



Teknologi Pengolahan POME Bio-methane dan Precipitated Calcium Carbonate secara Simultan

Oleh:

- Fadlilatul Taufany, S.T., Ph.D.
- Wahyu Tri Amaliah Provito, S.T., M.T.
- Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.Sc.





TUJUAN PROJECT

1. Produksi bio-methane dari limbah POME yang dapat dimanfaatkan sebagai energi baru terbarukan dalam mengganti sumber energi di pabrik kelapa sawit (PKS).
2. Produksi bio-methane dengan melakukan pengurangan gas CO₂ dari biogas POME yang diintegrasikan untuk menghasilkan produk *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) sehingga PKS juga dapat melakukan kegiatan karbon *offset*.
3. Produksi PCC dapat menjadi income baru dari PKS sehingga dapat menambah pendapatan. Selain itu, PCC ini juga dapat digunakan oleh PKS sebagai bahan dalam proses claybath atau pemisahan cangkang sawit dengan inti sawit.

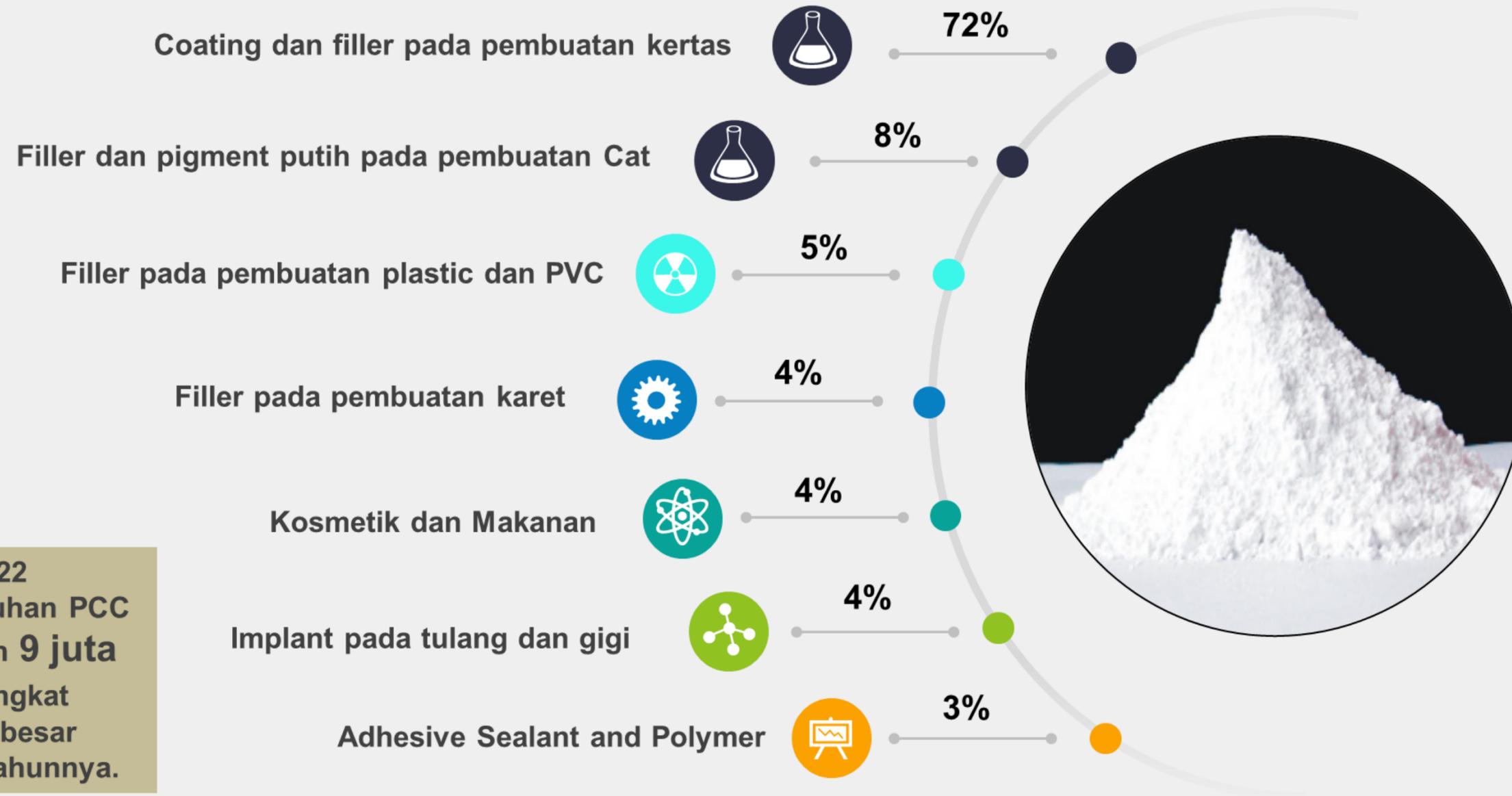
JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Nama Peneliti	Judul Peneitian	Hasil Penelitian
Triyanda, dkk. 2022	Pengembangan Mixed Matrix Membrane Berbasis Karbon Tertemplat Zeolit (KTZ) Untuk Proses Pemisahan CO ₂ dari Biogas Palm Oil Mill Effluent (POME)	Dari penelitian didapatkan bahwa Mixed Matrix Membrane berbasis KTZ dapat mencapai kemurnian metana hingga 95,6%. Namun kelemahan dari proses ini adalah proses sintesis yang rumit dan memerlukan biaya yang mahal. Selain itu, gas CO ₂ yang terserap dalam membrane juga masih menjadi permasalahan karena tidak termanfaatkan dan hanya akan dibakar dengan flare. Tentunya hal ini tidak akan mengurangi bahaya gas rumah kaca.
