

平成28年度環境省委託事業

平成28年度 JCM を活用した
大規模削減案件形成可能性調査委託業務
インドネシア・西スマトラ州
南プシシル県における合法的に栽培された
穀類の廃棄物等を燃料とする
バイオマス発電事業に関する大規模 FS
報告書

平成29年3月

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

リサイクル適性の表示：印刷用の紙へリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。

目次

第1章 事業の背景と目的

- 1.1 スマトラ島の概要
- 1.2 インドネシア政府の温室効果ガス排出削減方針
- 1.3 温室効果ガス排出削減に向けたインドネシアの取組と課題
- 1.4 事業の目的と概要

第2章 案件形成可能性調査の目的と実施体制

- 2.1 事業の概要（目的と対象分野）
- 2.2 適用技術と関連法制度
- 2.3 実施体制
- 2.4 調査方法・スケジュール

第3章 案件形成可能性調査結果

- 3.1 バイオマス廃棄物に関する調査
- 3.2 技術検討
- 3.3 経済性検討

第4章 JCM 事業化に向けた検討

- 4.1 事業性評価及び事業化に向けた準備
- 4.2 事業化計画（実施体制、資金支援スキーム、事業化スケジュール等）
- 4.3 事業化にあたっての課題
- 4.4 今後のスケジュール

添付資料

目次

1.1	スマトラ島の概要	1
1.2	インドネシア政府の温室効果ガス排出削減方針	6
1.3	調査対象地域の課題	8
2.1	事業の概要（目的と対象分野）	13
2.2	適用技術と関連法制度	13
2.3	実施体制	17
2.4	調査方法・スケジュール	18
3.1	バイオマス廃棄物に関する調査	20
3.2	技術検討	35
3.3	経済性検討	47
4.1	事業化計画（実施体制、資金支援スキーム、事業化スケジュール等）	61
4.2	事業性評価及び事業化に向けた準備	63
4.3	事業化にあたっての課題	64
4.4	今後のスケジュール	66
	参考資料	68

図 1	インドネシア国内のスマトラ島の位置.....	1
図 2	スマトラ島の地図	2
図 3	南プシシル県のロゴマーク	4
図 4	西スマトラ島の用地分類を示す地図	5
図 5	2005 年から 2030 年までのインドネシア CO2 排出量推計.....	7
図 6	野焼きされるトウモロコシの茎.....	8
図 7	国立公園内でも野焼きにより煙が広がる様子.....	8
図 8	違法な木の伐採により地表が露出した国立公園の森.....	9
図 9	スマトラ島送電網開発計画.....	11
図 10	事業の実施体制	17
図 11	もみ殻、稲わらの発生状況確認マップ.....	20
図 12	トウモロコシ芯の発生状況確認マップ.....	24
図 13	バイオマス発生量調査対象地域地図	27
図 14	バイオマス燃料回収イメージ	33
図 15	本事業で想定しているバイオマス燃料回収域.....	34
図 16	南プシシル県南部のプラント建設候補地の位置情報.....	35
図 17	Batan Kubun 川	36
図 18	建設予定地の航空写真.....	37
図 19	出張時の手書きメモ	38
図 20	プラント完成までの工期見積もり	66

図表目次

表 1	スマトラ島における各州の電化率（2012年）	12
表 2	スマトラ島の電力供給	12
表 4	本事業の調査方法	18
表 5	本事業の実施スケジュール	19
表 6	もみ殻発生状況に関する現地の状況	21
表 7	稲わら発生状況に関する現地の状況	22
表 8	トウモロコシ芯に関する現地の状況	25
表 9	賦存量と利用可能量の定義	29
表 10	バイオマス燃料分析結果	30
表 11	事業分野別外資参入ネガティブリスト	39
表 12	ボイラタイプ燃焼比較	44
表 13	プラント建設予定地、建設数のオプション	46
表 14	各ケースにおけるプラント規模データの整理	46
表 15	プラントから発電した電力を全量売る場合の価格テーブル	48
表 16	経済性検討の前提条件	50
表 17	ケース 1 の CO ₂ 排出削減効果計算結果	53
表 18	ケース 2 の CO ₂ 排出削減効果計算結果	54
表 19	ケース 3 の CO ₂ 排出削減効果計算結果	55
表 20	ケース 1 の推定事業費	56
表 21	ケース 2 の推定事業費	57
表 22	ケース 3 の推定事業費	57
表 23	ケース 1 の CO ₂ 削減費用対効果	58
表 24	ケース 2 の CO ₂ 削減費用対効果	58
表 25	ケース 3 の CO ₂ 削減費用対効果	59
表 26	現地で開催したワークショップのアジェンダ	63

1.1 スマトラ島の概要

(1) 基礎情報

① スマトラ島の概要¹

インドネシア共和国の一部であるスマトラ島（インドネシア語：Pulau Sumatera）はスマトラ島、ジャワ島、カリマンタン島、スラウェシ島およびその周辺の島からなる大スンダ列島に属する島であり、スマテラとも呼ばれる。人口は4千900万人、面積は47万平方キロメートルで、島としては、世界第6位の面積を誇る。



図 1 インドネシア国内のスマトラ島の位置²

(ア) 地理

スマトラ島の形状は北西から南東に細長く、南西はインド洋に、北東はマラッカ海峡と南シナ海に面し、ほぼ中央を赤道が走る。長さが1,790km、幅が435kmで、西部と東部の海岸から小さな島に囲まれている。

西海岸沿いに火山活動を伴うバリサン山脈が走り、最高点はクリンチ山(3,805m)。島の中・南部の東側は広大な沖積平野が展開する。これは巨大な脊梁山脈から流れ出すムシ、バタン・ハリ、インドラギリ、カンパルなど幾筋かの大河川によって形成されたもので、大部分が低湿地をなし、密林に覆われる。大河川では、水力発電のためにいくつかの取り組みが進められている。メダン南のトバ湖はここ200万年で地球最大の噴火が起こった跡のカルデラ湖。中部高原はスマトラの人口の集中地をなすが、東海岸の大部分は湿原が展開し、人口は希薄。北部アチェ州は古くから交易が盛

¹ http://www.support-in-indonesia.com/indonesia_sumatera.html

² <http://www.sera9.com/ttvasia/ttvasia-id/id-Area-Sumatra.html>

んで、インドネシアで最も早くイスラム教を受け入れた場所である。



図 2 スマトラ島の地図³

(イ)産業

スマトラ島の産業は、タバコ、茶、天然ゴム、パーム油などの大規模農園での農業が行われているほか、パレンバン市を中心とする石油、天然ガス、スズ、ボーキサイト（アルミニウムの原料）、石炭などの鉱産資源もある。島全体の半分以上が森林に覆われており、木材伐採や開拓など開発が進められている。このため、第一次産業は 22%で、インドネシア全国平均の 15%よりも高い数値となっている。このうち、鉱業は GDP の 18.4%を占めている。近年は、経済成長に伴って、消費市場も拡大傾向にある

(ウ)気候

気候は、山間の高原地帯を除けば概して弱い乾期のある熱帯モンスーン気候である。年平均気温 26～29℃、年降水量 2333 ミリメートル。もっとも雨量の多い西岸地方は南西モンスーンの影響を強く受けるため、年降水量 4000 ミリメートル以上を記録する。

(エ)自然

暑く湿気が多い気候と豪雨のため、植生は豊富であり、動物についてもスマトラトラ、スマトラサイ、スマトラカモシカ、スマトラゾウ、スマトラオランウータンなどの固有種が多く存在する貴重な地域である。200 万

³ <http://www.sera9.com/ttvasia/ttvasia-id/id-Area-Sumatra.html>

ha におよぶスマトラ島の熱帯雨林は、グヌン・ルセル国立公園（86 万 ha）、クリンチスブラット国立公園（138 万 ha）、ブキット・バリサン・セラタン国立公園（36 万 ha）の 3 つの保護地域からなる。スマトラ島の熱帯雨林には、17 の固有の属を含む 1 万種の植物、200 種の哺乳類（うち 15 種が固有種）、580 種の鳥類（うち 21 種が固有種）が生息している。この地域は、WWF（世界自然保護基金）が優先的に保全をめざすべきエコリージョン（生態域）として選定する「グローバル 200」の一つに選ばれている。

(オ)行政区画

スマトラ島は、以下 10 の行政区画に区分される。

1. アチェ州（州都：バンダ・アチェ）
2. バンカ＝ブリトゥン州（州都：パンカル・ピナン）
3. ブンクル州（州都：ブンクル）
4. ジャンビ州（州都：ジャンビ）
5. ランプン州（州都：バンダールランプン）
6. リアウ州（州都：プカンバル）
7. リアウ諸島州（州都：タンジョン・ピナン）
8. 西スマトラ州（州都：パダン）
9. 南スマトラ州（州都：パレンバン）
10. 北スマトラ州（州都：メダン）

② 南プシシル県(Pesisir Selatan Regency)の概要

本事業の主要な調査対象地域である南プシシル県の概要について、以下に記載する。



図 3 南プシシル県のロゴマーク

水牛の角を模した、ミナンカバウの伝統的な建築様式が描かれている。

(ア)地理

南プシシル県は、スマトラ島中部の西岸部分に位置する西スマトラ州に属する県のひとつである。

(イ)人口

南プシシル県の人口は 2013 年時点で 442,681 人となっており、前年度からおよそ 6,000 人近くが増加し、現在も増加が続いている。世界自然遺産を抱える地域であるが人口の増加が続き、経済発展の必要性に迫られている。

(ウ)産業

同地域の主たる産業は農業であり、米及びトウモロコシの生産が行われている。ただし、その生産性は必ずしも高くなく、西スマトラ地域における生産性は最も低いレベルに留まっている。特に米やトウモロコシの収穫後の湿度管理、温度管理等が不適切なため、製品の品質が低く、市場価値が下がり、経済発展の阻害要因となっている。このように思うように経済発展が進まないこと等も影響して、世界遺産に登録されている KSNP では、密猟、違法伐採、農地の拡大等が続き、危機遺産リストにも登録されており、適切な経済発展の仕組みづくりが急務となっている。

(エ)クリンチスブラット国立公園

インドネシア・スマトラ島中部の西岸に位置する西スマトラ州にある南プシシル県は、地域の 51%程度をクリンチスブラット国立公園 (Kerinci Seblat National Park) が占める自然豊かな地域である。

クリンチスブラット国立公園は、インドネシア国内最大の国立公園であり、他の 2 つの国立公園とともにスマトラ島の熱帯雨林世界遺産 (Tropical Rain-forest Heritage of Sumatra (TRHS; Reference no 1167)) の一部をな

しており、この規模は、東南アジア最大規模である。

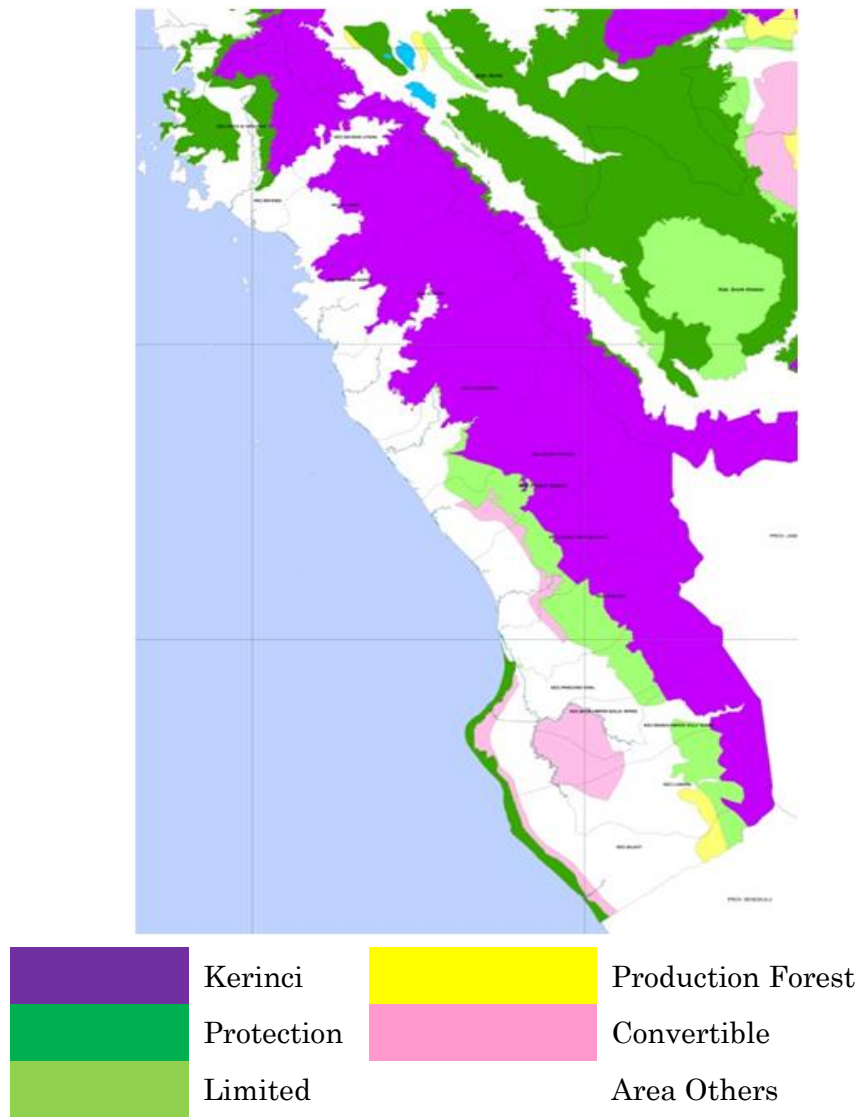


図 4 西スマトラ島の用地分類を示す地図

1.2 インドネシア政府の温室効果ガス排出削減方針

(1) インドネシアの温室効果ガス排出状況

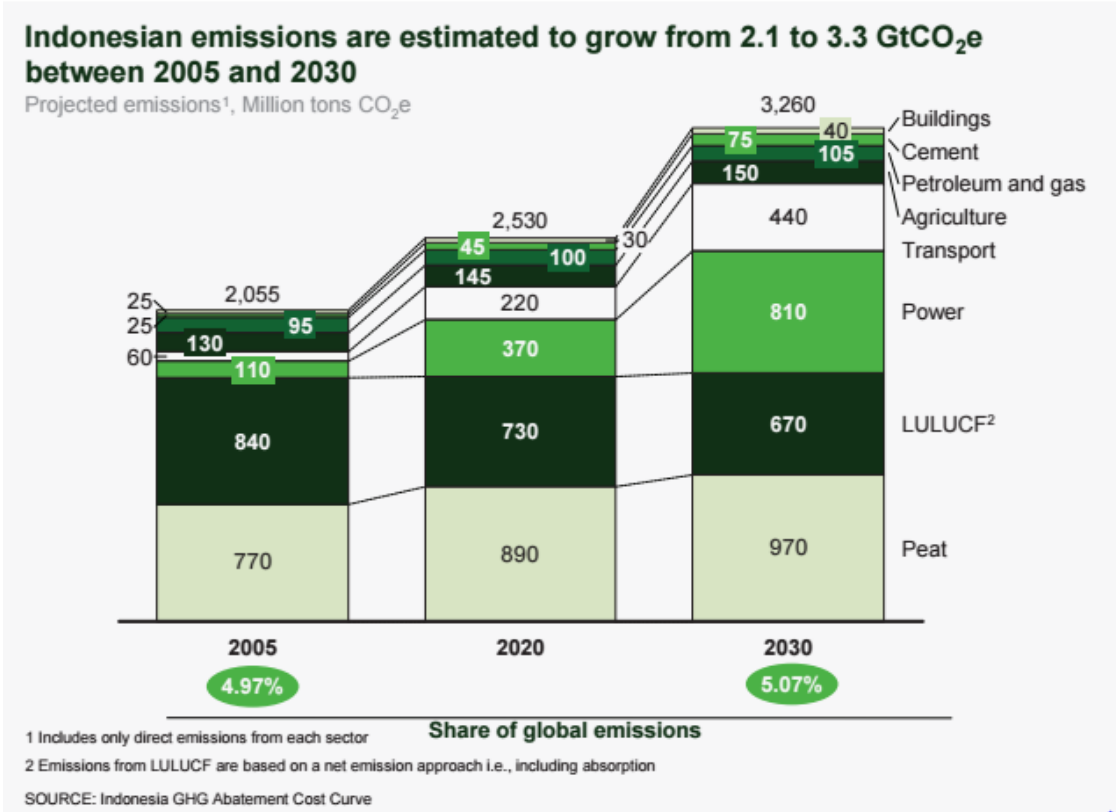
インドネシアの温室効果ガス排出状況は、国際エネルギー機関（IEA：International Energy Agency）に代表される標準的な国際統計においては世界第15位の3.8億トン（2009年）となっている。この数値は、中国の69億トン、アメリカの52億トンに遠く及ばないものである。

一方で、国際湿地保全連合は、森林火災や泥炭の分解によって排出される二酸化炭素を考慮に入れると、インドネシアはアメリカ、中国に次ぐ世界第3の温室効果ガス排出国になる、との報告を2006年に発表した。

2010年8月に、ユドヨノ大統領が組織した閣僚・官僚・有識者から成る気候変動国家評議会は、調査研究の末、インドネシアは世界第3の温室効果ガス排出国である、と自ら認める報告書（Dewan Nasional Perubahan Iklim〔気候変動国家評議会〕, Indonesia's Greenhouse Gas Abatement Cost Curve, Jakarta, August 2010）を発表した。

インドネシアは、泥炭地及び Land Use, Land-Use Change, and Forestry（以下、LULUCF）からの排出を含めると米国、中国に次ぐ世界第3位の温室効果ガス排出国であり、2005年に約20億トンであった排出量が、2030年には約33億トンにまで達すると言われている。一方で、泥炭地とLULUCFにおける排出削減ポテンシャルは2030年までに約18億トンで、全体の75%超を占めると推定されている(DNPI, 2010)。

