MT.

Dr. Ir. Muh. Nurkoyim Kustanto, ST., MT.

Ir. Digdo Listyadi Setyawan, M.Sc.

Jurusan Teknik Mesin - Fakultas Teknik

Universitas Jember

2024

Tujuan

Memanfaatkan limbah pada kelapa sawit
untuk pembuatan arang biobriket
dengan energi terbarukan dan ramah lingkungan

Justifikasi Penelitian

- Kebutuhan energi berupa biobriket dari bahan terbarukan, sangat tinggi baik untuk pasar lokal (domestik) maupun internasional
- Penggunaan biobriket:
 - Pedagang kaki lima
 - Industri rumahan
 - Industri menengah
 - Industri besar
 - Penghangat ruangan di negara beriklim dingin, dll
- Limbah padat pengolahan kelapa sawit berupa biomassa yaitu:
 - Serat
 - Cangkang
 - Janjangan kosong
- Limbah padat ini berpotensi sebagai bahan arang biobriket, dengan proses pirolisis, mixing, blending, dan forming. Semua proses ini membutuhkan energi.

Justifikasi Penelitian

- Energi surya dari solar panel sebagai pilihan yang tepat digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan semua proses pembuatan arang biobriket, karena energi surya ramah lingkungan, ketersediaannya melimpah, serta perawatan pembangkit listrik energi surya lebih mudah.
- Penelitian meliputi:
 - Penelitian kebutuhan energi karbonisasi
 - Penelitian kebutuhan energi proses pembuatan arang biobriket
 - Penelitian supply energi dari solar panel.
- Luaran penelitian:
 - Sistem pembangkit energi solar panel lengkap dengan penyimpanan energi (battery), dengan kapasitas sesuai kebutuhan produksi biobriket
 - Mesin pirolisis dengan kapasitas 10 kg dengan energi listrik
 - Mesin blending dan cetak briket kapasitas 10 kg dengan energi listrik

Big Picture Penelitian

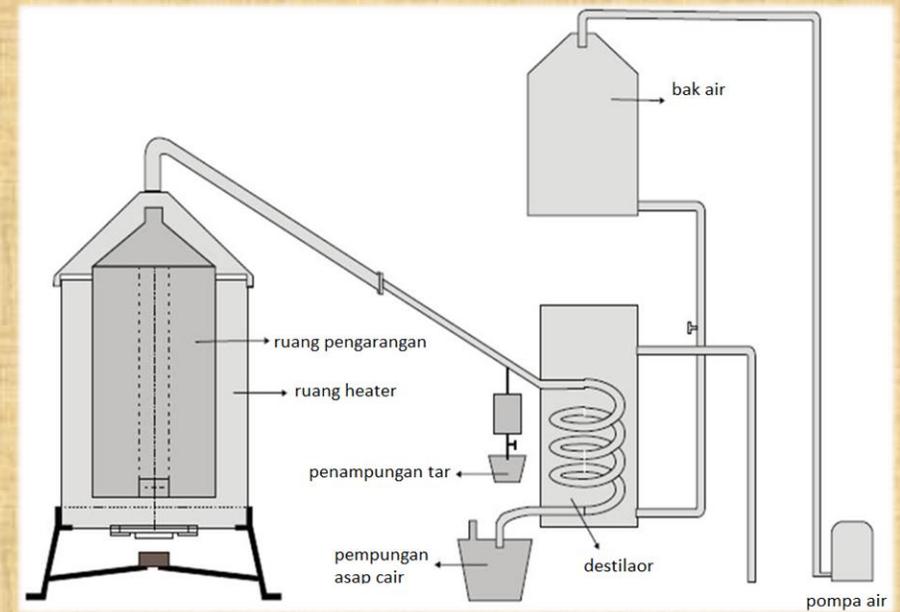
1. Penelitian 1 : Perancangan dan pembuatan pembangkit listrik tenaga surya
2. Penelitian 2 : Pirolisis limbah padat sawit menjadi arang
3. Penelitian 3 : Penelitian tentang campuran arang dan perekat yang optimal untuk menghasilkan briket sesuai SNI
4. Proses pencetakan biobriket dengan dimensi sesuai kebutuhan
5. Proses pengeringan biobriket
6. Pengujian karakteristik biobriket sesuai SNI
7. Biobriket siap digunakan sebagai energi terbarukan