Irvan, dkk. 2023.	Proses Peningkatan Mutu Biogas dari Palm Oil Mill Effluent (POME) dengan Sistem Absorpsi Berpengaktif Piperazin dan Konversinya Menjadi Asam Format dengan Proses Elektrokimia	Pada penelitian ini berfokus pada absoprsi gas CO ₂ pada biogas POME dengan menggunakan pelarut K ₂ CO ₃ berpromotr PZ, kemudian mengonversi gas CO ₂ menjadi asam format dengan proses elektrokimia. Dari hasil ditunjukkan bahwa produksi asam format dengan elektrokimia dari gas CO ₂ biogas POME bisa dilakukan namun hal ini perlu untuk dipertimbangkan karena penggunaan sel elektrokimia juga menggunakan energy dari batu bara, sehingga pengurangan emisa CO ₂ yang dilakukan dari produksi ini harus menjadi pertimbangan lagi apakah sudah setara atau bahkan lebih besar lagi karena dalam produksi asam format 3,3% dibutuhkan tegangan 2,98-4,42 V.
Taufany, dkk. 2023.	Produksi Precipitated Calcium Carbonate dari Limbah Industri Gas Asetilen dengan Metode Karbonasi menggunakan Reaktor Mikro-bubble dan Reaktor Pipa Venturi	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis reaktor terbaik dari produksi PCC dari limbah industri gas asetilen. Dimana dari penelitian didapatkan bahwa penggunaan reaktor mikro-bubble terbukti memiliki efektifitas yang baik dan mampu menghasilkan PCC dengan kemurnian 98% (sesuai dengan SNI). Kekurangan dari penelitian ini adalah masih menggunakan sumber gas CO ₂ murni 99,9%. Namun, dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa produksi PCC dari limbah industri gas asetilen dimungkinkan dan dapat diintegrasikan dengan industri lain yang memiliki limbah berupa gas CO ₂ .

Dari beberapa penelitian yang telah disampaikan diatas, keunggulan atau kebaruan dari penelitian ini adalah mencoba menggabungkan proses penyerapan CO₂ dari biogas POME atau biasa disebut dengan proses upgrading biogas dengan produksi *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC).