報告書によれば、インドネシアが排出する温室効果ガスは2005年にCO₂換算で21億トンであった。これは発電・運輸・農業・鉱工業からの排出量に、年1.8万km²におよぶ森林伐採・破壊・火災から排出される8.4億トン（全体の41%）、泥炭地の破壊・分解から生じる7.7億トン（同37%）を加算した結果である。このままいけば、2030年に排出量は33億トンに増加すると報告書は予測する。ただし、それほどコストのかからない5つの対策を適切に講じれば、ガス排出量は2030年に19億トン減らせるという。その対策とは、(1) 森林伐採の抑制、(2) 泥炭地の火災防止、(3) 泥炭地の改良、(4) 持続可能な森林管理、(5) 劣化森林の再生である。



4

図 5 2005 年から 2030 年までのインドネシア CO₂ 排出量推計

緩和策の面では、2010 年に、他の開発途上国に先駆けて、温室効果ガス排出量の削減目標（何も対策を講じなかった場合に比べて 2020 年までに 26 パーセント削減）を国際的に表明し、また、2011 年には温室効果ガス排出削減のための大統領規則（RAN-GRK）を発令している。さらに、温室効果ガス排出量を削減するための部門別計画を策定、ユドヨノ大統領が布告に署名した。同国はこれにより 2020 年に予想される排出量を 26%削減することになる。先進国が資金およびその他の面で支援の手を差し伸べてくれる場合は、その削減率を最大 41%にすると定めた。

⁴ Dewan Nasional Perubahan Iklim Indonesia(2010) Indonesia's greenhouse gas abatement cost curve

1.3 調査対象地域の課題

(1) 野積みや野焼きされるバイオマス廃棄物

本事業の調査対象地域である南プシシル県では、通年で稲作とトウモロコシの栽培が繰り返されている一大穀倉地帯である。これに伴い、米のもみ殻や稲わら、トウモロコシの茎や芯などのバイオマス廃棄物も大量に発生している。しかし、これらのバイオマス廃棄物は現在、野積みされるか野焼きされるかのいずれかであり、必ずしも適正な処理が行われているわけではない。

野積みされるバイオマス廃棄物は長期間に渡り放置されることからメタンガスが発生することがある上、長期間放置されることにより発酵し、高熱をもつようになり自然発火するなど温室効果ガスの発生減となっている。また、自然発火の場合にしても、野焼きの場合にしても、バイオマス廃棄物の燃焼に伴い発生する煙害（ヘイズ）についても、近隣のマレーシアやシンガポールからも問題視される国際問題となっている。



図 6 野焼きされるトウモロコシの茎



図 7 国立公園内でも野焼きにより煙が広がる様子
(2016年8月 事業者にて撮影)

(2) 危機遺産

前述のように、本事業で調査対象とした地域である南プシシル県は、地域の 51%程度をクリンチスブラット国立公園（Kerinci Seblat National Park）が占めている。しかし、この国立公園は 2011 年に危機遺産として指定された。主な理由は、道路の開発、森林地域の違法な伐採による森林の破壊である。国立公園化する前から当該地域に住んでいた住民らの一部は現在も国立公園内の敷地から退去せず、森林を切り開いて木材を販売したのち、パームの栽培やトウモロコシの栽培を行い、生態系を破壊している。切り開かれた森林では地面が露出している箇所も多く、雨天の際には地滑りなどの危険も付きまとう。森林開拓の際には焼畑のようなことも行われていることから、大規模な山火事になることもある。

こうした違法な活動は国立公園保護のレンジャーらの目下の大きな課題となっているが、森から退去させられてしまえば職を失うものも多くあるため、一朝一夕には解決できない問題となっている。今後、地域経済全体での成長を目指す必要がある。



図 8 違法な木の伐採により地表が露出した国立公園の森
(2016年8月 事業者にて撮影)

(3) 電化率

2010年時点でのスマトラ島の電化率は、約62.5%となっており、ジャワ島、バリ島を除くと他地域に比べて電化率は高い。スマトラ電力系統は、2007年8月14日に150kVの送電線により北部と南部の相互連結がなされ同期化されており、すでに発達した系統である⁵。更に、下図のとおり今後275kV、500kVの送電線整備計画がPLNにより進められている。比較的発達した送電線網を背景に、同島における地方電化推進は着実な進捗を見せている。本調査の対象案件が立地するブンクル州は、電化率54.6%である一方、リアウ州、ジャンビ州はそれぞれ40.2%、31.7%と依然未電化の地域を多く抱えている。

インドネシアで電源開発を主に担うインドネシア国有電力会社（PLN）は、急速に伸びる電力需要に対し十分に対応できていないなど、民生・産業に不可欠な電力供給体制が不十分であり、経済成長のボトルネックになっている。また、インドネシアの電化率は71.2%（2011年）に留まり、約2,000万世帯（およそ8,000万人）が公共電力へアクセスできない状況といわれている¹。現在の電力関連政策では、国民負担の軽減が基本であるため、電源開発を担うPLNは発電コスト（燃料コストの増加分）を最終需要家に転嫁できず、発電単価が小売単価よりも高くなるという構造的な問題が生じている。また、慢性的な資金不足に陥っているPLNが、今後も拡大する電源需要に見合う電源を単独で作ることは困難といわれている。従って、政府は電力法を改正し、FITを制定するなど法制度面の整備の他、緊急電源開発計画のクラッシュプログラム策定に見られるように、民間資本の参入に期待を寄せている。



図 9 スマトラ島送電網開発計画⁵

⁵出典: PLN、「2012-2021 電源開発計画(RUPTL)」2012 年 12 月

表 1 スマトラ島における各州の電化率（2012 年）

州名	人口(千人)	世帯数(千世帯)	電化率(%)
アチェ州	4,693.9	1,105.1	88.55
北スマトラ州	13,215.4	3,112.5	84.61
西スマトラ州	4,957.7	1,182.5	72.98
南スマトラ州	7,701.5	1,870.2	63.09
ブンクル州	1,766.8	445.5	71.02
リアウ諸島州	811.5	192.1	72.13
ランパン州	7,767.3	1,985.0	65.29
パンカ・プリトゥン州	1,298.2	324.6	73.94
リアウ州	5,929.2	1,394.7	56.52
ジャンビ州	3,242.8	800.4	58.05
合計	51,384.3	12,412.6	71.69

⁶経済成長率は7.1%、年間平均電力需要成長率8.2%、電力需要は2021 年に65.4TWh に達することが想定されている。また、スマトラ島の電力システムでは、下図のとおり2021 年で59%の供給予備力を持つ計画となっており、新規電源の多くを化石燃料系の電源で賄うことを予定している。

表 2 スマトラ島の電力供給

人口成長率	年間平均 経済成長率	年間平均 電力需要成長率	2021 年時点 電力需要(MW)	2021 年時点 電力需要(GWh)
1.8%	7.1%	10%	10,516MW	55,272GWh

7

⁶出典: PLN、「PLN Statistics 2012」2013 年 3 月

⁷ PLN、「2012-2021 電源開発計画(RUPTL)」2012 年 12 月

2.1 事業の概要（目的と対象分野）

(1) 事業の目的

世界自然遺産を抱える地域において合法的に米、トウモロコシ等の作物を栽培した結果、大量のバイオマス廃棄物が発生している。これらの、現在、有効利用されていないバイオマス廃棄物を燃料として利用しバイオマス発電を行うことにより、CO₂の排出削減と精米プラント等の安定電源供給を実現することを目的として、本事業を実施する。

(2) 事業の対象分野

バイオマス燃料を用いた再生可能エネルギーの導入による低炭素化の実現をめざす。

2.2 適用技術と関連法制度

(1) 適用技術

① バイオマス火力発電設備の概要

本事業では、もみ殻を中心としたバイオマス燃料を用いた、バイオマス火力発電設備の導入を検討した。

バイオマスは、動植物から生まれた再生可能な有機性資源であり、代表的なものに家畜排出物や生ゴミ、木屑、もみ殻等がある。バイオマスの炭素はもともと大気中のCO₂を植物が光合成により固定したものであることから、燃焼によってCO₂が発生しても、実質的に大気中のCO₂を増加させない、いわゆるカーボンニュートラルの原則にのっとっている。

② 適用技術の導入実績

本事業では技術提供者として(株)明電舎の協力を得た。同社はタイにおいて、もみ殻を燃料とする9.95MWバイオマス火力発電設備を納入し、2003年5月から運用開始した実績を有している。同社のノウハウを活用することにより、比較的、カロリーの低いバイオマス燃料を利用した発電事業を実現する計画である。なお、明電舎が整備したタイにおけるもみ殻発電設備は、もみ殻を燃料とする事業としては同国最大規模の施設であるとされている。

③ 本邦技術の優位性

長期的な安定操業、エネルギー利用効率を最大限の引き出すためのシステム設計技術能力を駆使し、機器調達から建設、検証試験まで一括した EPC 案件の実績を明電舎は有している。本事業の調査においても、より精度の高い事業実現化に向けた検証が可能となる。

なお、想定しているプラントは実績のあるストーカー炉である。初期投資を比較的、抑制可能でランニングコストも低廉な技術であり、低カロリー廃棄物が対象であっても、問題なく処理が可能になると推定している。

(2) 関連法制度

① 環境管理法

インドネシアにおいて環境基本法にあたる法律は 2009 年法律 32 号の環境管理法である。これは、1982 年に制定された環境管理基本法が 1997 年に改訂され、環境管理法と命名されたものである。

内容は総則、原則・目的及び目標、計画、利用、管理、環境管理プログラム及び環境モニタリングプログラム (UKL-UPL)、被害未然防止、有害有毒物質の管理、権利・義務及び禁止、国民の参加、監督及び行政処分、環境紛争の処理、捜査と立証、罰則規定、経過措置、結語の全 17 章、127 条の構成となっている。

旧法 (1982 年) から改正された際には、事業活動に対する環境規制強化、罰則強化、紛争処理に関する規定の充実、国民の環境情報に対する権利規定の導入等が行われた。2009 年の改正ではまた、環境当局の権限や罰則が大幅に強化され、警察と協力して環境犯罪の容疑者を逮捕する権限が与えられた。

個別の水質や大気の管理については政令などで規定されている。この環境法体系は 1998 年以降に急速に進んだ地方分権の流れに沿ったものである。廃棄物については政令ではなく法律として 2008 年に制定されている。水質については、水質汚濁の防止及び水質管理に関する政令 (2001 年 82 号) があり、このほか、大気汚染防止政令 (1999 年)、有害廃棄物管理政令 (2014 年)、環境影響評価政令 (2012 年)、また関係する法律として地方自治法 (2004 年) などが存在する。これらの法令の執行に必要な環境規制値及びその対象施設などは大臣令や規則により細かく規定されている。

② 大気汚染防止

インドネシアにおいて大気汚染を防止にかかる法令としては、1999 年政令第 41 号がこれに当たる。同政令では、インドネシアにおける大気汚染管理を以下のように規定している。

環境省は、国の大気環境基準、固定発生源・移動発生源の排出基準、大気汚染管理に関する技術ガイドライン等を策定し、施行する義務を有する。また、環境省はオゾン層破壊物質 (Ozone Depletion Substances: ODS) 及び温暖化問題に対処するための政策・施策を策定する。

州知事は、国の大気汚染基準及び州の大気汚染状況を勘案し、州知事令をもって州の大気環境基準を規定することができる (5 年ごとに再検討する必要がある

ある)。たとえば、ジャカルタ特別 州、東ジャワ州及びカリマンタン州が独自の大気環境基準を規定することができる。県知事・市長は、州知事の監督の下、地域の環境管理を実施する。

③ 環境影響評価

環境影響評価制度（AMDAL）は、1983年環境管理基本法第16条の規定（環境に重大な影響を及ぼす可能性のある事業は、環境影響評価を実施しなければならない）に基づいて、1986年に導入され、1993年の「環境影響評価に関する政令」（第51号）では、初期スクリーニングプロセスの簡略化や、複数の省庁がからむ事業の審査に関する、環境影響管理庁の権限強化などを柱とした制度の抜本的改訂が実施され、その後1999年にも改訂され、さらに2012年に再改訂されている（2012年政令第27号）。

環境影響評価の対象となる事業または活動の種類及び規模については、「環境影響評価を実施すべき事業または活動及び規模に関する環境大臣規則（2012年第5号）」により定められている。

2.3 実施体制

本事業の実施体制を以下に示す。

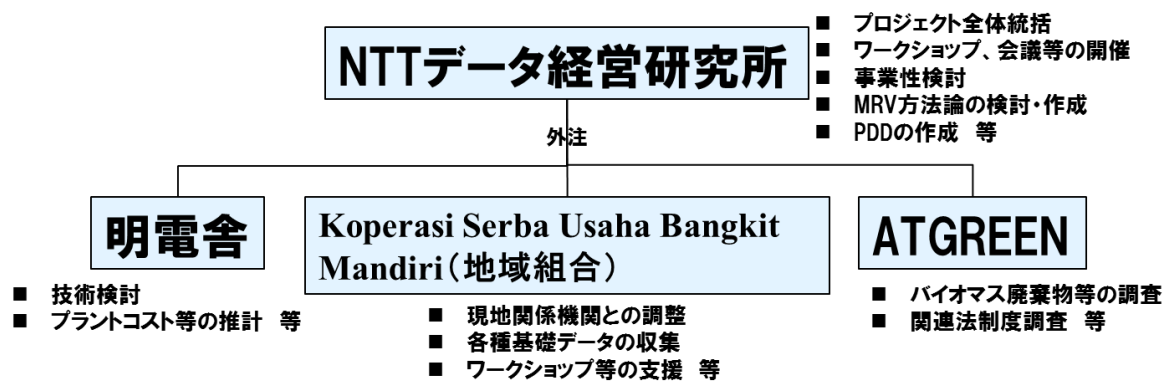


図 10 事業の実施体制

2.4 調査方法・スケジュール

(1) 調査方法

本調査の進め方を以下に示す。

表 3 本事業の調査方法

活動内容	調査の進め方	調査の手法・手段
1. バイオマス 廃棄物に関する調査	現地で発生しているバイオマス廃棄物の現在の状況、発生量と質について調査を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ○現地調査（現在の処理状況（放置、野焼き等）の確認、発生状況の確認等） ○発生量については、統計データの収集 ○質については、サンプリングを行った上、必要に応じて性状分析（水分、カロリー確認）を行う
2. 技術検討	1.の結果を踏まえ、適用可能な技術（現在のところストーカー炉を想定）、発電量の見込み、整備すべきプラントの内容、必要な敷地面積等の検討を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ○現地確認を行った上での外注先による専門的な検討 －得られる電力量の推計 －プラントの内容 －必要面積、ユーティリティ －プラント整備に必要な初期投資 －ランニングコスト 等
3. 経済性検討	売電先である PLN の電力買取条件（売買条件）、バイオマス廃棄物の調達価格（現時点では 0 と想定）、初期投資のための資金調達条件、運転経費等を試算し、事業性・経済性を評価する。 また CO ₂ 排出削減量の検討も経済性検討の一環として実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ○現地調査（必要に応じて PLN（本店あるいは現地支店）との協議等を実施） ○電力売買に関する法制度の確認 ○現地のインフラ状況を踏まえた運転経費の確認 ○初期投資のための資金調達オプションの調査 ○事業採算性シミュレーション ○CO₂ 排出削減量の検討（リファレンスケース、プロジェクトケースの検討）
4. 事業性評価及び事業化に向けた準備	1～3 の検討結果を踏まえた上で、事業性を総合評価する。あわせて、事業スキーム（投資家、SPC への出資者、EPC コントラクター等）を具体的に検討し、事業化の準備を進める。	<ul style="list-style-type: none"> ○投資回収年数、IRR 等を用いて事業性を総合評価 ○事業スキーム（投資家、融資等を行う金融機関、SPC への出資者、EPC コントラクター等）の詳細検討 ○JCM 設備補助事業等を視野に入れた経済性向上策の検討 ○必要に応じて MRV 方法論の策定、PDD の作成等を行い、事業化準備を進める

(2) スケジュール

本事業の実施スケジュールを以下に示す。

表 4 本事業の実施スケジュール

活動項目	2016年						2017年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等						
2.技術検討		現地確認	現地確認		技術検討				
3.経済性検討					経済性検討		CO2排出削減量評価		
4.事業性評価及び事業化に向けた準備		事業実施主体候補企業選定			事業性評価		設備補助申請準備等		
○ 現地調査		●	●				●		
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告					
○ 報告書の作成									● 最終版

3.1 バイオマス廃棄物に関する調査

(1) バイオマス廃棄物の発生状況の確認

バイオマス廃棄物の発生状況の確認に当たっては、現地調査を全2回(第1回：2016年8月1日～9日、第2回：2016年9月21日～24日)実施し、もみ殻、稲わらならびにトウモロコシ芯の発生・保管・廃棄・利活用の状況について現場確認を行うとともにヒアリング調査を実施した。