Big Picture Penelitian

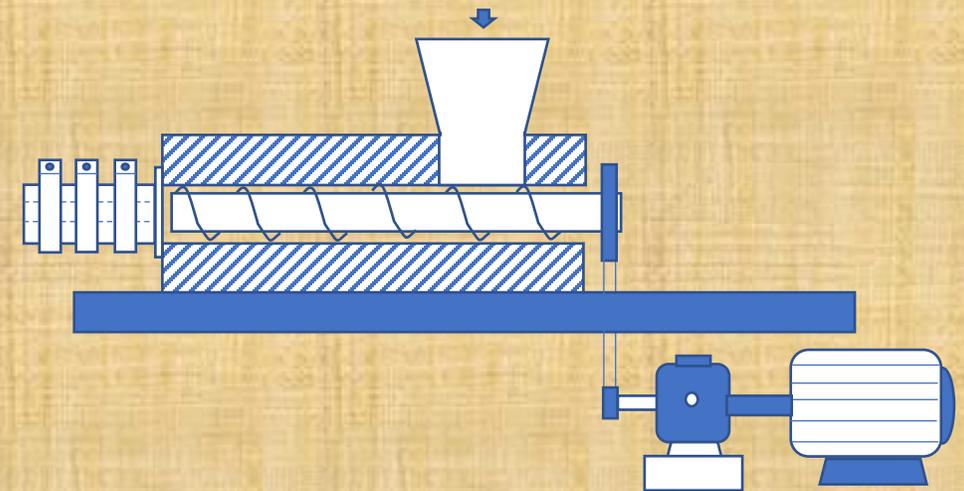
Skema pembuatan arang biobriket dari limbah sawit dengan dengan energi dari matahari