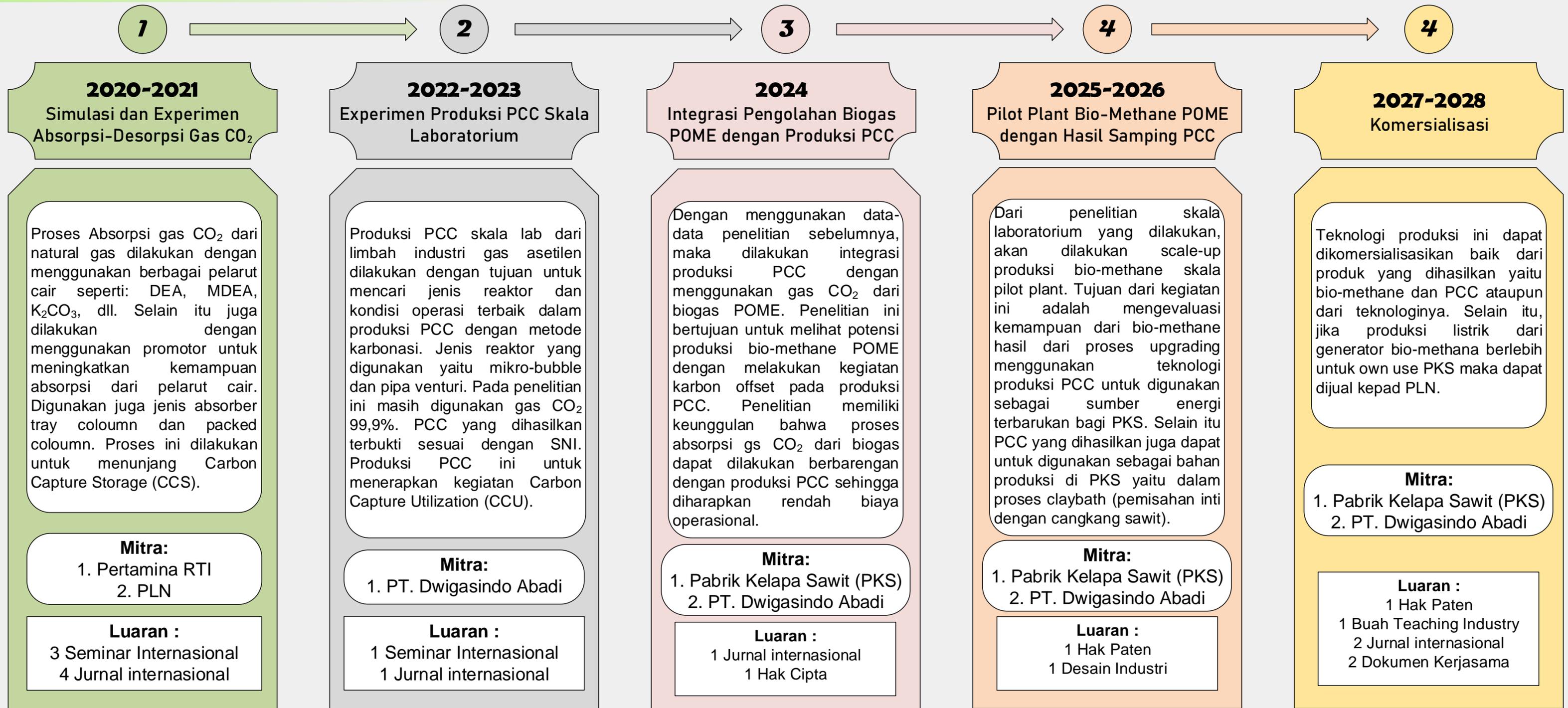
Dimana PCC disintesis dari CaO dan gas CO₂ dalam proses karbonasi. Keunggulan dari proses ini adalah **tidak adanya gas CO₂ yang terbuang ke atmosfer** karena telah terkonversi menjadi PCC. Dengan melakukan proses ini, PKS juga dapat melakukan kegiatan **karbon offset**. Selain itu PKS juga mendapatkan produk PCC yang bisa dimanfaatkan untuk **proses claybath** (Pemisahan inti dan cangkang sawit) dan juga dijual ke industri.