① もみ殻

もみ殻の発生状況について現地確認ならびにヒアリング調査を実施した精米所の位置を下図に示す。

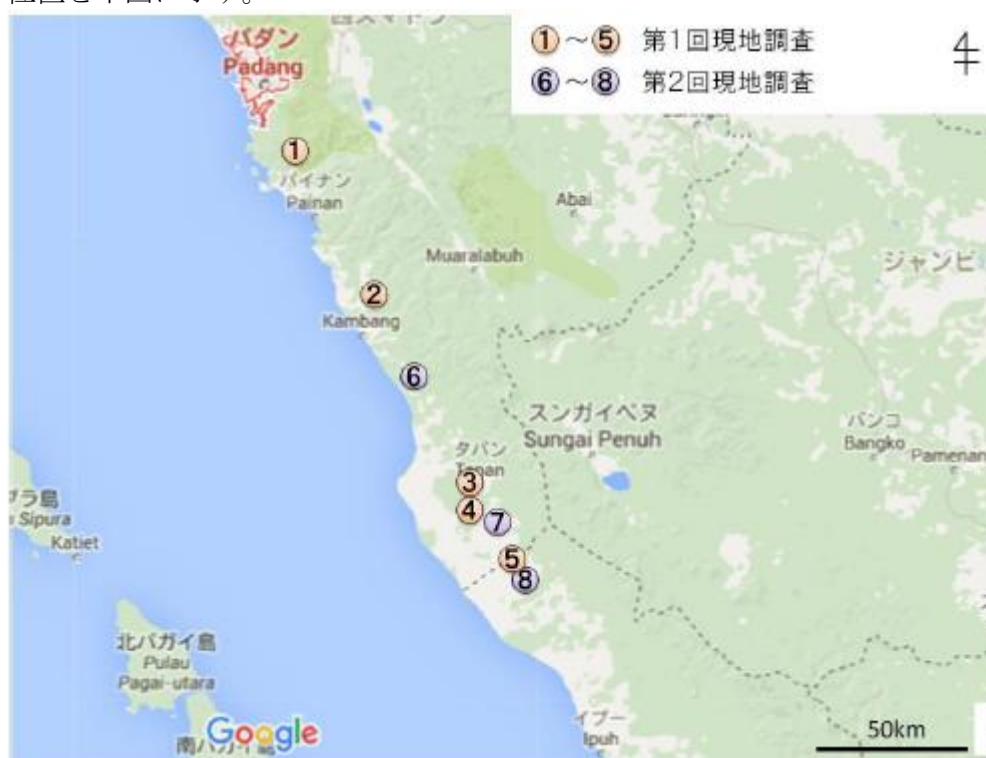


図 11 もみ殻、稲わらの発生状況確認マップ

もみ殻の発生状況は精米所の規模により差があるが、表2中の地点③の精米所のように精米設備の高技術化と大規模化に伴って、小規模な精米所から統合されている事例もあることから、今後は規模の差が縮まり、もみ殻の集約もより簡便になっていく可能性が期待される。もみ殻の利活用状況は、一部、燃料として利用している地域もあるが、基本的には野焼きされており、保管状況もそれに付随して屋外に野積みしているケースが多く見受けられる。

現在、インドネシア国産米は精米技術不足(主として乾燥不足)から、独特の臭気があり品質が良いとは言えない状況である。国内の米市場もタイからの高品質な輸入米が8,000IDR/kgと安価(国内 Pesisir Seletan 産は12,000IDR/kg)であること

から、タイ米が席卷している。本事業は高品質な国内産米を増加させることを通して、米の地産地消を促し、インドネシア経済全体を向上させる可能性を秘めている。

もみ殻発生の変動的な変動については現地組合員へのヒアリングより、

①米は2毛作(灌漑地域であれば3毛作)を実施しており、各地域で通年栽培されている

② 組合から各地当局への働き掛けにより、地域毎に生産時期を調整することができる

③ それでももみ殻の発生が滞る場合は、保管することで対応する

以上、3点の情報を得ており、籾殻原料について概ね通年の安定供給が可能な環境は期待できるものと考えられる。

表 5 もみ殻発生状況に関する現地の状況

	
<p>地点①のもみ殻ストックヤード。精米機から右上のパイプを通して蓄積される。</p>	<p>地点⑤の野積みの様子。表面に雑草が生える程、放置されていることがわかる。</p>
	
<p>地点②の焼却処分の様子。火は見えないが、内部で燻っており、常にもみ殻が供給されている。</p>	<p>地点④ 新設精米所のもみ殻発生口兼ヤード。</p>

④ 稲わら

稲わらの発生状況は図 11 の地点⑤にて確認した。稲わらは水田毎に野積みされ点在しており、それぞれ詰まれた場所で焼却処理されている。水田を繋ぐ畦道は幅が非常に狭く、路面も凹凸や起伏が目立つため、回収する場合はステーションによる回収など方法を工夫する必要があると考えられる。

また、燃焼発電プラント運用の側面においては、燃料投入時のブリッジ(燃料が投入口などに詰まる)現象の防止のため、前処理として一定の長さに破碎する設備・工程が必要となり、イニシャルコストがかかる点と、比重による燃焼性質が他燃料候補と異なる点から、実際に他燃料候補と混焼させる場合は一定のハードルがある。従って、本事業での稲わら回収の優先度は低いと考えられる。

表 6 稲わら発生状況に関する現地の状況

	
<p>稲わらの野積みの様子(写真中央)。畦道は非常に狭く、悪路である。</p>	<p>稲わらの野積みの様子</p>
	
<p>稲わらが野焼きされた跡(赤丸部)</p>	<p>脱穀機が各水田を回っている</p>

⑤ トウモロコシ芯

トウモロコシ芯の収集可能性については第2回現地調査において現場確認とヒアリングにより確認を行った。調査対象地域を図 12に整理する。

南プシシル県では、米とトウモロコシの二毛作（地域によっては三毛作になることもある）が行われており、特にトウモロコシの生産については政府から土壌改良剤が無償で提供されるなど、政策的にも手厚い保護のもとで生産が行われている。栽培されているトウモロコシの主たる用途は動物の飼料用であり、収穫されたトウモロコシは実を剥ぎとったうえで天日干しにして乾燥させ、袋詰めにして出荷されている。

北部の地域①では手作業でトウモロコシ芯から実を剥ぎ取り、トウモロコシ芯は天日乾燥後、保存され煮炊き用の燃料として利活用されている様子を確認することができた。

地域①以南はRanah Pesisir地域を中心としてトウモロコシの生産が盛んであり、実の剥ぎ取りも機械化が主流である。大量に発生するトウモロコシ芯も利活用されている様子はなく、投棄もしくは焼却処分されている。精米所のように剥ぎ取り機械のレンタル業も存在する。回収の観点でも南部については籾殻精米所と同様のスキームにて剥ぎ取りの際にトウモロコシが集約されるため、効率良く回収することが可能であると推察される。また、発生の変動的変動については、もみ殻と同様の方法で概ね通年の安定供給が見込めると考えられる。

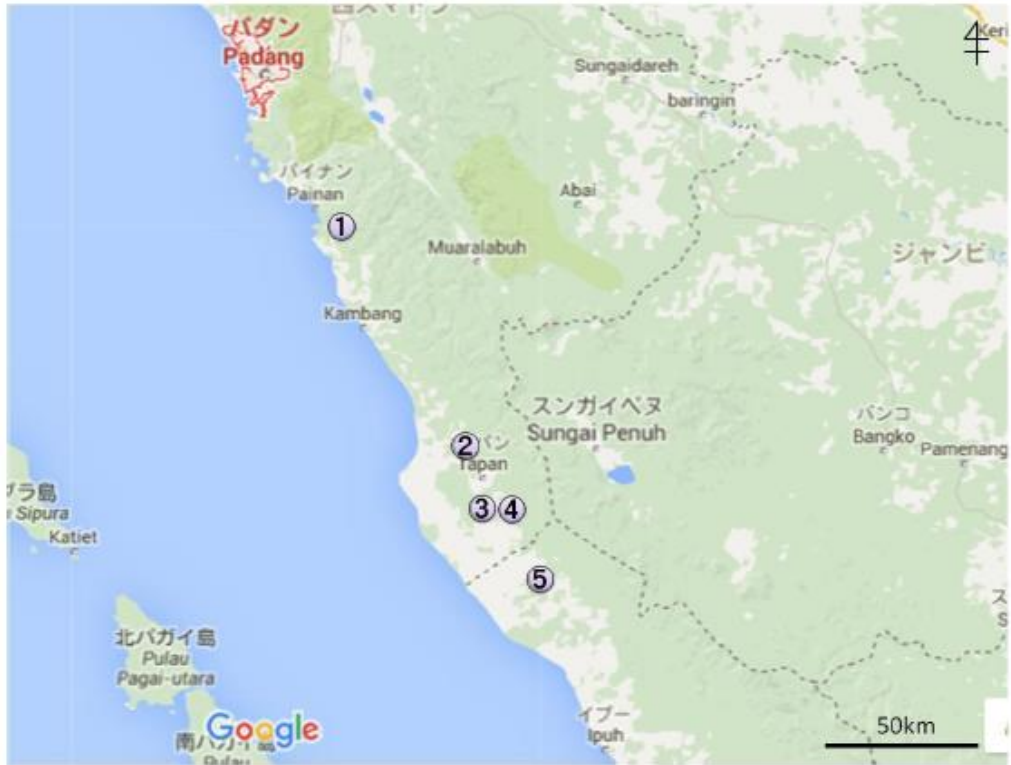


図 12 トウモロコシ芯の発生状況確認マップ

表 7 トウモロコシ芯の発生状況

	
<p>地域① コーンの実が天日干しされている様子</p>	<p>地域① コーンコブが天日干しされている様子。いずれも欠損は少なく、サイズが大きい</p>
	
<p>地域① 袋詰めにされ保存されているトウモロコシの芯。</p>	<p>地域① トウモロコシの芯を煮炊き用の燃料として使用している様子。</p>
	

<p>地域② 実を剥ぎ取る機械</p>	<p>地域② 大量の実が天日干しされている。</p>
	
<p>地域③ パームヤシの林に投棄されているトウモロコシ芯</p>	<p>地域③ 風化が進んで変色してしまっている。</p>
	
<p>地域④ 無造作に放置されるトウモロコシの芯。</p>	<p>地域④ 野積みされているトウモロコシ芯</p>

(2) 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認

① バイオマス廃棄物量の算定対象地域

本事業では、現地農業組合が取りまとめたデータを基に、事業実施主体が現地調査を実施した結果を踏まえて、回収可能とみられるバイオマス廃棄物量の算定を実施した。各地域の主要なポイントにおいて、米・トウモロコシの栽培現場並びに精米所・コーン脱穀機の稼働状況とバイオマス廃棄物の発生量を確認することができた。



図 13 バイオマス発生量調査対象地域地図

② 回収率の設定

本調査では回収率を籾殻、トウモロコシ芯共に全地域より 100%もしくは 80%と統一した値を用いたシミュレーションを実施した。今後、事業実現に向けては各地域の特性(運搬距離、運搬方法)を踏まえて、各地域の農家にバイオマス廃棄物提供依頼をする必要があることから、より精緻な地域毎の回収率の把握には継続的な取り組みが必要と考えている。特に、農家との関係構築によりバイオマス廃棄物を提供してもらうためには、現地農業組合のさらなる働きかけが必要になる。本事業内においても、ワークショップを開催することで、個別の農家や各地域当局との合意形成を図ることを目指した。

③ 賦存量と利用可能量の定義

回収可能なバイオマス廃棄物量を算定するのに当たり、以下のように用語を定義した。

表 8 賦存量と利用可能量の定義

用語	定義	算定方法
賦存量	<p>様々な制約条件を考慮せず、理論的に求められる潜在的なバイオマス廃棄物の上限値であり、当該地域において1年間に発生するバイオマス廃棄物量を示す。</p> <p>(賦存量=現在の利用量+処分量+未利用量)</p>	<p>以下、参考文献よりデータを引用。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Padang Dalam Angka 2015 ・ Kabupaten Mukomuko Dalam Angka 2016 ・ Kabupaten Pesisir Selatan Dalam Angka 2016 ・ Kabupaten Mukomuko Dalam Angka 2015 ・ Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka 2016
利用可能量	<p>賦存量のうち、燃烧発電プラントの燃料として回収が見込めるバイオマス廃棄物量を示す。</p>	<p>賦存量のうち、回収可能な量の割合(回収率)をおき、以下の場合の元での利用可能量を算出。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ケース①： 粃殻回収率、コーンコブ回収率共に 100%(=賦存量) ・ ケース②： 粃殻回収率、コーンコブ回収率共に 80% <p>(※ 今後は各地域当局とのすり合わせの上、地域毎に回収率を設定することを推奨する)</p>

④ バイオマス発生量の整理

①～③の前提を踏まえ、現地農業組合から受領したバイオマス発生データを参考資料に添付する。

(3) 回収可能なバイオマス廃棄物の質の確認

① 燃料分析評価

(ア) 燃料分析結果

当該国において燃料サンプルを採取し燃料分析を行った。分析対象は、もみ殻を3サンプル及びトウモロコシ芯を2サンプルとした。また東南アジア近隣国での同等バイオマス燃料分析データを参考に比較を行った。この結果を以下に示す。

表 9 バイオマス燃料分析結果

プロジェクト名 バイオマス種別	単位	本プロジェクト			参考プロジェクト					本プロジェクト			参考プロジェクト	備考	
		Samatra	Samatra	Samatra	Project-A	Project-B1	Project-B2	Project-B3	Project-C	Samatra	Samatra	Project-D			
		もみ殻-1	もみ殻-2	もみ殻-3	もみ殻	もみ殻	もみ殻	もみ殻	もみ殻	トウモロコシ芯-1	トウモロコシ芯-2	トウモロコシ芯			
工業分析 (調整ベース)															
水分	% by wt gH	11.70	10.2	8.8	9.02	13.14	10.99	12.75	9.80	27.0	28.10	12.48		A	
灰分	% by wt gH	17.10	16.4	15.9	17.09	17.08	17.27	16.62	17.76	17	1.8	1.23		B	
揮発分	% by wt gH	68.90	64.8	61.4	59.03	54.93	57.48	55.85	61.32	80.9	80.10	70.38		C	
固定炭素	% by wt gH	18.60	16.4	15.9	14.95	14.85	14.26	14.78	11.83	13.0	17.9	15.92		D	
固定酸素	% by wt gH	/	/	/	0.05	0.09	0.10	0.09	/	/	/	0.09			
高位発熱量 (H-HV)	kcal/kg	3,537	3,661	3,582	3,469	2,962	3,157	3,112	3,455	3,308	3,623	3,756		E	
低位発熱量 (L-HV)	kcal/kg	3,234	3,377	3,072	3,175	2,829	2,902	2,821	3,281	2,892	3,251	3,566			
元素分析															
水分	% by wt gH	/	/	/	9.02	9.39	9.34	9.44	9.50	/	/	9.76			
炭素	% by wt gH	/	/	/	41.71	39.41	38.20	38.27	46.34	36.18	38.18	37.13	48.79	47.50	49.39
水素	% by wt gH	/	/	/	4.92	5.00	5.22	4.51	2.89	3.25	3.42	4.12	6.46	5.85	4.25
窒素	% by wt gH	/	/	/	0.37	0.38	0.36	0.29	0.17	0.21	0.21	0.36	0.42	0.45	0.18
全硫黄	% by wt gH	/	/	/	0.02	0.08	0.03	0.05	0.09	0.10	0.09	0.25	0.04	0.08	0.09
酸素	% by wt gH	/	/	/	35.79	35.15	36.59	32.77	23.50	33.33	31.41	31.50	42.59	43.51	35.16
灰組成分析															
Fe ₂ O ₃	% by wt gH	0.31	0.13	0.06	0.30	0.63	0.53	0.14	0.23	0.38	0.57	1.53			
Al ₂ O ₃	% by wt gH	0.48	0.13	0.07	0.70	1.94	1.24	0.44	0.35	1.71	0.74	2.45			
MgO	% by wt gH	0.73	0.35	0.29	0.60	0.39	0.39	0.42	0.33	2.16	2.00	3.58			
SiO ₂	% by wt gH	81.40	80.2	83.7	78.40	89.37	82.36	87.49	81.00	22.7	28.1	56.41		F	
CaO	% by wt gH	1.47	1.04	0.77	1.28	1.05	1.39	0.75	0.56	1.87	1.72	3.71			
K ₂ O	% by wt gH	2.26	2.08	2.93	1.33	3.57	3.43	4.61	1.30	46.9	38.2	18.17		G	
Na ₂ O	% by wt gH	0.34	0.41	0.61	0.51	0.29	0.46	0.32	0.52	1.78	1.44	2.85		H	
TiO ₂	% by wt gH	0.02	<0.01	<0.01	0.04	0.03	0.01	0.02	<0.0001	0.03	0.04	0.26			
MnO ₂	% by wt gH	/	/	/	/	/	/	/	0.11	/	/	/			
Mn ₂ O ₃	% by wt gH	0.28	0.16	0.17	0.13	0.15	0.16	0.16	/	0.05	0.11	0.06			
SO ₃	% by wt gH	0.22	0.19	0.12	0.12	/	/	/	0.31	2.26	1.81	/			
P ₂ O ₅	% by wt gH	0.73	0.54	0.13	0.53	/	/	/	0.29	7.36	6.35	/		I	
ClO ₂	% by wt gH	/	/	/	/	/	/	/	0.24	/	/	/			
K ₂ CO ₃	% by wt gH	/	/	/	/	/	/	/	0.07	/	/	/			
CaCO ₃	% by wt gH	/	/	/	/	/	/	/	0.59	/	/	/			
ZnO	% by wt gH	/	/	/	/	/	/	/	0.21	/	/	/			
SiO	% by wt gH	/	/	/	/	0.05	0.57	0.29	/	/	/	1.86			

(イ)分析結果評価

前項燃料分析結果（工業分析、元素分析、灰組成分析）一覧から今回使用予定のバイオマスについて以下の観点から評価を行った。

1. 水分について（A部）

もみ殻については、いずれの数値も産地での差は10%前後と、大きな違いは見られなかった。一方、トウモロコシ芯では、参考分析結果に比べ2倍近い数値を示した。ただし一般的に水分が30%以下であればこの結果によるボイラ燃焼部への特殊設計を計画するに至ることはない。発電所敷地内での裁断後又は収穫地敷地内での露天乾燥により、水分量を減少させることが可能である。