1. Sistem pembangkit listrik energi surya

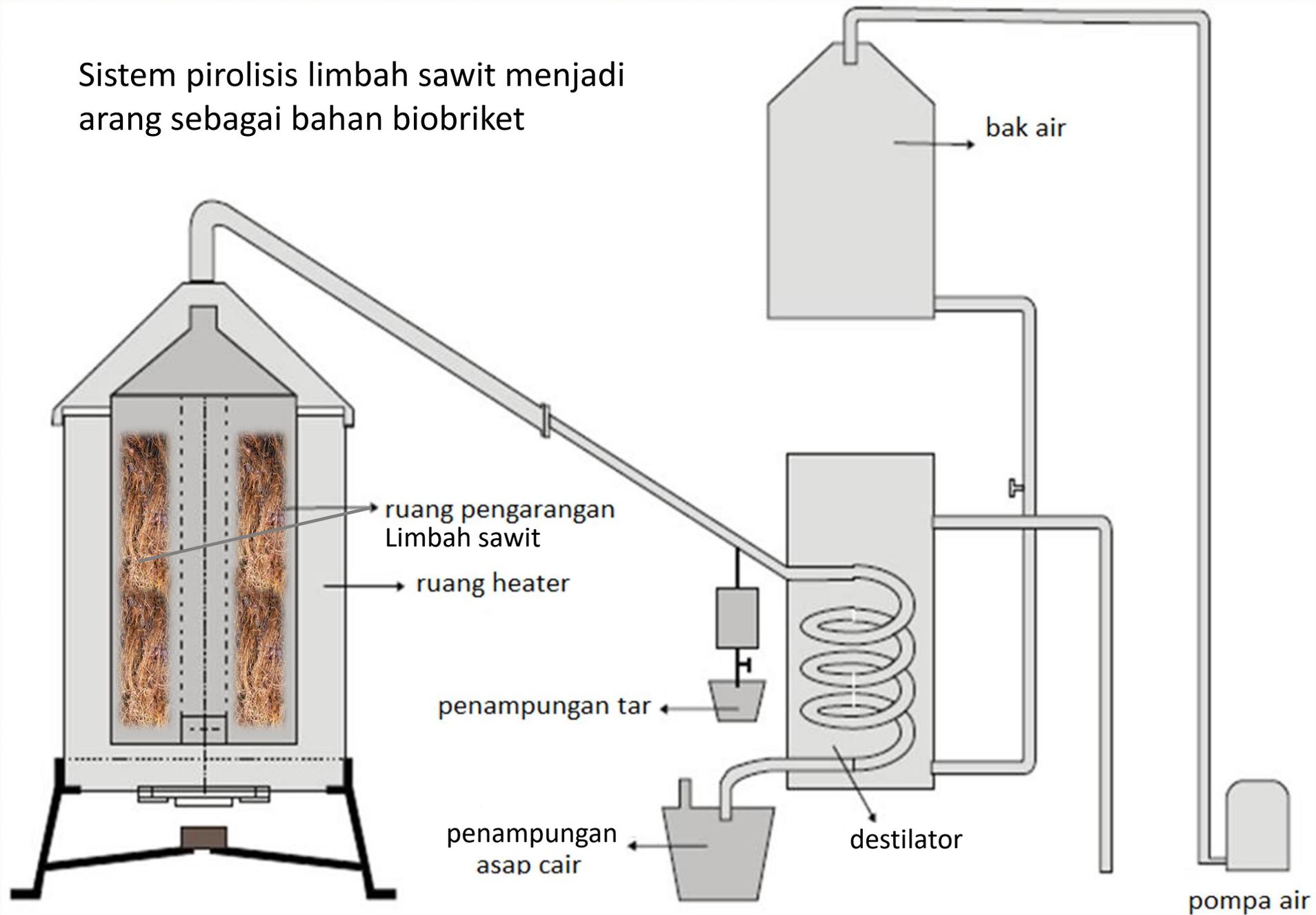


2. Mesin pirolisis



3. Mesin blending dan pencetak biobriket

Sistem pirolisis limbah sawit menjadi arang sebagai bahan biobriket



Rancangan alat pencetak briket bioarang

(Campuran arang dan perekat)