Kegunaan PCC di Industry



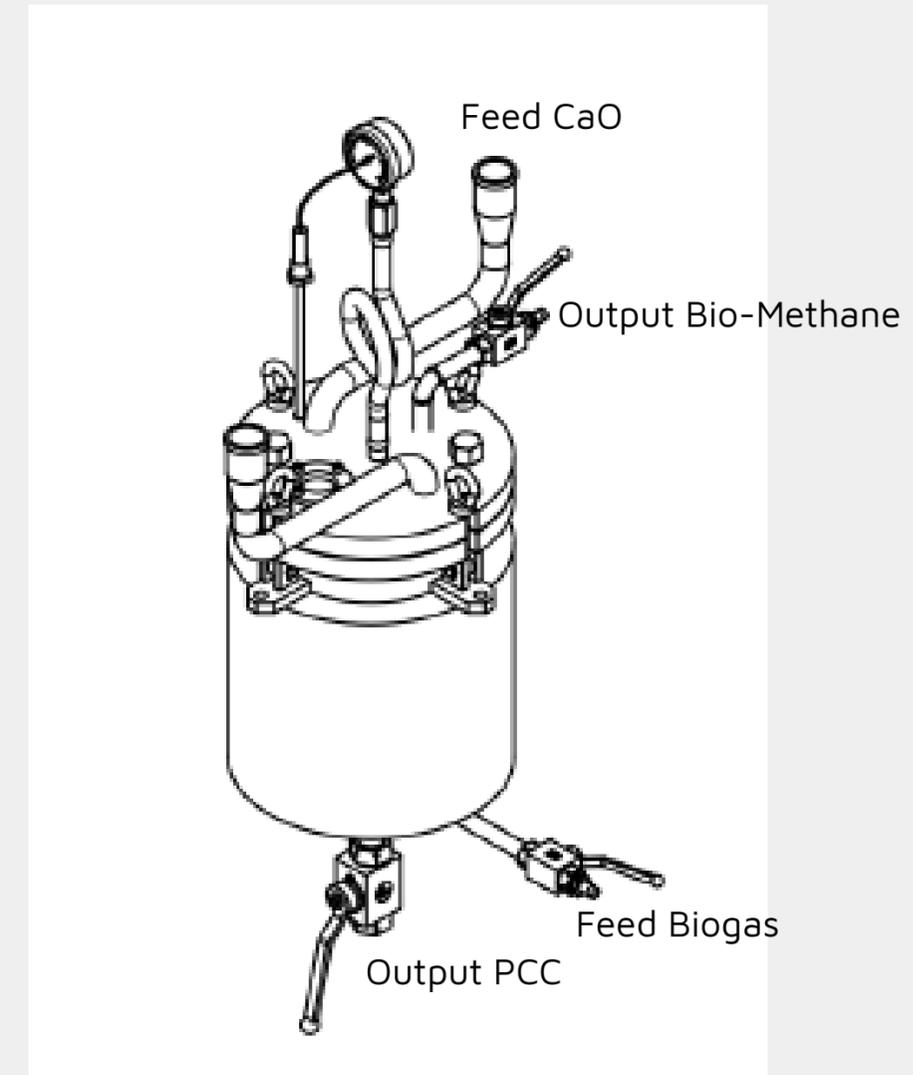
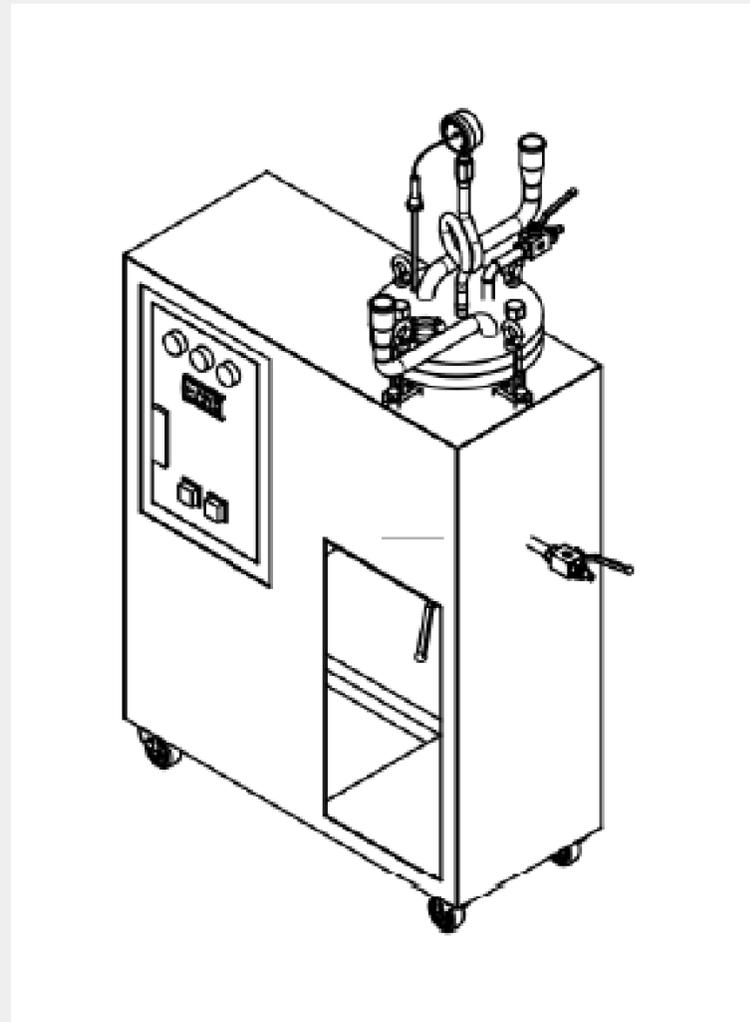
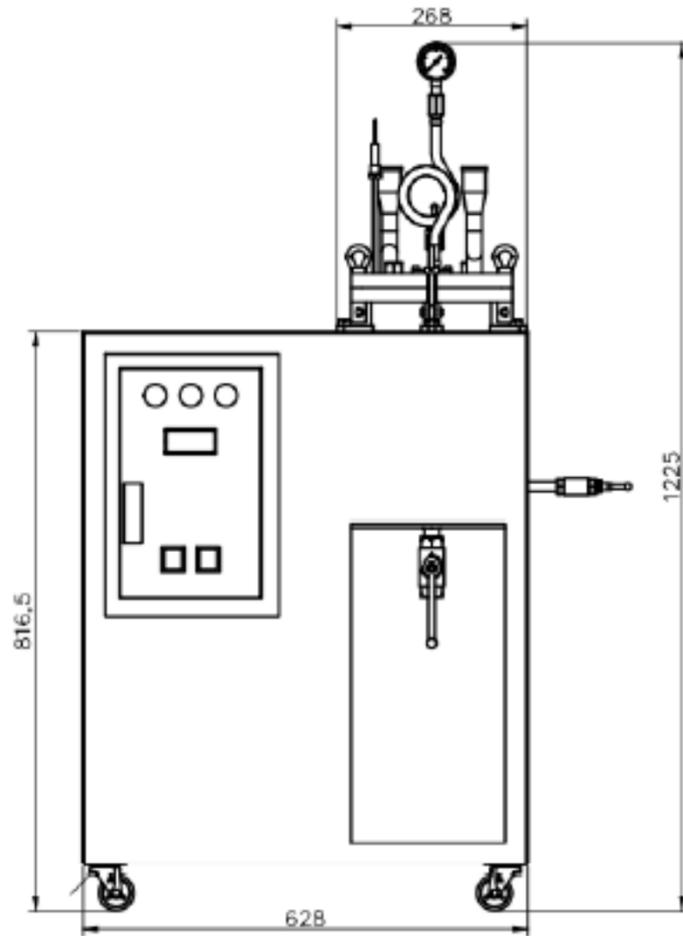
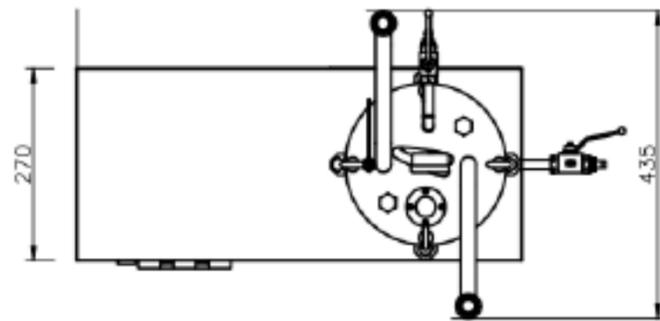
Pada tahun 2022 tercatat kebutuhan PCC di dunia adalah **9 juta ton** dan meningkat pada CAGR sebesar 4,53% setiap tahunnya.