2. 灰分について（B部）

もみ殻については、どれも15~20%の範囲内でありもみ殻の一般的な特徴を示していた。産地での差もほぼなかった。

トウモロコシ芯においても同様に産地による差がほぼ見られなかった。

3. 揮発分（C部）、固定炭素（D部）について

もみ殻及びトウモロコシ芯、両者ともに産地による相違はあまりなく、一般的な特徴と類似した結果が見られた。

4. 低位発熱量（E部）について

もみ殻については、どれも3,000~3,400 kcal/kgであるため産地による、差はあまり見られなかった。

一方でトウモロコシ芯については、参考分析結果に比べ低い数値を示していたものの、これは水分含有量の差が影響しているものと推測される。

5. 灰組成シリカ分（F部）について

もみ殻については、どれも80~90%であるため産地による差はあまり見られなかった。

一方でトウモロコシ芯については、参考分析結果に比べ低い数値を示していた。これは産地土壌の質の差が影響しているものと推測される。

6. 灰組成カリウム分 (G 部) について

一般的に、もみ殻に比べトウモロコシ芯の灰分にはカリウム分が多く含まれている特徴がある。その中でも参考分析結果に比べ高い数値を示している理由は、前述シリカ分が少ないため相対的な結果であると推測する。

7. 灰組成ナトリウム分 (H 部), リン分 (I 部) について

一般的に、もみ殻に比べトウモロコシ芯の灰分にはナトリウム分・リン分が多く含まれている特徴がある。産地による差は少ない。

(4) バイオマス廃棄物収集方法の確認

① バイオマス燃料回収イメージ

今後の燃料利用の際の回収方法として組合の計画では、下図のように2つのフェーズでもみ殻回収を計画している。

第一フェーズとして、Lunang地域の燃焼プラント建設予定地に隣接する最新式の精米所(表2 地点④)の近隣農家より精米前の米を買い取り(精米所への搬入は農家を実施)、高品質の白米へ加工すると同時にもみ殻を回収する。

第二フェーズとして、Lunang以外の地域で稼働している組合員所有の精米所の設備を更新し、米の収量と品質を向上させつつもみ殻を回収する。この際、組合員へは発電収入からもみ殻の回収量に応じた額の配当金が支払われる仕組みを構築する。このスキームにより、組合は効率良く安定した数量のもみ殻の回収が可能となり、組合員は米の収益拡大および今まで廃棄していたもみ殻から収入を得ることが可能となる。

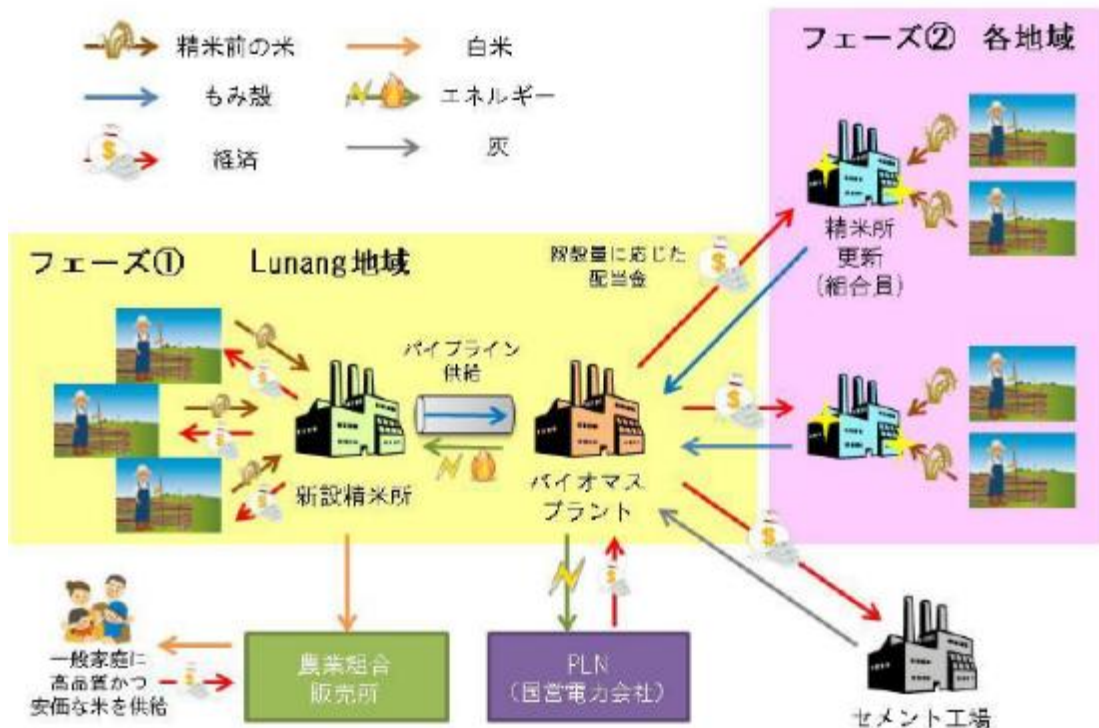


図 14 バイオマス燃料回収イメージ

② バイオマス燃料の想定回収領域

本調査の想定領域は約 300km に渡って南北に長く分布している。この全ての領域より、上記の結果のようにもみ殻およびトウモロコシ芯を 100%の回収を可能とした際に、本事業の目標である GHG 削減量 10 万 tCO₂/年がおおよそ達成できることになる。しかし、仮に燃焼発電プラントを想定領域の中央部に建設した場合、回収領域の半径は 150km となり、非常に広大となる(日本で FIT 制度を用いた場合の木質バイオマス燃焼発電プラントにおける木材の一般的な回収領域半径は 50km といわれている(※1))。また想定領域を結ぶ幹線道路は路幅が狭く、激しく蛇行しており、路面に穴が多く存在するなど、非常に悪路であることが現地調査を通じて確認された。従って、1 箇所の燃焼発電プラントに図 15 の回収域全てから回収した燃料を搬入するとした場合、収集運搬に時間がかかり回収コストが高くなるばかりではなく、燃料供給の安定性を低下させる要因となり得る。

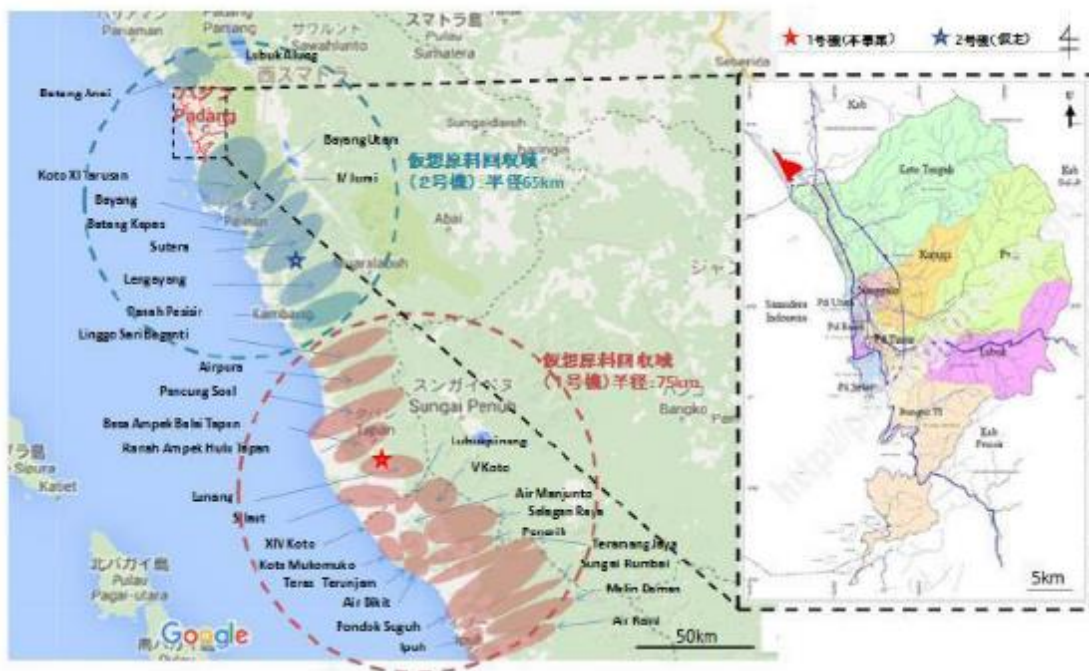


図 15 本事業で想定しているバイオマス燃料回収域

3.2 技術検討

(1) プラントを設置可能な土地の確認

① 場所の確認

本事業では、南プシシル県の南北2箇所にプラントを建設することを検討している。このうち、十分な現地確認のできた南部のプラント建設候補地の情報について以下に整理する。

北部のプラント建設候補地の情報については、参考資料の第三回現地調査議事録に概要を記載した。

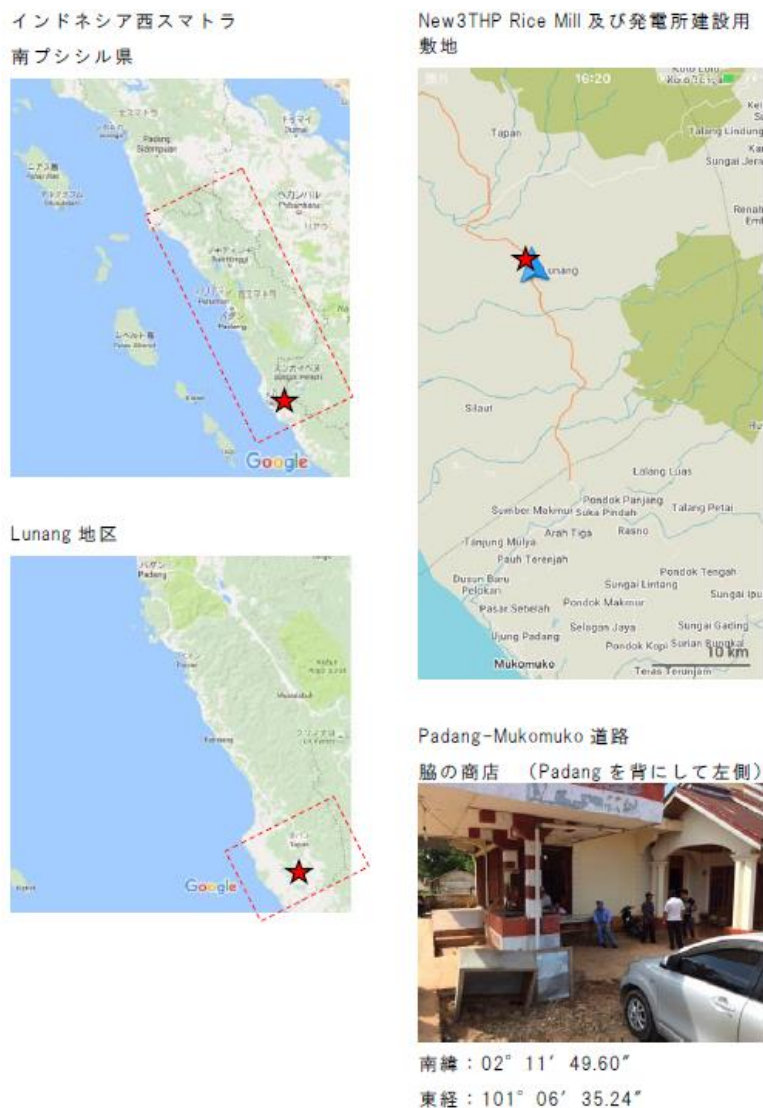


図 16 南プシシル県南部のプラント建設候補地の位置情報

② 水源

発電所用水確保に関しては精米機の南側約 280m 地点に東西方向に KASAI 川が流れている。目測だが川幅 2-3m、水深平均 0.2m、流速 0.3m/sec、推定流量 400ton/hr。水は泥水では無く澄んでいる。この川より発電所敷地内貯水池に用水引込みは可能であり、流量も十分確報可能と推定される。水位は幹線道面より約 7-8m 低いので、発電所敷地内貯水池引込みにはポンプ設置が必要と思われる。

加えて、幹線道路東側 2-3km 内陸に流れる Batan Kubun 川も視察したが日本の山岳地帯を流れる溪流の様に水が澄んで流速も早く、兩岸角が取れた石で覆われている。目測だが川幅 20m、水深平均 0.5m、流速 2m/sec、推定流量 72,000ton/hr。訪問した 2016 年 8 月は乾季であったが、十分な流量を確認できた。



図 17 Batan Kubun 川

(2) 建設予定地の現状

発電所建設用敷地は幹線道路(JI Padang-Mukomuko)より建屋脇を約 150m 西側に入った精米機の西側である。敷地面積は地主の説明によると、 $220\text{m} \times 230\text{m} = 50,600\text{m}^2$ 程度、低木で覆われている。切り開いた跡は無く、正式な測量は行われていないとのことであったが、図 18 の赤枠地点に目印の棒が立っていた。

敷地レベルは目測で、東側が 2m 程度。精米機の敷地と比べ低く西側はやや高くなっている。豪雨時の対策として精米機の敷地と同等の高さまでの盛り土工事が必要と思われる。脇には原野を切り開いた 6-8m 程度の道路を盛り土で建設中であり、地盤は非常に軟弱である。この道路は添付の通り南側に曲がっているが地主が言うには直線で敷地 220m は確保可能との事。明確な境界は無い様なので敷地確保はある程度の融通が利きそうである。

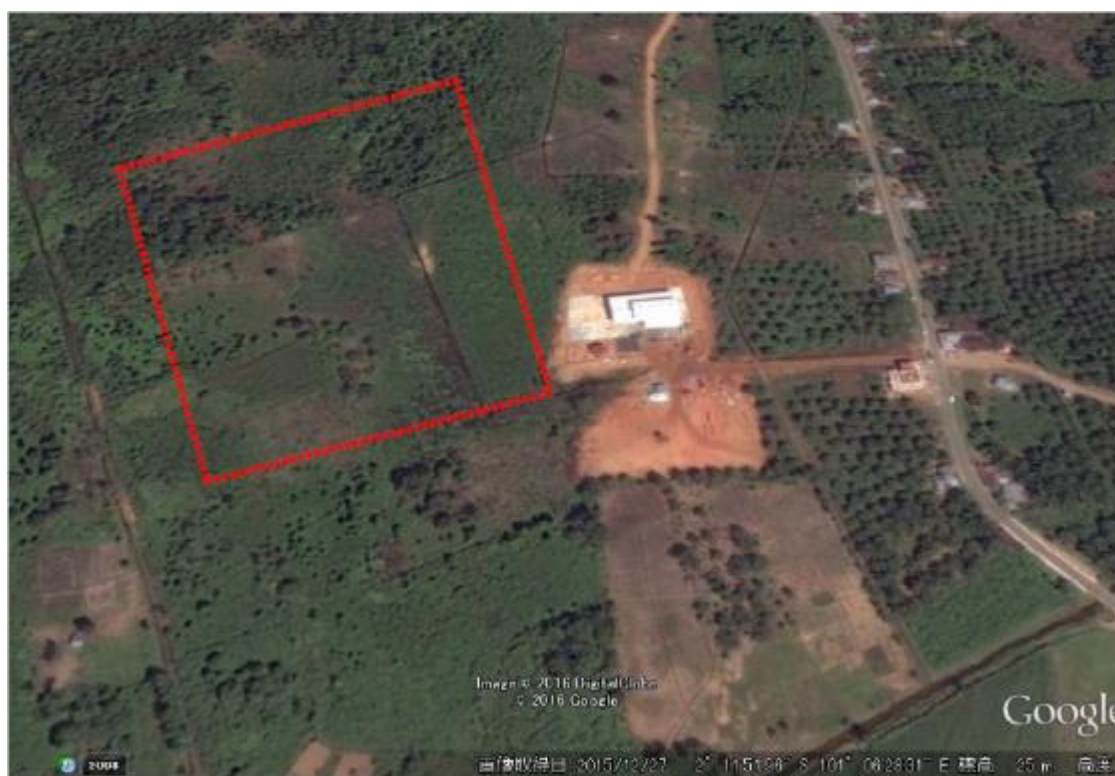


図 18 建設予定地の航空写真

(3) 建設案

用地を確認した結果を踏まえ、簡易な設計案を描いた。

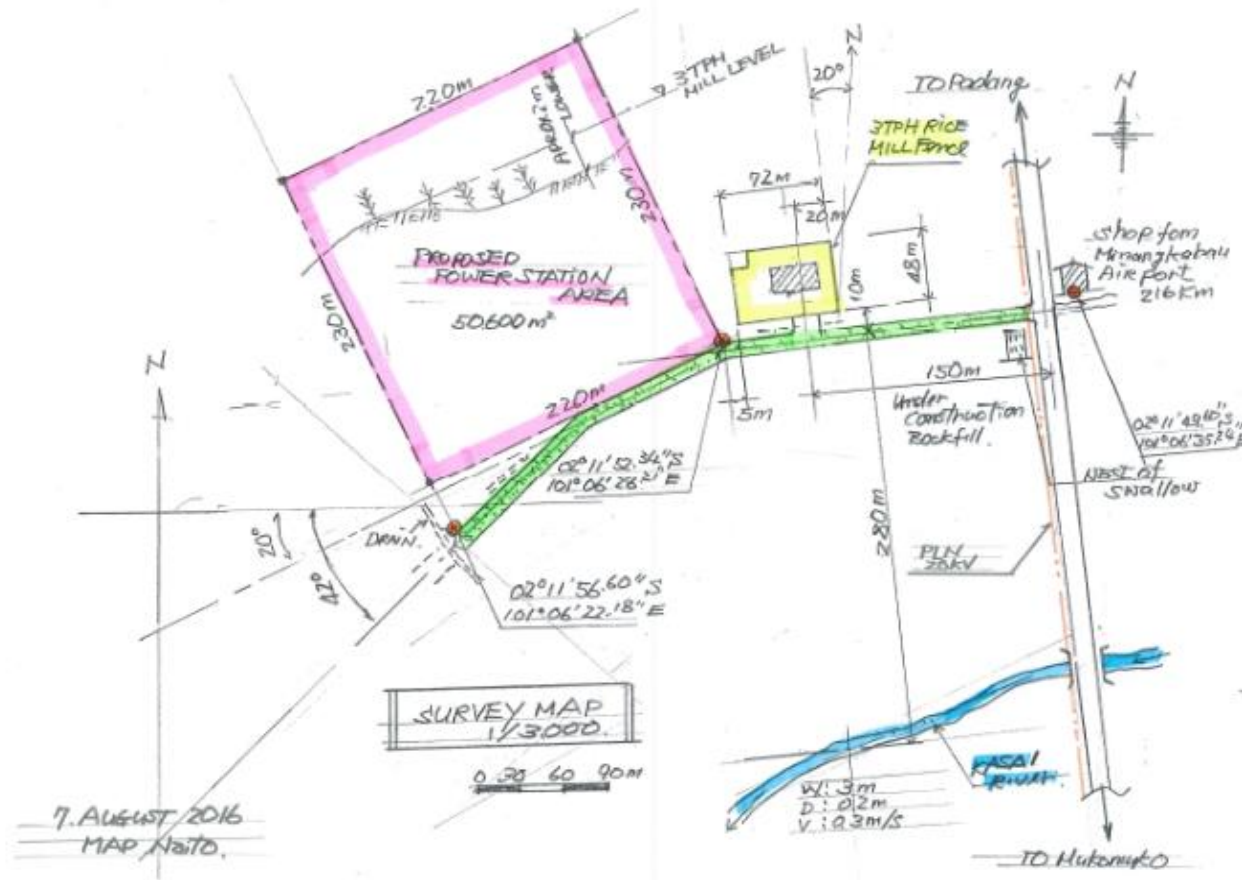


図 19 出張時の手書きメモ

(4) プラント設置に係る規制・手続きの確認

① 外国資本投資のネガティブリスト

インドネシアにおける発電事業への外国資本の投資は、大統領令2010 年第36号（ネガティブリスト）により規制されており、下表のような制限が課されている。現在、ネガティブリストについて改定の議論がなされており、継続的に留意が必要となる。