Hopper

Band heater

screw

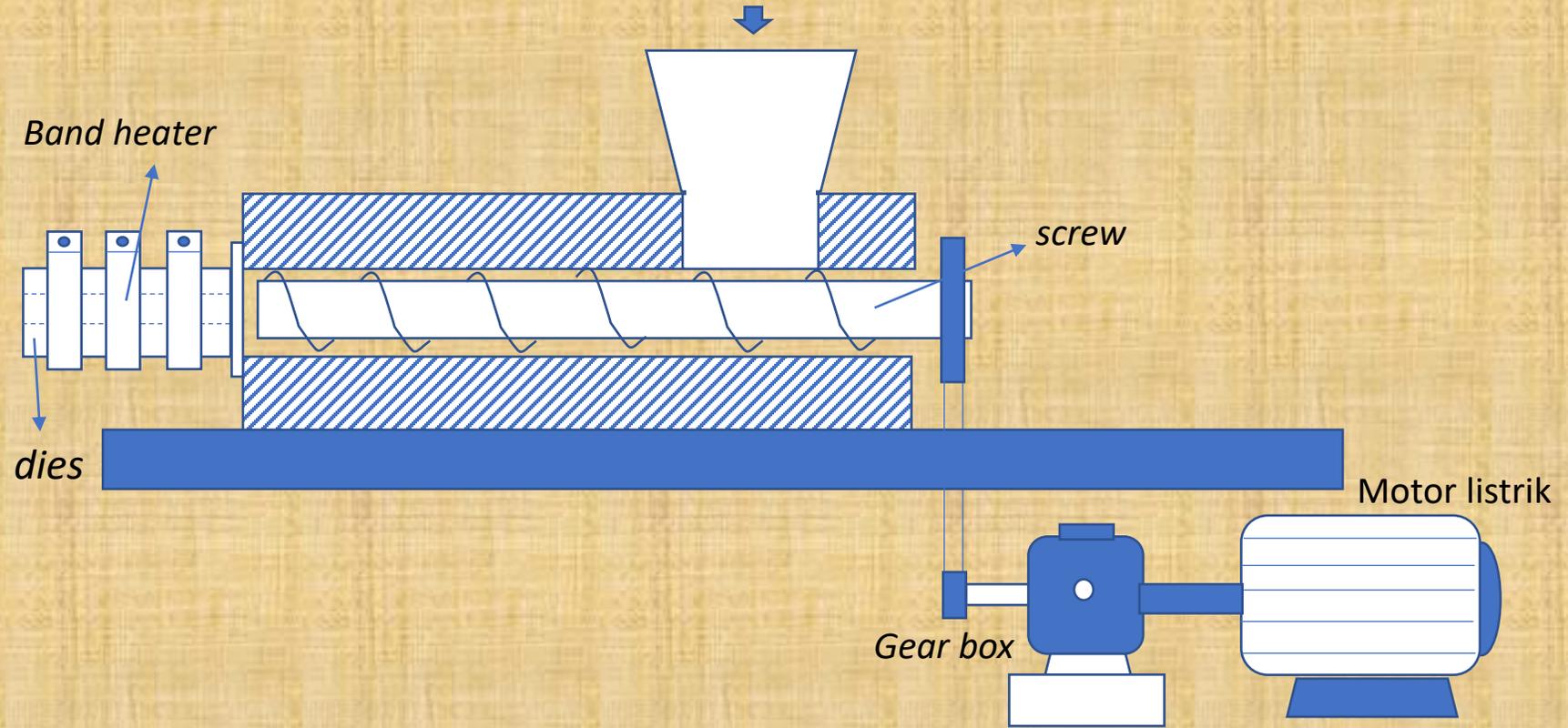
dies

Motor listrik

Gear box



Arang biobriket yang dihasilkan



Gantt Chart pelaksanaan



Limbah padat sawit



PIROLISIS



GRINDING



MIXING



BLENDING



BRICQUET FORMING



Power source



Drying

Rencana biaya, alat, bahan, dan jasa

- Sistem energi panel surya:

Paket sistem panel surya 7 kWh include:

Rp. 175.000.000,-

- Solar panel
- Penyimpanan energi (*battery*)
- Sistem control power dan instalasi

- Sistem pembuatan briket

- Mesin pirolisis kapasitas 10 kg

Rp. 20.000.000,-

- Mesin mixing kapasitas 10 kg

Rp. 15.000.000,-

- Mesin cetak briket kapasitas 10 kg

Rp. 15.000.000,-

- Transportasi dan jasa

Rp. 75.000.000,-

Rp 300.000.000,-

Peningkatan kapasitas produksi biobriket, akan meningkatkan anggaran

Analisis Cost dan Benefit hasil riset

- Limbah padat sawit dikonversi menjadi energi biobriket
- Energi yang digunakan adalah renewable dan ramah lingkungan
- Investasi energi surya hanya sekali dan bisa bertahan selama 10-20 tahun (tergantung perawatan)
- Kapasitas produksi briket 10 kg / proses, jika 10x proses/ hari = 100 kg x Rp. 5000 = Rp. 500.000,- /hari
- Tidak diperlukan konsumsi energi lagi, sehingga tidak ada biaya pengeluaran untuk proses pembuatan biobriket
- Jika produksi biobriket selama 300 hari / tahun, maka menghasilkan 300 hari x 500.000, akan mendapatkan keuntungan = Rp. 150.000.000,-/tahun
- Biobriket bisa digunakan untuk supply energi pada proses produksi di industry sawit atau dijual
- Kapasitas produksi biobriket bisa ditingkatkan sesuai kebutuhan dengan manambah pembangkit energi listrik.

Kesimpulan

- Limbah padat sawit yang melimpah merupakan potensi energi terbarukan
- Energi surya yang melimpah di Indonesia, sebagai sumber energi konversi energi limbah sawit yang ramah lingkungan
- Proses ini sesuai dengan program pemerintah menuju Indonesia zero waste 2060.