BIG PICTURE RISET/PROJECT



BIG PICTURE RISET/PROJECT

Gambaran Reaktor

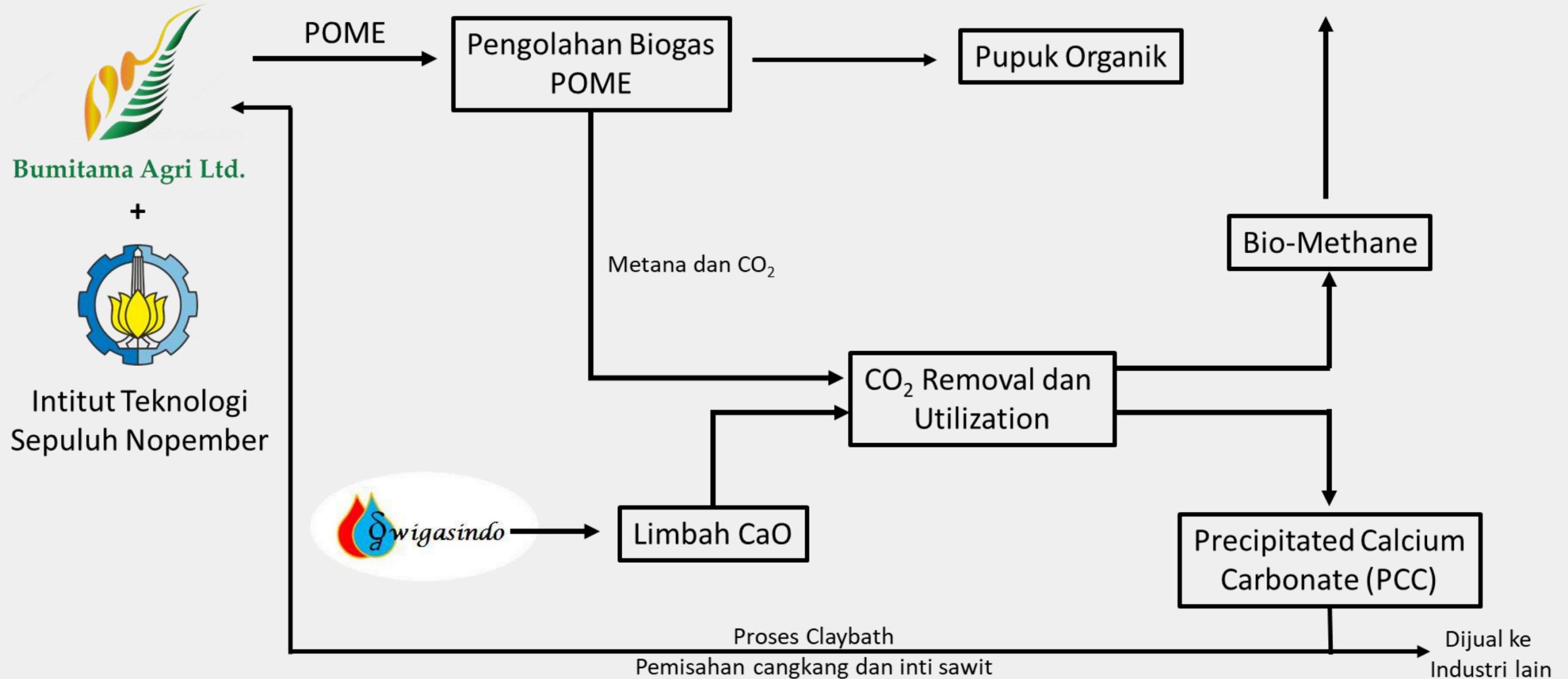


BIG PICTURE RISET/PROJECT

Listrik Own Use Perusahaan



Bio-methane Engine



RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

A. Honorarium

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1.	Fadlilatul Taufany, S.T., Ph.D.	30	Hari	Rp 1.024.498	Rp 30.734.932
2.	Prof. Dr. Ir. Ali Altway, M.Sc.	25	Hari	Rp 1.017.283	Rp 25.432.074
3.	Wahyu Tri Amaliah Provito, S.T., M.T.	20	Hari	Rp 577.182	Rp 11.543.636
Total (A)					Rp 67.710.642

22,6%

B. Bahan Baku/Bahan Penunjang/Peralatan Produksi

No	Uraian	Spesifikasi	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1.	Reaktor PCC dan Bio-methane	Kapasitas 5L/batch	1	Paket	Rp 115.000.000	Rp 115.000.000
2.	Gas CO2/CH4	Tabung ukuran 40 L	3	Tabung	Rp 2.600.000	Rp 7.800.000
3.	Aquadest	Galon 15 Liter	10	Galon	Rp 350.000	Rp 3.500.000
4.	Pompa		2	Buah	Rp 1.500.000	Rp 3.000.000
5.	Instrumentasi	Panel listrik	1	Paket	Rp 27.000.000	Rp 27.000.000
6.	Uji Gas Kromatografi	Pengujian untuk Spesifikasi Biogas	10	Kali	Rp 1.300.000	Rp 13.000.000
7.	Uji Produk PCC	Pengujian XRD, SEM, Kemurnian, Whiteness, Brightness	10	Paket	Rp 2.100.000	Rp 21.000.000
Jumlah (B)					Rp 190.300.000	

63,5%