表 10 事業分野別外資参入ネガティブリスト

事業分野	条件説明
発電 (<1MW)	零細・中小企業、協同組合 ¹⁰ のために留保 ⇒参入不可
小規模発電 (1-10MW)	パートナーシップ ⇒外資比率に制限なし (パートナーシップとは、零細・中小企業、協同組合による出資、業務委託、機器レンタル等、案件への何らかのかたちでの参画が求められるもの)
発電 (>10MW)	外資比率90%まで
地熱施設操業・メンテナンスサービス	外資比率95%まで
地熱発電	外資比率95%まで

② 環境影響評価手続き

インドネシアの環境影響評価制度は、「環境保護と管理に関する法律(EPMA No. 32、2009 年)」によって規定されている。この法律で戦略的環境アセスメント (Strategic Environmental Assessment: SEA)、事業環境アセスメント、モニタリングと環境監査まで、事業計画の初期段階から事業閉鎖後までの手続きが規定されている。

事業を計画するものは、最初に「環境影響評価の必要な事業計画や活動を定める環境省令 (MoE Regulation of Type of Business Plan/Activity Required Environmental Impact Assessment No.5、2012 年)」の Annex II に示される手順に基づいて、スクリーニングを行う。

その後事業者は、一番同省令の Annex V の様式に従い事業概要を作成し、環境省に提出する。環境省は提出された事業概要に基づき、立地の確認、事業の区分、審査者の特定を行う。

(5) 送電網の整備状況の確認

スマトラ電力系統は、2007年8月14日に150kVの送電線により北部と南部の相互連結がなされ同期化されており、すでに発達した系統である。更に、今後275kV、500kVの送電線整備計画がPLNにより進められている。

同地域はPLNからの送電網が260km程度と遠距離に及ぶ上、150kV以上の高圧送電が行われておらず20kV程度の電圧で送電されていることから、供給電力の品質が悪く、特に電圧に問題がある地域となっている。

送電線は幹線道路脇にPLN 20kV 架空配電線路が設置されている。2016年8月時点では幹線道路からLunangの精米所までの20kV配電線路は未設置であったため、ディーゼルで精米所設備の試験運転を実施していた。

(6) 適用可能な技術検討

① バイオマス燃料の性状分析結果を踏まえて考慮すべきポイント

分析結果において評価された事実を踏まえ、ボイラ燃焼に関しては下記のポイントを考慮する必要がある。

(ア) 燃焼温度の管理

トウモロコシ芯に、低融点である灰成分リン化合物やカリウム化合物成分が含まれるため、燃焼温度をあまり上げすぎない設計とする必要がある。高温で燃焼させた場合に発生する事象としては、低融点灰分が炉内の耐熱コンクリートや水壁、水管にて再度凝固し強固に付着する（クリンカーの生成）ことが上げられる。このクリンカーは有効な熱交換を妨げ、システム全体の効率を悪化させることとなりうる。

(イ) 耐摩耗性

もみ殻灰分は他のバイオマス燃料に比べても、灰分が著しく多く、かつ灰分なかの主要な成分はシリカ分であった。このシリカ分は摩耗性が高く、ボイラからの焼却灰の輸送でのコンベヤー設備においては、十分な容量と耐摩耗性を兼ね備える設計を必要とする。

(ウ) トウモロコシ芯の前処理

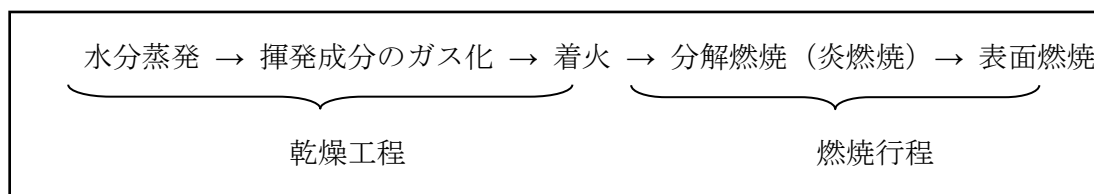
トウモロコシ芯の水分含有率が高いこととくわえ、トウモロコシ芯の寸法が 20～30 cm 程度であるため、ボイラでの燃焼前に適当なサイズ（2～3cm 程度）の長さに裁断する設備を設置する必要がある。

② ボイラ（燃焼炉）の形式

本事業で検討している 10MW（7～19MW）級バイオマス発電プラントに適用できるボイラ（燃焼炉）について、燃焼と形式の特徴を示す。

(ア) 燃焼プロセス

バイオマスは水分を多く含んでいるため、燃焼は次のプロセスで行われる。燃焼が終了すると、焼却残渣として灰分が残る。



(イ) ボイラの形式

(i) ストーカー（移動床）式

燃焼物を可動する火格子（ストーカー）の上に連続的に供給し火格子の下部から空気を送入し燃焼させる。

(ii) 流動床式

ケイ砂等の粒子層の下部から加圧した空気を分散供給して蓄熱したケイ砂等を流動させて、その中で燃焼物を燃焼させる。

(ウ) 排ガス処理

バイオマスは石炭、石油系エネルギーと比較して、灰分、硫黄、塩素の含有量が少ない一方、窒素分は多い特徴がある。従って直接燃焼による排ガス中の有害物質の排出が少なく除去処理も容易で、一般的に環境安全性は高いといえることができる。

煤塵に対しては集塵処理を行う必要がある。集塵器としては、マルチサイクロン、電気集塵器（electrostatic precipitator：ESP）、ろ過式集塵器（バグフィルタ）、又はこれらの組み合わせが使われる。選定基準としては当該地域（当該国）での環境基準に合わせる必要がある。


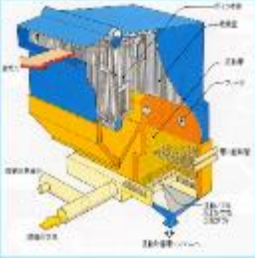
(エ) ボイラタイプ別比較

東南アジア地区にて納入事例の多い10MWクラスのボイラは、ほとんどがストーカー燃焼方式ボイラである。

本事業においては、もみ殻及びトウモロコシの芯を燃料として候補としている。両燃料においては、水分・含有成分、灰成分とともに相違がある異種バイオマス燃料となることから、この燃料群への対処ボイラとしてはストーカー燃焼でかつ、ステップグレードタイプを採用することが望ましいと判断した。理由を以下に示す。

- ・ 発電所での運転においては連続一定運転のため、外部要因による火炉が不安定となる可能性が低い。
- ・ 異種燃料混合に適している。
- ・ バイオマス燃料は硫黄分がごく微量のため、脱硫設備を考慮する必要がない。
- ・ 運転が相対的に簡易。
- ・ 初期投資金額は比較的少ない。

表 11 ボイラタイプ燃焼比較

	ストーカー燃焼 (トラベリング)	ストーカー燃焼 (ステップグレード)	バブリング流動床	循環流動床
概念図				
燃焼原理	火床が移動する火格子（トラベリングストーカー）を有しており、処理物は火格子上を移動していく間に乾燥、燃焼、後燃焼が行われ完全燃焼する	火床が移動する火格子（ステップグレードストーカー）を有しており、処理物は火格子上を移動していく間に乾燥、燃焼、後燃焼が行われ完全燃焼する	流動用押し込み空気により流動床を形成している高温流動媒体（砂層）の中で処理物の乾燥・燃焼を行う	高圧の流動用押し込み空気により流動床を形成している高温流動媒体（砂層）の中で処理物の乾燥・燃焼を行う。
固定燃料の移動	ストーカー上を移動(すべて同一速度)	ストーカー上を移動(火格子の場所により速度可変)	燃焼空気で流動化砂層内を移動	燃焼空気を流動化火炉とサイクロンを循環
固体域燃焼	ストーカー上	ストーカー上	砂層内部と表面	火炉高さ全域
燃焼制御性	鈍感	鈍感	中間	敏感
低空気比燃焼	困難	困難	可能	可能
火炉内物質移動	緩慢	緩慢	濃厚層に限定	上下方向の物質移動と熱移動が活発
燃料水分	乾燥燃料	乾燥	問わない	問わない
混焼可否	不適	適	適	適
燃料の前処理	不要	不要	不要	要(要塊粗粉碎)
脱硫性能	無し(外部設置)	無し(外部設置)	有り(内部設置)	有り(内部設置)
始動時の補助燃料供給	不要	不要	必要	必要
設置面積	大きい	大きい	小さい	小さい
適用ボイラ容量	< 200 t/h	< 100 t/h	> 100 t/h	> 100 t/h

初期金額	安い (1.0)	やや高い (1.2)	高い (1.8)	非常に高い (2.0)
補機電源	小さい (1.00)	小さい (1.05)	大きい (1.20)	大きい (1.30)
バイオマス燃料を用いた東南アジアでの適用例	多い	多い	少ない	非常に少ない

(オ) ボイラ蒸気条件

東南アジア地域での一般的なボイラ蒸気条件と、前述のボイラ燃焼への影響度を考慮した結果を以下に示す。

- ・ 主蒸気圧力 45 barG 東南アジアでの一般的な主蒸気圧力設定
- ・ 主蒸気温度 410 degC 高温燃焼を避けた場合の一般的な温度設定
- ・ 主蒸気量 燃料頒布量に合わせ設定

(カ) ボイラ用燃料の有効量設定

当該地域においてはバイオマス燃料収穫量（頒布量）の季節変動があまりなく、一年を通して一定であると仮定した。また燃料が発電所に到着後に、「もみ殻のダスト分が喪失し減量」、「トウモロコシ芯の裁断時のダスト分が喪失し減量」を考慮し計算上の頒布量から 5%を減量した。その上で、想定プラント年間稼働時間 7,920 時間（330 日）にて時間当たりのボイラ投入燃料流量を計算した。

また当該バイオマス燃料生産地は南北に長く広がっているため、以下の 3 ケースにてプラント計画を行った。

表 12 プラント建設予定地、建設数のオプション

ケース	プラント所在地	備考
1	北部 1 ヶ所と南部 1 ヶ所	
2	北部 1 ヶ所と南部 1 ヶ所	一部頒布量を融通とする
3	中心部 1 ヶ所	一部最南部を除外する

この詳細結果は添付書類-1 (Fuel Availability Variation) に記載の通りである。
 また各々の燃料調達量に基づく、プラント規模及びマスバランスデータを添付書類-2 (Plant Output Table) に示す。
 これらの抜粋を以下に示す。

表 13 各ケースにおけるプラント規模データの整理

ケース	売電容量 [kW]		ボイラ容量 [t/h]		備考
	運転	定格	運転	定格	
1 (南部)	5,612	6,100	32.2	35	
1 (北部)	11,151	11,700	61.9	65	
2 (南部)	9,097	9,900	50.5	55	
2 (北部)	7,851	9,900	43.6	55	
3 (南部)	16,207	16,500	88.4	90	

3.3 経済性検討

(1) 売電にかかる法制度の確認

① 新電力法

2009年9月に、2009年第30号「電力に関する法律」(以下、新電力法と記す)が制定された。この法律は1985年に制定された旧電力法(1985年第15号)を踏襲しており、「電力供給事業は、国家が管轄し、政府が実施する」との文言から電力供給については国が責任を持つことと定めている。しかしその一方で、「電力供給における国家能力の更なる向上のために、国益を害さない限り、その他の国有企業、公営企業、民間、協同組合、市民団体は電力供給事業を実施するための機会を最大限与えられる」とも定めており、民間事業者も電力供給事業に参入することが可能になった。

② 固定価格買取制度

インドネシアでは、再生可能エネルギーの導入加速を目的として、固定価格買取制度(Feed In Tariff:以下FITと記す)制度が導入されている。

買取の対象となるのは太陽光、水力、風力、バイオマス、固形廃棄物、地熱を活用して発電された電力であり、買取価格はエネルギーソースと発電規模毎に異なるテーブルが定められている。10MW以下の再生可能エネルギーの場合、事業者は開発プロセスにおいて入札を行う必要がなく、直接 PLN と売電契約を締結することが可能となっている。

本事業はバイオマス発電に分類される。バイオマス発電に関する買取条件等の詳細については Permen ESDM No. 21 Thn 2016 に規定されている。同法によると、発電した電力の全量を売電する場合と、自家消費を中心とし、余剰のみを売電する場合の2ケースにおいて、それぞれ異なる買取価格が設定されている。価格テーブルを以下に示す。

表 14 プラントから発電した電力を全量売る場合の価格テーブル

No	Location	Purchasing Price (cent USD/kWh)				F Factor
	Area of Biomass Power Generation	Capacity ≤ 20 MW		20 MW <Capacity ≤ 50 MW	Capacity > 50 MW	
		Low Voltage	Medium or High Voltage	High Voltage	High Voltage	
1	Java Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.00
2	Sumatera Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.15
3	Sulawesi Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.25
4	Kalimantan Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.30
5	Island of Bali, Bangka Belitung and Lombok	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80x F	1.50
6	Archipelago of Riau, Nusa Tenggara and other island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80x F	1.60
7	Molucca and Papua Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80x F	1.70

③ 固定価格買取制度の最新の動向

2017年2月の現地調査にてインドネシアJCM事務局との協議を実施したところ、2017年1月に発布されたエネルギー鉱物資源省令 2017年12号（Permen ESDM Nomor 12 Tahun 2017）において、再生可能エネルギーの買取条件が変更になったことが明らかになった。省令の原文を受領しており、抄訳を進めているところである。

(2) PLN との売電条件の交渉

① 概況

Permen ESDM No. 21 Thn 2016 には、事業者から申請があった場合には PLN は規定されたテーブルの価格にて買い取らなければならないとの規定が存在する。本事業では、バイオマス発電プラントで発電した電力については全量を売電することを想定している。

一方で、第一回現地調査にて MOMRE のバイオマスエネルギー担当者と協議し、本プロジェクトの紹介を行ったところ、本事業実現に向けて必要な情報収集にサポートいただけるとのコメントを得た。その際、懸念事項として、上記法律には、PLN はテーブルに定められた金額で電力を購入しなければならないと定めているものの、実態として PLN とは、買取価格について条件交渉があることが想定されるとの注意を受けた。インドネシア国内でも、バイオマスに限らず、FIT 適用事例が増加傾向にあることから、電力買取については、具体的なプロジェクト実現可能性が高まってきた段階で具体的な交渉を行う必要がある。

② 現地ワークショップでの PLN の反応

事業実現可能性調査としての活動を実施したことから、PLN との協議についても基本的にはプロジェクトアイデアを紹介する段階であった。このためか、プロジェクトの実施についての PLN の反応はおおむね好意的なものであった。

FIT 制度については内部でも継続的な議論が進行している最中であるとのこと。本事業実現に向けて、プロジェクトの詳細について情報共有を行いながら、交渉を進めることとする。

(3) 経済性検討、事業性評価

本事業において調査に協力いただいたプラントメーカーの見積もりを基に、経済性の検討を実施した。検討の前提条件は以下の通り。

表 15 経済性検討の前提条件

大項目	中項目	金額
CAPEX	土地取得費用	ヒアリング結果に基づく数値
	整地費用	ヒアリング結果に基づく数値
	プラント建設費用	明電舎からの概算見積もり
OPEX	メンテナンス費 (1年)	明電舎からの概算見積もり
収益項目	PLN への売電	15USCent/kWh (Permen ESDM No. 21 Thn 2016 に準拠、全量売電として 13.5USCent/1kWh にスマート ラ係数 1.15 を乗じた)

① ケース 1

上記の前提に基づき、発電した電気の全量を売ることができると仮定すると、15年間のプロジェクト IRR は 25%程度、投資回収年数は 4年程度が見込まれる。

② ケース 2

上記の前提に基づき、発電した電気の全量を売ることができると仮定すると、15年間のプロジェクト IRR は 24%程度、投資回収年数は 4年程度と見込まれる。

③ ケース 3

上記の前提に基づき、発電した電気の全量を売ることができると仮定すると、15年間のプロジェクト IRR は 34%程度、投資回収年数は 3年強と見込まれる。

(4) MRV 方法論とモニタリング体制

① MRV 方法論

バイオマス発電を行った後の発電電力量（正味発電電力量）を系統から調達した場合の CO2 排出量をリファレンス排出量とする。

バイオマス発電を行った場合の発電電力量（正味発電電力量）は全て系統への売電を行うことを想定しており、プロジェクト排出量は 0 とする。

リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2 排出削減量とする。

$$ERy = REy - PEy$$

ERy：プロジェクト期間 y における CO2 排出削減量。[t-CO2/y]

$$REy = EGy * Efgrid$$

REy: リファレンス排出量

EGy: 系統電力を代替するバイオマス発電システムによる正味発電量

EFgrid: プロジェクトにより代替されるインドネシアの系統電源の CO2 排出係数（上記の計算では、2015 年のインドネシアの排出係数 0.867 tCO2/MWh を活用）

EGy の決定

$$EGy = EGGEN - EGAUX$$

EGGEN: バイオマス発電システムによる総発電量

EGAUX: バイオマス発電システムによる電力消費量

$$PEy = 0$$

なお、本調査ではエネルギー起源 CO2 の削減量を主たる算出対象とし、以下の項目については副次的な効果として存在することは認めるが、CO2 排出削減量を保守的に見るために、MRV 方法論策定に当たって下記項目は織り込まないものとした。

- ・従来、野焼きにて廃棄物含有炭素から大気に放出されていた CO2 量(削減)
- ・従来、野積みされ、発酵することで発生していた GHG(メタンなど)量(削減)
- ・従来、精米の工程で使用していたディーゼル燃料燃焼の際に発生する CO2 量(削減)
- ・本事業実施の過程のうち、原料の収集運搬に伴う発生 CO2 量(増加)

② モニタリング体制

CO2 削減量のモニタリングについては、SPC のスタッフが中心となっ
て行うことを想定している。必要に応じてコンソーシアムメンバーとなる
日本企業がサポートする。日常的なデータ収集はスタッフが従事すること
とし、管理職以上の担当者がデータの確認やモニタリング手続きに責任を
負うこととする。プロジェクト計画、実行、モニタリング結果、報告につ
いては、SPC の運営責任者が行うことを検討している。

③ 温室効果ガス（特にエネルギー起源二酸化炭素）排出削減可能性
 今回、プラントの建設規模を3ケース検討したことから、エネルギー起源CO₂排出削減可能性の検討においてもそれぞれのケースについて算定を行った。検討結果の詳細を以下に示す。

① ケース1：当該地域の南北2箇所に容量の異なるプラントを建設
 プラントの発電量ならびに、CO₂排出削減量の計算結果を以下に示す。
 プラントの年間稼働時間は、プラントの点検・メンテナンスに要する日数を除いた24時間×330日＝7,920時間を想定して計算を実施した。
 スマトラ島におけるグリッド排出係数については、インドネシアJCM事務局が公開している2014年度のスマトラ島の排出係数0.782tCO₂/MWhを用いた。

表 16 ケース1のCO₂排出削減効果計算結果

ケース1	北部	南部	合計	単位
Gross 発電量 (カタログ値)	7,200	13,800	21,000	kW
自家消費分 (カタログ値)	1,100	2,100	3,200	kW
NET 発電量 (カタログ値)	6,100	11,700	17,800	kW
実際の NET 推定 (燃料供給ベース)	5,612	11,151	16,763	kW
年間発電量 (24h*330days)	44,447,040	88,315,920	132,762,960	kWh/ 年
CO ₂ 排出削減量 (グリッド排出係数 0.782tCO ₂ /MWh)	34,758	69,063	103,821	t-CO ₂ / 年

② ケース 2：当該地域の南北 2 箇所に容量の同じプラントを建設
 プラントの年間稼働時間は、プラントの点検・メンテナンスに要する日数を除いた 24 時間×330 日＝7,920 時間を想定して計算を実施した。

スマトラ島におけるグリッド排出係数については、インドネシア JCM 事務局が公開している 2014 年度のスマトラ島の排出係数 0.782tCO₂/MWh を用いた。

表 17 ケース 2 の CO₂ 排出削減効果計算結果

ケース 2	北部	南部	合計	単位
Gross 発電量 (カタログ値)	11,600	11,600	23,200	kW
自家消費分 (カタログ値)	1,700	1,700	3,400	kW
NET 発電量 (カタログ値)	9,900	9,900	19,800	kW
実際の NET 推定 (燃料供給ベース)	9,097	7,851	16,948	kW
年間発電量 (24h*330days)	72,048,240	62,179,920	134,228,160	kWh/ 年
CO ₂ 排出削減量 (グリッド排出係数 0.782tCO ₂ /MWh)	56,342	48,625	104,966	t-CO ₂ / 年

③ ケース 3：当該地域の南部 1 箇所にプラントを建設
 プラントの年間稼働時間は、プラントの点検・メンテナンスに要する日数を除いた 24 時間×330 日＝7,920 時間を想定して計算を実施した。
 スマトラ島におけるグリッド排出係数については、インドネシア JCM 事務局が公開している 2014 年度のスマトラ島の排出係数 0.782tCO₂/MW を用いた。

表 18 ケース 3 の CO₂ 排出削減効果計算結果

ケース 3	南部	単位
Gross 発電量 (カタログ値)	19,400	kW
自家消費分 (カタログ値)	2,900	kW
NET 発電量 (カタログ値)	16,500	kW
実際の NET 推定 (燃料供給ベース)	16,207	kW
年間発電量 (24h*330days)	128,359,440	kWh/年
CO ₂ 排出削減量 (グリッド排出係数 0.782tCO ₂ /MWh)	100,377	t-CO ₂ /年

(5) 推定事業費と費用対効果

① 推定事業費

本調査の中で得られた情報を元に事業費を算出した。結果を以下に示す。

(ア) ケース 1：南北 2 箇所に容量の異なるプラントを建設

地域別のバイオマスの発生量にあわせてプラント設計を行ったものである。プラント 2 基のうち、1 基は大規模なもので規模の経済が働く上、もう 1 基が小規模なものになることから、建設費用はある程度抑えることが可能である。一方で、メンテナンスについては 2 基それぞれの規模に応じた処置を行うことから、運用にかかるコストは他のケースと比較して高くなる。

表 19 ケース 1 の推定事業費

大項目	中項目	金額(日本円：1 インドネシアルピア=0.008 円にて換算)
初期投資額	土地取得費用	19,200,000 円
	整地費用	業者を特定し確認中
	プラント建設費用	6,062,585,101 円
	合計	6,081,785,101 円
オペレーション	メンテナンス費 (/年)	181,877,553.円

(イ) ケース 2：南北 2 箇所に容量の同じプラントを建設

南北の 2 箇所に、同スペックのプラントを設置するものである。

設計にかかる費用が 1 基分で済むことから、一定のコスト削減が可能になるものの、中規模のプラントを 2 基入れることで、ケース 1 と比較すると建設費用は高めである。

一方で、メンテナンスにかかるコストは管理を一元化できることからケース 1 と比較して低めに抑えることが可能である。

表 20 ケース 2 の推定事業費

大項目	中項目	金額(日本円：1 インドネシアルピア=0.008 円にて換算)
初期投資額	土地取得費用	19,200,000 円
	整地費用	業者を特定し確認中
	プラント建設費用	6,492,240,051 円
	合計	6,511,440,051 円
オペレーション	メンテナンス費 (1年)	97,383,601 円

(ウ) ケース 3：南部 1 箇所にプラントを建設

発生するバイオマス燃料の全量を 1 基のプラントで処理するものである。導入するプラントが 1 基で済むことから、経済的にはもっとも有利なケースである。

表 21 ケース 3 の推定事業費

大項目	中項目	金額(日本円：1 インドネシアルピア=0.008 円にて換算)
初期投資額	土地取得費用	9,600,000 円
	整地費用	業者を特定し確認中
	プラント建設費用	4,688,384,028 円
	合計	4,697,984,028 円
オペレーション	メンテナンス費 (1年)	140,651,521 円

② CO2 排出削減費用対効果

本事業を CO2 の排出削減を目的として捉える際、事業費に対する CO2 排出削減効果を評価するため、CO2 を 1 トン削減するためにかかるコストを算定した。3つのケースそれぞれの評価結果を以下に示す。

プロジェクト実現時の CO2 削減効果について、1年間あたりの CO2 排出削減量に、発電プラントの耐用年数 15 年（減価償却資産の耐用年数等に関する省令（別表第二）のうち、電気業用設備、汽力発電設備の値）を乗じることによって算出した。初期投資額を低廉に抑えることが可能なケース 3 が、もっとも費用対効果の高いシナリオである。

(ア) ケース 1：南北 2 箇所に容量の異なるプラントを建設

表 22 ケース 1 の CO2 削減費用対効果

	補助なし	補助あり（10 億円）
初期投資額	6,081,785,101 円	5,081,785,101 円
プロジェクトの CO2 削減量（15 年間）	1,557,315t-CO2 (103,821t-CO2/年×15 年)	
費用対効果	3,905 円/1t-CO2	3,263 円/1t-CO2 (補助金額でみると 642 円/1t-CO2)

(イ) ケース 2：南北 2 箇所に容量の同じプラントを建設

表 23 ケース 2 の CO2 削減費用対効果

	補助なし	補助あり（10 億円）
初期投資額	6,511,440,051 円	5,511,440,051 円
プロジェクトの CO2 削減量（15 年間）	1,574,490t-CO2 (104,966 t-CO2/年×15 年)	
費用対効果	4,135 円/1t-CO2	3,500 円/1t-CO2 (補助金額でみると 635 円/1t-CO2)

(ウ) ケース 3：南部 1 箇所にプラントを建設

表 24 ケース 3 の CO2 削減費用対効果

	補助なし	補助あり (10 億円)
初期投資額	4,697,984,028 円	3,697,984,028 円
プロジェクトの CO2 削減量 (15 年間)	1,505,655t-CO2 (100,377t-CO2/年×15 年)	
費用対効果	3,120 円/1t-CO2	2,456 円/1t-CO2 (補助金額でみると 664 円/1t-CO2)

(6) 副次的 (コベネフィット) 効果

本事業の実現によるコベネフィット効果について、以下 3 点を見込んでいる。

① 危機遺産の保護

南プシシル県内に広がるクリンチスプラット国立公園 (KSNP) は、公園内での密猟や違法伐採、違法な営農などの自然破壊が続いている。今後、これ以上の破壊活動が進まぬよう、本事業においても、バイオマス発電プラントで使用する燃料は合法的に栽培されたもののみとし、国立公園内で違法に栽培された作物は受け入れないようにすることを目指している。具体的には、次のような運用で、違法に栽培された作物を受け入れない仕組みを構築することを想定している。

本事業の実現時には、現地農業組合を含む SPC が精米機・バイオマス発電プラントの運用を行うことを想定している。組合のネットワークを活用することで、持ち込まれた米の産地を特定することが可能になるため、国立公園内で違法に栽培された米は精米を受けつけないようにする。同時に、現在、国立公園内で営農している人々に対しては、合法的に栽培された米を精米所まで運搬する仕事など、別の役割を作ることで、経済的な支援を行う。

加えて、プラント導入により、電力が十分に供給されるようになれば、南プシシル県の観光地化に向けた取り組みも加速するものとみられ、新たな雇用が創出される可能性も高くなる。経済活動の活性化により職業の選択肢が増えることで、違法な営農は経済合理性の観点から排除されていき、最終的に国立公園の保護が実現されることが見込まれる。

② 地域一体の電力インフラ基盤の強化

本事業では 10MW規模の発電プラントを建設することから、地域のエネルギーセキュリティの向上が期待される。2014年の統計データによると、本調査対象地域に隣接するブンクル州は、当該地域のピーク時の電力需要が 154MW であるのに対し、101MW の系統からの供給と 22MW の IPP からの電力供給が行われているものの、依然 31MW の電力が不足している状態である。

筆者も現地調査の折、複数回にわたる瞬電を経験した。一度は長時間にわたる大規模な停電が発生し、携帯電話の基地局への電力供給ができなくなったことから、通信ネットワークが不通になるという事象も発生した。

本事業で発電プラントを導入することは地域で不足している電力の全量をまかなえるわけではないものの、電力不足の問題解決に向けた一助となることを確信している。

③ 周辺地域の農作物品質の向上

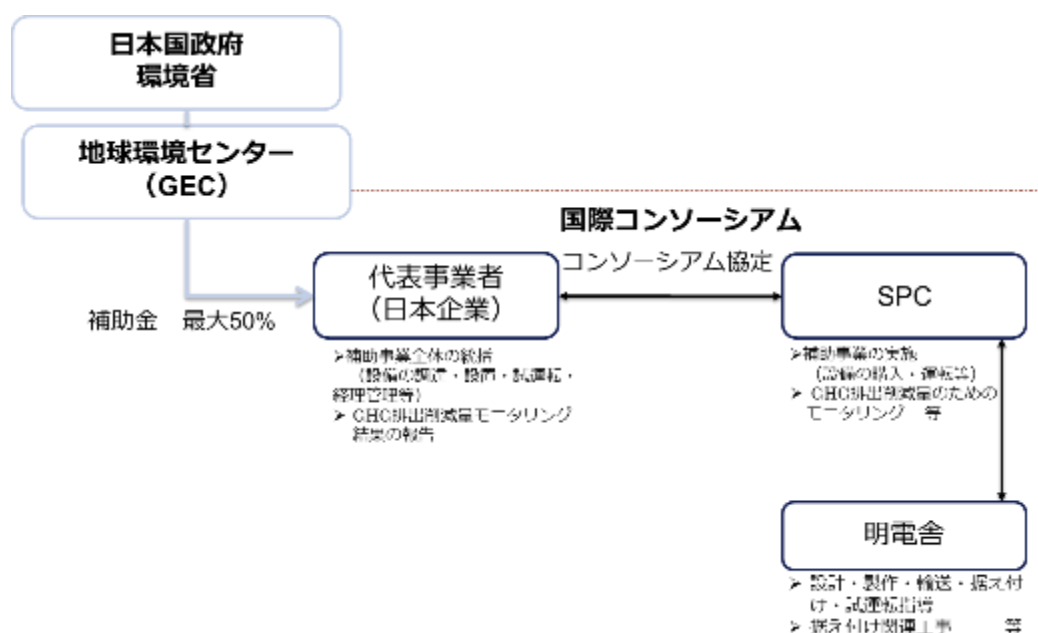
本事業の調査対象地域である南プシシル県は米やトウモロコシの栽培が盛んな地域である。しかしながら、南プシシル県産の米の価格は、インドネシア国内の他の地域で栽培された米の価格よりも安く取引されている。これは、同地域において一般的に用いられている精米機の性能が低く、十分な乾燥が行われなことから、米が生乾き状態となってしまう、独特のおいがつかってしまうことが原因と言われている。

本事業では、Lunang 地域に新設された高性能の精米機に、周辺地域で生産される米を集約することで、効率的にバイオマス廃棄物を収集することを検討している。この方式を実現することにより、これまで低品質な精米プロセスにて製品化が行われていた地域の米についても、高性能な精米機に集約して精米処理を行うこととなる。結果として、周辺地域で生産される米の品質・価値を向上させることが可能になると見込まれる。

4.1 事業化計画（実施体制、資金支援スキーム、事業化スケジュール等）

(1) 実施体制

想定している事業実施体制は以下のとおり。



(2) 資金支援スキーム

① JCM 設備補助制度の活用

本事業はバイオマス燃料を活用した発電プラントの導入により、当該地域の低炭素化に貢献するものである。当該地域はグリッドの排出係数が高く、バイオマス発電による CO2 削減効果も大きいことから、JCM の目的にも合致している。事業実施に当たっては、JCM 設備補助制度の活用を視野に入れている。

JCM 設備補助を受ける際、1 案件あたりの補助額の上限が 10 億円となっており、投資規模によっては必ずしも事業費の 50% の補助が得られるわけではないことに留意する必要がある。

② 税制優遇措置

インドネシア政府は、再生可能エネルギーを中心とした第二次クラッシュプログラムを推進するため、2010年1月29日付の財務省令2010年第21号にて、再生

可能エネルギーを利用した発電事業に対する税制優遇措置を発表した。対象は、地熱、風力、バイオ燃料、太陽光、水力、海流・海洋温度差等を利用した事業で、優遇措置として投資額の30%を課税所得から控除すること、償却期間の短縮、機械・機器輸入時における付加価値税及び輸入関税の免除等が規定されている。本事業もこの条件に合致するものとして利用を検討している。