C. Biaya Perjalanan dalam Negeri/FGD/Publikasi

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
1.	Perjalanan dinas (Tujuan ke PKS)	3	OK	Rp 9.000.000	Rp 27.000.000
2.	Konsumsi FGD (3 Kali)	30	Paket	Rp 75.000	Rp 2.250.000
3.	Publikasi Jurnal Ilmiah	1	Kali	Rp 10.000.000	Rp 10.000.000
4.	Pengiriman CaO	1	Kali	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
Jumlah (C)					Rp 41.750.000
Grand Total					Rp 299.760.642

13,9%

DAMPAK RISET/PROJECT

Penelitian diharapkan memiliki dampak untuk beberapa pihak diantaranya adalah:

1. Untuk Pabrik Kelapa Sawit:
 - a) Mendapatkan solusi pemanfaatan biogas POME menjadi gas engine own use.
 - b) Mendapatkan pilihan teknologi produksi POME bio-methane yang dapat sekaligus melakukan kegiatan karbon offset dengan menghasilkan PCC (precipitated calcium carbonate; CaCO_3).
 - c) Mendapatkan penghematan OPEX dari pemanfaatan own-use energi bio-methane dan proses PCC CaCO_3 claybath, secara simultan dari proses upgrading biogas POME.
2. Untuk PT Dwigasindo
 - a) Mendapatkan solusi dalam pemanfaatan limbah B3 hasil produksi gas asetilen menjadi PCC.
 - b) Meningkatkan income perusahaan dengan produksi PCC dari limbah B3 yang dihasilkannya.



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**
—