4.2 事業性評価及び事業化に向けた準備

(1) 現地での事業実施に向けた出資者の発掘

2017年2月22日に、本事業を紹介するためのワークショップを開催した。現地の金融機関や投資家に向けて、本事業を紹介したうえで投資を募る場を設けた。

当日のアジェンダは下記のとおり。

表 25 現地で開催したワークショップのアジェンダ

Time	Description
8.30-9.00	Registration
9.00-9.15	Opening and welcome remarks from Pesisir Selatan Regent
9.15-9.30	Welcoming of the Guests of Honour from Coordinating Ministry for Economic Affair
9.30-9.45	Greeting from West Sumatera Governor
10.00-10.15	Workshop introductory remarks from NTT Data IOMC
10.15-10.30	Coffee Break
10.30-11.00	Keynote speech Bioenergy, and Minister of Energy and Mineral Resources Regulation Number 21 of 2016, Key Drivers and Strategic Measures in Achieving Indonesia Millennium Development Goals
11.00-11.30	Recent Development of Large Scale Joint Crediting Mechanism Project In Indonesia From Indonesia JCM Secretariat
11.30-12.30	Lunch
12:30-13:00	How JCM Financing Scheme Based-Biomass Power Generation By Rice Hull and Grain Waste Works and be the Project Champion in Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development from Meidensha Corporation
13.00-13.30	Roundtable discussion: Q & A and Suggestion
13.30-14.00	Financial feasibility of JCM Financing Based-Biomass Power Generation By Rice Hull and Grain Waste and Modern Rice Mill Plant which use By-Product and Energy Exchange strategy in Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development From NTT Data IOMC
14.00-14.30	Roundtable discussion: Q & A and Suggestion
14.30-15.30	Individual discussions between participants
15.30-16.00	Istirahat Coffee break
16.00-16.30	Kesimpulan Conclusions and wrap-up

4.3 事業化にあたっての課題

(1) 工事に必要なインフラの整備

① 幹線道路状況

Padang 市内・Padang 港まで片側 2 車線であるがそれ以降は中央車線有る無しが混じった全線片側 1 車線道路幅 6-8m である。Mukomuko までの道路の 40%程度は山間部が海岸まで迫った土地を通り海岸線を舐める様に走っている。その他は海岸より 10-20km 内陸貫通しているが、トンネルは全く無く、地形に沿って非常に曲がりくねった道路が続く、平均時速は約 25km である。最も急なカーブは山間部から流れ出る多くの川を跨ぐ長さ 10-80m の橋は 80 か所程度ある。

舗装状況は Lunang より Painan 途中の町内の舗装はメンテ悪く穴が空き凸凹状態、20km 以下の走行となる。最も急なカーブは Painan より 10km Mukomuko 方面に海岸部より山間部に入るとヘアピンカーブであり、何とか 10 トントレーラーが通過しているが傾斜もきつい。走行車にトレーラータイプは全く無く、コンテナ搭載車は Pandang 港・Pandang 市内以外全く見当たらない。コンテナ搭載車のサイズは 20 フィートコンテナ用で 40 フィート用は無い。つまり 40 フィートコンテナは道路環境上運搬出来ないのか又は港で取り扱えないと思われる。Lunang-Mukomuko 間は片側 1 車線道路であるが舗装状況は良好で、カーブも少なく 35km を車で 1 時間を切る。一体重量 50 トンを超える機器を港から輸送する必要がある、道路環境は十分留意する必要がある。

② 機器荷揚げ港状況

Pesisir 県で生産されている Paim Oil は全て Padang の港より輸出されており、Lunang また Mukomuko 付近には通関を備える港は無い。Mukomuko 付近の海岸線は遠浅の浜が続く、漁船も全て浜に引き上げている。

(2) 資金調達

本事業を実現するために最も重要な課題は、事業実施の主体となる SPC に出資するプレイヤーを発掘することである。FIT を活用することができれば、本件の事業性は悪くないものの、初期投資額が大きいことから、日本国内とインドネシア両国の投資家に対して、出資を募るための提案活動を継続的に実施する。

(3) 不安定な FIT 関連政策の動向

前段に記したように、2017年1月に発行された2017年第12号により、再生可能エネルギーの買取価格について変更が加えられた。現在、この法令について、撤回を求める意見表明書が再生可能エネルギーの業界団体から提出されるなど、活発な議論が繰り広げられている状況である。

本事業実現時の主たる収入源は売電収入であることから、電力買取価格の変更は事業の実現可否に大きな影響を与える。本事業で構築した現地関係者とのネットワークを活用し、継続的な情報収集を行うこととする。

4.4 今後のスケジュール

(1) 工事に要する期間

プラントメーカーの見積もりによると、工事に要する期間を下図に示す。

基礎工事から、試運転・現場のトレーニングまでで25ヶ月を要する見込みである。

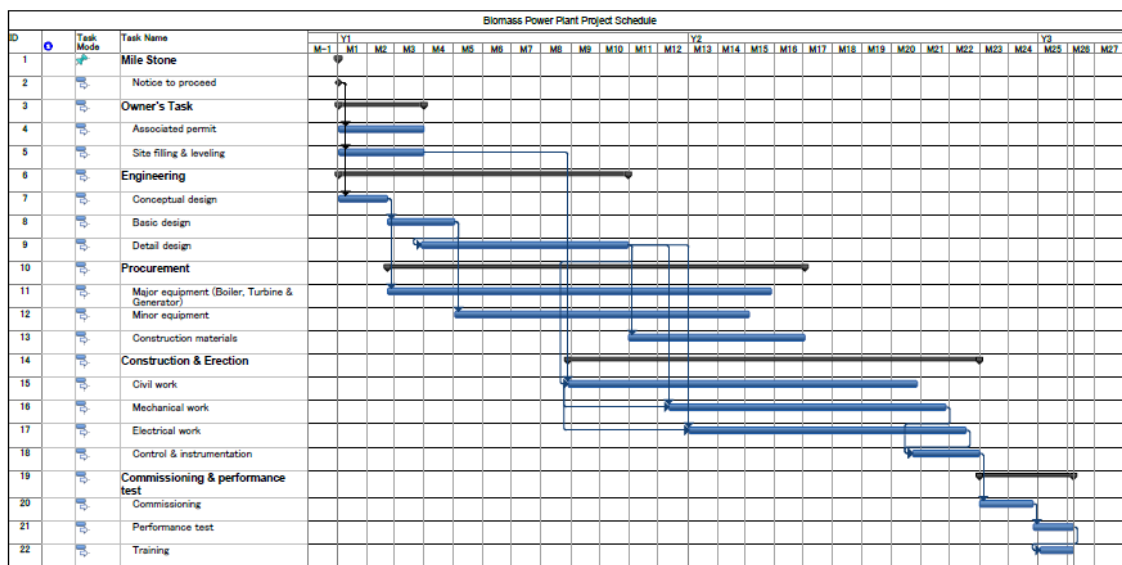


図 20 プラント完成までの工期見積もり

(2) 今後の活動

本事業を実現するための今後の活動内容について、大きく以下の2点を計画している。

① プラント建設を行うための周辺インフラ強化

第3回現地調査にて、2基目のプラント建設予定地の確認を行った。この際に懸念されたのが、工事現場周辺の道路や港などのインフラの脆弱さである。建設工事を実施するためには、機器を輸送するための重機が必要になる。しかし、ヒアリング調査にて現在の周辺の道路の耐荷重を確認したところ、建設者が要求する数値には満たない状態であることが明らかになった。

この点について、調査に同席した南プシシル県関係者と協議を行ったところ、南プシシル県は2017年度に、インフラ強化の予算確保していることから、プラント建設候補地周辺の道路について、道幅の拡張や耐荷重量の底上げを行うよう手配するとのコメントを得た。工事は2017年夏頃に開始される見込みであるという。

② FIT 関連の政策動向の注視と、投資家へ提案活動の実施

本事業が安定した収益を確保するためにはFIT制度の存在が必要不可欠であることから、今後も継続的に関連する政策動向を注視していく。一方で、改定されたFIT制度の買取価格においても十分な事業性を確保するための方策を検討し、政策動向に左右されず事業を実現する可能性も継続的に模索することとする。その検討結果を元に、国内を中心に投資家への提案活動を行うこととする。

仮に投資家が発掘されたとしても、①に記載した周辺インフラ整備の課題も残っていることから、JCM設備補助への応募は最短でも2018年度の公募を目指す。

参考資料

参考資料1：現地調査議事録

参考資料2：月次進捗報告資料

参考資料3：バイオマス廃棄物発生量試算シート

参考資料4：現地関係者から受領した資料

参考資料5：現地ミーティング・ワークショップにて使用した資料

第一回現地調査議事録

2016年8月2日（火）

スマトラ島着-国立公園管理局-コメの価格確認-サブステ確認-精米所確認

9時～10時 車にて移動

- 空港から KSNP のオフィスまで移動。
 - 道中に、コンクリート会社、鉄工業製品・鋳物鋳造会社、ヤシ殻の保管所の前を通過。
 - ロードサイドでも稲作がおこなわれていた。スマトラ島では一般的に、稲は3か月で収穫できるところまで生育し、年に2回から3回、栽培している。

	
セメント工場外観	鉄工業製品・鋳物鋳造会社
	
ヤシ殻はタイに輸出されるとのこと	ロードサイドでの稲作の様子

10 時～13 時 ミーティング@the office of Kerici Seblat National Park in West Sumatra

- **概要**: NTT から KNSP に対してプロジェクトの説明をおこなった。その後、KNSP より国立公園の現状についてヒアリングを実施した。
 - 途中から、インドネシア JCM 事務局、海外投資省からの調査メンバが合流し、JCM 事務局から KNSP に対して再度の JCM 制度の説明を実施。プロジェクトに対する協力依頼を実施した。
 - 事務局メンバは 8 月 5 日昼まで調査に同行した。

- **国立公園について**
 - スマトラ島南西部から、4 県にまたがり縦に広がる広大な国立公園。敷地面積は 140 万 ha である。
 - 違法栽培は全体の面積の 5～10%の地域で行われている。山間部と平地で栽培されている作物は異なり、山間部では野菜とゴムが、平地ではゴム、パーム油、gambir(染料につかわれる作物で、主にインドに輸出される)、トウモロコシである。
 - トウモロコシの違法栽培は主に Airpura 地域で行われており、8 月 4 日に現場を視察する。
 - UNESCO は 2015 年にこの国立公園を危機遺産と指定した。理由は、道路工事、違法栽培、違法な伐採、採掘によるものである。
 - 国立公園としても、違法栽培をやめさせたいとの考えから 2 つのアプローチを検討している。罰則規定の制定と、違法栽培を代替する収入の保障(軍役・輸送など)である。後者については、Military Force と協力した取り組みが進行中である。
 - 組合としても、バイオマスプラント建設、運用の暁には、バイオマス供給者が国立公園での違法な行動をしていないかチェックし、違法な行動を行っていない生産者からのみ、バイオマスを引き取ることとする予定である(違法栽培者の収益にしない)。

- **国立公園の近辺でのプロジェクト実施について**
 - バイオマスプラントの建設予定地は Lunang Area である。Lunang Area は、西スマトラと南スマトラの県境から 5km の地域である。
 - 発電所を建設する際、Land Utilization についてはインドネシア法に従うこととなるが、森林エリアとそうでないエリアで、許可を得るための窓口が異なる。

- **Lunang Area** は国立公園の敷地内であり、森林エリアに分類される。このためプラントの建設にあたっては、**KNSP** の許可が必要になる。森林エリア外である場合は、**Ministry of Industry** の許可が必要である。
- 建設のために必要な道路などの利用は問題ない。
- **KNSP** の知る限り、過去に、木を燃料としたバイオマス発電所の検討を実施したことがあるが、もみ殻を用いたものは初めての試みとなる。
- 川でのマイクロ水力発電プロジェクト実施について現地企業に許可を与えられており、現在もプロジェクトが進行中である。

14 時～18 時半 車にて移動、各種現地確認

- マーケットで米の価格の確認
 - Padang 地域の伝統的なマーケットにて、米の価格を確認した。
 - 品質の良いタイ米が安く輸入されており、スマトラ島内の米の価格が相対的に割高となっている。(タイ米 8,000 ルピア/kg に対し、Pesisir Seletan 産は 12,000 ルピア/kg)
 - タイの米農家は、もみ殻をバイオマス燃料として販売しており、米の販売収入とのダブルインカムになっていることから、米の価格を抑えることができるという強みを持っている。
 - 品質の良いインドネシア産の米は高値で取引されており、一定の需要はあるものの、Pesisir Seletan Regency 産の米は、品質が高くない(低い性能の精米器を使用するため十分に乾燥されず、変なにおいがする)ため、タイの価格攻勢に押されている。
 - Fitra 氏はこうした状況を改善したいと考えている。精米機を変えるだけでも、においの問題はクリアできることから今回のバイオマス発電事業には期待している。



屋外マーケットの米屋



右がタイ米、左が Pesisir 県産の米

<p>スーパーマーケットの価格表。 国内の高品質な米は Rp16,000/kg 程度</p>	<p>スーパーで袋詰めにされた米。ここには Pesisir 県産の米は並ばない。</p>

- 近隣の発電所の見学
 - PLN が保有する石炭火力発電所(TELUK SIRIH POWER PLANT,112MW のものが 2 基)を遠方から確認した。
 - 発電設備は中国製のものを利用。石炭の価格上昇に伴い、CaCO₂ を燃やしている。
 - ここで発電した電力は、Mukomuko Regency まで供給される。

- サブステーション (Bungus Main Substation) の見学
 - TELUK SIRIH POWER PLANT からの電力を変換するためのサブステーションを見学した。ここから 150V の電圧で送電している。
 - Pesisir Seletan Regency の全域に 243 の送電タワーが存在する。
 - Pesisir Seletan Regency は、費用対効果の観点から、これまで PLN が投資を控えてきた地域であった。しかし、2009 年ころから国家の方針により、高圧の送電網への投資が始まり、2016 年 6 月に敷設が完了した。
 - 高圧送電網は TELUK SIRIH POWER PLANT から Kambang Main Substation まで敷設されている。
 - Bungus Main Substation と、Kambang Main Substation の間の地域には、一度 Kambang Main Substation を経由して減圧された電気が供給されており、非効率的なグリッド整備となっている。



● Koto X Town District の精米所の確認

- 家族経営の小規模な精米所にてサンプリングとヒアリングを実施した。
- Koto X Tarusan District には、全部で 20 か所程度の精米所が存在する。
- 精米所にはヤンマー製の精米機が 1 台。25 リットルの燃料で稼働する。
- 1 台の処理能力で最大 1t/day、最少で 500kg/day の米を精米する。
- この地域では、米は年に 2 回収穫される。灌漑のできる地域だと年に 3 回収穫する。
- 現在、もみ殻は野焼きするか、煉瓦を焼成する際の燃料として用いられている。
- 精米料金は、12 キロの米を精米したら 11kg をオーナーのものとし、1 キロを精米所のものとするというルールで貨幣によらない取引が行われている。





もみ殻の排出されるパイプ



湿り気がなくさらりとしている

● その他

- Pesisir Seletan Regency には国営のセメント会社（Cement Padang）がある。
- タイに輸出されるというヤシ殻は Mukomuko Regency と Pesisir Regency から港に運ばれる。
- 道中で運転手がヤシ殻に水を散布し、重量増しをしている現場に出会った。

以上

8月3日(水)

野焼き現場-Pesisir Selatan Regency 協議-サブステ確認-精米所確認

8時 現場確認、移動

- もみ殻の野焼きの現場を確認した。
 - 2日分のもみ殻を、穴を掘って積み上げ、夜半から着火した現場を確認。
 - 穴を掘った下から火をつけて焼いている為、炎はほとんど見えず、燻されたような煙が排出されていた。
 - 小雨がちらつく中だったが、表面 2センチほどが少し湿っていることを除けば、内側に積まれたもみ殻は乾燥した状態であった。
 - サンプルを取得済み。



8時半～9時 Pesisir Seletan Regency との協議

- JCM 事務局より JCM の基本コンセプトを紹介。
- 組合側から尼語にてプロジェクト概要の紹介。
- 副市長 (Vice President) から、Lunang 地域はもみ殻発生のパテンシャルが小さいため、調査範囲を拡大してはどうかというコメントを得た。具体的には、Lengayang District はパテンシャルが大きいとのこと。

9時～ Mukomuko Regency へ移動、サブステーション、稲作地域、精米プラントの確認

- 途中、Kambang Main Substation を確認した。
 - Fitra 氏より、Lunang に第一号のバイオマス発電所を作った後は、この Kambang 地域の近辺に二号機を作りたいとの意向を確認した。
- もみ殻発生のポテンシャルが大きい Lengayang の稲作の様子を確認した。
- 同じく、Lengayang 地区の小規模な精米所 1 件を見学。
 - 最大 8t/day（最少 6t/day）の能力、1 日 8 時間稼働で精米を行っている。
 - もみ殻を野焼きする現場を確認した。野焼き後に発生する灰は捨てているとのこと。
 - Lengayang 地区では年に 2 回米を収穫する。

	
<p>Kambang のメインサブステーション</p>	<p>Lengayang 地域の稲作の様子。中央には刈り取られた稲わらが集められている。</p>
	
<p>Lengayang 地域の精米所。 米を天日干しで乾燥させている。</p>	<p>精米所の裏手ではもみ殻が野焼きされていた。一部は既に灰になっていた。 多量の煙が発生していた。</p>

- 新しい精米プラントの確認
 - インドネシア政府の補助により建設され、2015年に完成し大規模な精米プラントである。
 - 精米能力は、3t/h。精米前の米を3t入れることができる。
 - 政府の補助は設備投資のみで、米を回収する仕組みが未完のため、現時点では安定稼働に至っていない。
 - 8月4日にプラントのテスト稼働を行うため、再訪することとなった。
 - ジャワ島出身の農家の方の話によると、ジャワ島ではもみ殻の使用用途は大きく5つあるとのこと。
 - ◇ 1 煉瓦を焼成するための燃料
 - ◇ 2 養鶏場に敷く
 - ◇ 3 鉄の溶鋼の燃料
 - ◇ 4 セメントキルンでの混焼
 - ◇ 5 動物の飼料に混ぜ込む
 - 発電プラントの構成を聞かれたため、ボイラで焼却した熱を用いて蒸気を発生させ、タービンを回して発電するというものであると回答。ボイラであるならば、灰の活用方法について関心があるとのこと。
 - 近隣にある水源としては、カサイ川、クンヤン川、それらの源流としてスマテラ川が存在する。

● その他

- 公道から精米所までの道はまだ舗装されておらず、粘土質の土が広がっていた。雨が降った後だったため、2WD車で入り込んだところタイヤが埋まり、しばらく立ち往生することとなった。
- 訪問時には汚れてもよい靴が必須。

	
精米プラント外観（建屋）	電気設備はグリッドに接続されていない
	
SATAKE 製の精米機	ぬかるみにはまった車

8月4日（木）

精米所確認-Lunang 区協議-プラント用地確認

7時 移動、精米所へ再訪

- 精米所のテスト稼働に向けて準備が進んでいた。
- 関係者はまだ稼働に不慣れなようで、各機器の状態確認に時間を要していた。

Lunang District の行政機関と協議

- プロジェクトの紹介と協力要請を実施。
- プロジェクト実現に向けて、行政機関は次に何をすべきか問われるなど、Lunang 地域でのプロジェクト実施について非常に前向きな姿勢を確認した。

Lunang District の小規模精米所の確認

- 家族経営の精米所を訪問し、もみ殻のサンプリングを実施。
 - Lunang 地域には大きな精米プラントがある。現時点では安定稼働していないが、プロジェクト実現により、プラントが稼働するようになれば小規模精米所は不要になる。このため、組合としては Lunang 地域の小規模精米所を他の地域に移転させる計画を持っている。
 - 訪問した精米所オーナーは、組合に加入しており、プロジェクト実施の際には精米所を Lunang District 地域の外に移転した上でもみ殻を無償で提供することに合意している。

	
<p>小規模精米所でのサンプリングの様子</p>	<p>バイク一体型の通称 Moblle Rice Mill。 発生するもみ殻をまき散らして走ることから問題視されている。</p>

プラント検討チームと合流、精米所確認、水源確認

- 精米プラントと、その近隣の土地を所有するオーナーの立会いのもと、土地の状態の確認を実施。
 - 3t/h の精米プラントの隣に 5ha の用地を確保予定。
 - 5ha の土地は、現状、草木が生い茂る未開拓の状態である。
 - 精米プラントと比較して土地が低くなっており、全体に盛り土(10 万立米程度)が必要になる。
 - 送電網は、幹線道路沿いまでは PLN のものが伸びてきている。今後、精米プラントまでの送電網を含めて、引き込みが必要になる。
 - 現時点では精米プラントは軽油で稼働しており、送電線にも接続されていない。
- 水源の確認
 - 精米プラントからほど近くにあるクンブン川とその源流を確認した。
 - 8月 は乾季であるが、森林の近くであることから保水能力が高く、水量は通年で豊富である。川が干上がることはない。現在の水位 (70 c m程度) がミニマムである。
 - クンブン川の支流付近にダムを作り、バイオマス発電プラント近隣までの水流を作ることを検討する。今後、地権者を交えて政府にも建設許可を求めていく。



水源の水量は豊富で、水の透明度も高い。



川の支流。この付近にダムを作るとのこと

8月5日（金）

Mukomuko, PLN との協議-発電所確認-港の確認

8時 Mukomuko Regency、PLN との協議

- NTT よりプロジェクトの紹介、明電舎よりこれまでのバイオマス発電プラントの導入実績の紹介を実施。
 - Mukomuko Regency より、今後 Lunang 地域だけでなく Mukomuko Regency にも域内で発生するパーム油を用いた発電所を建設してほしいとの要望を確認。
 - Mukomuko Regency 内で土地を有している農家から、自らの畑で発生するもみ殻を活用できる可能性があるとのアピールもあり、現在発生している残渣を利用した発電事業については前向きな様子であった。
 - PLN Mukomuko オフィスの担当者も出席しており、Mukomuko では電力が不足していることから発電プラント建設には前向きなコメントを得た。
 - この日は、Mukomuko Regency 広域で大規模な停電が発生し、携帯電話の基地局もストップして、しばらく携帯電話が繋がらない事態が発生した。

14時 PLN が管理する発電所の確認

- PLN によると、Mukomuko には2つの発電所がある。1つは PLN が保有しているものと、もう1つは別の企業が保有しているものを PLN が借用しているものである。
 - 2つのうち、規模の大きいという PLN が借用している発電所を確認した。
 - 三菱重工製の発電機が7台あり、5台が稼働していた。

15時 Mukomuko Regency にある港の確認

- プラント建設にあたっては、資材や重機の輸送経路の確保が必要である。しかし、Padang から Lunang までの建設予定地の間は、道が悪いことに加え、途中の橋の耐荷重に不安があることから、海路での資材運送ができないか、Mukomuko Regency にある港の確認に向かった。
 - 実際に訪問したところ、Mukomuko Regency に港といえるものはなく、遠浅の砂浜と漁村があるのみであった。
 - 資材の輸送は Painan の近くの大きな港に着け、そこから先は陸路を検討する。
 - 今後、政府支援により、Padang から Mukomuko までをつなぐ幹線道路の拡張予定があるとのこと。
 - 本年度の調査期間中に、Fitra 氏を中心に本プロジェクトの実施を政府機関に PR することで、橋の増強に向けた予算確保を試みることにする。



MGS の発電機



Mukomuko の海。遠浅の砂浜で港とは言えない

8月6日(土)

国立公園内違法栽培現場の確認・組合との協議

7時発 移動、Airpura 地区の違法栽培現場の確認

- 国立公園と一般地域の境界である Airpura 地域にて、KSNP 管理局のレンジャーとともに違法栽培の現場を確認した。
 - 違法栽培は、森林の木の伐採後、米作を一回行った後、トウモロコシやチリ、パーム油の栽培という順序で進んでいく。
 - レンジャーは 8,800ha の地域に 4 人しかおらず、人手不足が深刻な問題である。このため、十分な管理ができていないのが現状である。
 - 違法栽培の現場を発見しても、レンジャーは、これ以上栽培面積を拡大しないようアドバイスする程度のことしかできない。鉋などの農具を持った違法栽培者が実力行使に出ることもあるためである。
 - 国立公園の内部での違法栽培の現場も確認したが、国立公園の外であっても、当該地域は森林保護エリアであるため、本来、農業をおこなうことは違法である。
 - 現状、政府や関係機関は違法栽培への明確な罰則規定を有していないことから、対処は非常に困難である。
 - 違法栽培されたトウモロコシの残渣は野焼きされており、多くの煙が発生していた。マレーシアやシンガポール等、近隣諸国からもヘイズに対する苦情が来ており、インドネシア政府も衛星から監視をしている。
 - パームを栽培すると、近隣の植生が大きく変わってしまうことからパーム栽培には特に強い問題意識がある。

	
国立公園内でのトウモロコシ違法栽培の現場	植樹されたパームも問題



トウモロコシの茎が野焼きされている。
ここも国立公園内である。



違法な木の伐採による地滑りも問題

15 時 KOPERASI オフィスに移動、関係者ミーティング

- 組合の活動紹介を受けた。
 - 組合は 2010 年に設立され、2011 年から活動を開始した。
 - ボードは 5 名、スーパーバイザーが 3 名おり、ボードのチェアマンが Arsil 氏である。Arsil 氏は小学校の教師を兼務している。マネジャーは Fitra 氏 1 名であり、このほかに業務サポートスタッフが 2 名いる。
 - 組合のヴィジョンは組合に入ることによって経済と、メンバとコミュニティの関係を改善すること。

- 以下は組合の活動状況、保有資産が記された掲示板である。

NO	URAIAN	T A H U N					KET
		2011	2012	2013	2014	2015	
1	JUNLAH ANGGOTA (ORANG)	82	85	86	114	142	
2	SIMPANAN POKOK	6.150.000	6.375.000	6.450.000	8.550.000	10.650.000	
3	SIMPANAN WAJIB	3.360.000	6.075.000	11.711.500	20.991.500	33.096.500	
4	SIMPANAN SUKARELA	11.077.500	12.943.000	12.952.100	15.106.740	18.785.016	
5	SIMPANAN KHUSUS	14.545.000	4.545.000	6.045.000	6.664.000	8.869.000	
6	VOLUME USAHA	38.376.500	35.088.600	118.713.175	242.296.275	317.207.950	
7	SISA HASIL USAHA (SHU)	6.113.200	8.187.070	9.125.065	27.107.167	49.107.741	
8	DONASI	—	—	50.000.000	100.000.000	—	
9							

KETUA: ARSIL, S.Pd
 PENGURUS: PEREN, S.Pd.SD
 BENDAHARA: YUSWARDESIPA, S.Pd.SD

- 1...メンバ数 (2015 年では 142 人)
- 2...basic saving(入会金) : 組合加入時に一人 75,000 ルピアを徴収
- 3...obligate saving(月会費) : 毎月一人 10,000 ルピアを徴収
- 4...volunteer saving : ボランタリーに、額を決めずに提供される資産。本プロジェクト実現時に組合員がもみ殻や稲わら等を提供する場合はここに計上される。
- 5...special saving : この費目を支払う際、配当にアドバンテージを得られる。
- 6...business profit : 組合活動により得られた収益。本プロジェクト実現時に売電収入はここに計上される。
- 7...profit : 組合員に分配される利益額
- 8...donation : 政府機関などからの寄付。2013 年は Ministry of koperative から、2014 年には Pesisir Regency からの寄付を受けている。

8月7日（日）

移動日

10時 Fitra 宅にてミーティング、移動

- 8日の協議内容を確認。
- 昼食後、ミナンカバウ空港に移動。
- 空路にてパダンからジャカルタへ移動。

8月8日(月)

JCM 事務局協議-MONRE 協議-ラップアップ

8時半 JCM 事務局との協議

- 本プロジェクト並びに FS の内容について NTT より紹介を行った。
 - 事務局より以下のコメントを得た。
 - Dicky 氏はジャワ島で同様のもみ殻発電を検討したことがある。その際にはもみ殻の価格が高騰するなど、燃料の安定供給が難しくなったため、本プロジェクトでももみ殻の確保について慎重な議論を進める必要があるとのアドバイスを得た。加えて、もみ殻の輸送コストについても同様の問題が発生しうる。(Dicky 氏)
 - インドネシアは各所から補助を受けてモニュメントが作られている(モニュメント=飾り物でただ見るだけのもの、の意で、作られたのはよいが稼働していない設備の多いことを揶揄している)。
 - 売電事業を行う場合、PLN との協議に時間を要することから、早い段階で PLN とコンタクトを取るとよい。(Dicky 氏)
 - 本 FS を通じて実プロジェクト化することを期待している。調査の進捗状況など、JCM 事務局とも密に連携することで、プロジェクトに関する認識の齟齬なく、スムーズに進められるように定期的に状況を報告してほしい。(Dicky 氏)
 - プロジェクトを進めるうえで課題となる事項については相談してほしい。(Dicky 氏)

10時 MOMRE (Ministry of Energy and Mineral Resources) との協議

- NTT より、プロジェクトの紹介と今後のプロジェクト実現に向けたサポート依頼を行った。
 - プロジェクト実現に向けたF Sを進めることについて承認を得た。
 - MOMRE の政策方針として、再生可能エネルギーを後押しすることとなっている。FIT制度を作ることで市場を形成している。
 - PLNへの売電をするということで、今後協議があるだろうが、PLNとの条件合意が難しい場合はMOMRE 担当者も協議に加わりサポートしていただける。
 - FIT制度の条項には PLN は電力を購入しなければならない (must) との記述があるが、PLNは既に電力供給が十分な地域での売電や、高額での売電については取引を拒むケースもある。
 - 新しい制度では、バイオマス発電による電気は、発電規模に依らず13.5cent(USD)/1kWhでの買取額としている。これにスマトラ係数1.15を乗じたものが今回のプロジェクトで売電価格となりうる。ただし、実際はPLNの財務状況を踏まえ、実現可能な買取価格を探る必要がある。

13時：日本側チーム全体会合

以上

第二回現地調査議事録

タイのバイオマスパワープラント見学

2016年9月20日(火)

13:40~16:00

【内容】

- 明電舎がタイで建設したプラントを見学した。
 - 明電舎としては、バイオマス発電プラントは、燃料供給の観点から10MWがマックスと考えている。
 - タイ国内のバイオマスプラント間で、もみ殻の取り合いになっている。もみ殻がたりず、カンボジアから輸入したこともある。
 - タイでは米は重要な輸出産業であり、輸出向けの大きな精米所が各地に存在する。そこから出る大量のもみ殻をそのまま燃やせるプラントが多く、今回インドネシアで検討しているスキームと類似している。
 - もみ殻は圧縮せず輸送されている。ただし、バルク(積荷)では、揺れて押されたりして見かけ比重が変わる。1割程度の変動がある。コンベアの構造がこれに左右される
 - 見学したプラントでのもみ殻の消費量は12.3t/h(約300t/day)
 - 年間稼働時間数は24h,330day程度。
 - 灰の処理は客によって異なるが土壌改良材としてつかわれる。灰には窒素リン酸カリウムが含まれているため肥料として優れている。

- もみ殻を排ガスで乾燥させることは可能だが、すでに精米所乾燥させているはずであり、ポイントは運んできたタイミングでどこまで湿度が出るのかという点になる。
 - 乾かし方も直接間接ある。排ガスで200~300度得られるが、イニシャルコストに跳ね返ってくる。
 - もみ殻のカロリーは大体3000~4000kcal程度。ストレージヤードに保管をしているが、保管している間には湿度は大きくは変わらない。3日分の燃料を保管している。

- 工事期間は24ヶ月。
 - 建設費用はcivilワーク除外したもの。通常、土地の造成は他に任せている。

- バイオマスプラントを10年間運用してきた経験から、これまでの試行錯誤を伺った。
 - シリカの結晶化による機器の摩耗が大きな課題。ガスの流速の調整や、定期的なメンテナンス(炉やダクトの清掃)による工夫を行っている。
 - もみ殻も、6か月も放置しておくと自然発火する。

- 過去にもみ殻をカンボジアから輸入していたが、現在は、タイ国内の 100km 程度離れた地域から運んできている。
 - ウッドチップの混焼は 50%程度まで。
 - 当初は精米所から直接もみ殻を入れていたが、近隣精米所が自前のプラントを作り、もみ殻を供給してくれなくなったことから現在は稼働していない。
 - 初期投資額は 10～15 億円程度。メンテナンスコストは 60million Baht/ year
 - 売電では FIT の価格適用は行っていない。palm oil の価格により価格が決まる。
-
- 南部にある yara ではゴムの木のウッドチップを活用したバイオマスプラントも稼働している。

Pesisir Selatan Regency との協議

2016年9月22日(木)

15:00~16:00

於: Pesisir Selatan Regency Office in Painang

【内容】

- 南プシシル県に対して今回のもみ殻、コーンの芯を燃料に用いたバイオマスプラント建設プロジェクトを紹介した。
- 併せて、プロジェクトへの理解を頂くため、来日視察(北九州市クリーンセンター)を実施することを提案。
 - 南プシシル県にはプロジェクトへの関心を示していただき、来日視察についてもおおむね同意いただけた。スケジュールは南プシシル県の都合を優先するため、日程調整は先方の要望を確認してからとする。
- 南プシシル県は、インドネシア農業省とコーン生産量増加に関する MOU を締結しており、高品質・高収量のコーン栽培を目指している。
 - 高品質のコーンができれば日本への輸出も視野に入れている。
 - (後日、近隣の Sutura, Airpura 地域を通りかかる際、コーン栽培用の肥料や農具について国からの補助金が出ていることを確認した。)
- 年内(11月)に、尼国内銀行などを招き、パダン近郊でプロジェクトへの投資家を募るワークショップを開催することとする。

Mukomuko regency との協議

2016年9月23日(金)

9:30~11:30

於: Mukomuko Regency Office

【内容】

- NTTより、今回のプロジェクト背景や現在の検討状況、前回調査のサマ리를報告した。
 - Mukomuko Regency Officerからは、本プロジェクトの実現への期待と、Mukomuko Regencyとして可能な力添えをいただけるとのコメントを得た。

- 他の参加者より、報告内容について以下のような質問あり。今後の検討が必要な部分も多いが、次回報告時の指針とする。概して、自らが投資しなければならないという認識をお持ちのうえでの発言と思われた。粗々でも、早々に事業計画を数値で示す必要がある。
 - 誰が投資するのか、プロジェクト実現時の実施体制を明らかにしたうえで、Mukomuko Regencyの立ち位置と役割を明らかにしてほしい。
 - 投資回収期間はどの程度なのか。
 - Kanbang,Lunangにプラントを設け、そこにもみ殻を提供するのはよいが、Mukomukoにもパームを用いた発電プラントを作してほしい。

第二回フィールド調査、組合との協議

2016年9月23、24日

NTT データ経営研究所

【内容】

- 8月の調査結果を踏まえ、燃料としてもみ殻とコーンの芯を用いることで合意。あわせて、回収ルートの問題から、プラントを2か所に建設する想定で検討を進めることについても合意した。
 - 投資額が増加することは懸念しているが、概してプラントを2か所に設けることについては肯定的な様子であった。
 - 1機目はLunang、2機目はKambang地域を候補地としたいとのコメントを得た。Kambang地域には大きな変電設備があるため、近隣にプラントを設けることで送電のしやすさを狙うものである。

- Mukomuko Regencyを含む南部地域からも、もみ殻、コーンの芯を回収できるポテンシャルがあるとのことで、Lubuk Pinang以外の地域を含む南部の残渣発生データを受領した。

- 小規模な精米所 2 件を訪問。1 件は Painang, 2 件目は Airpura 近隣地域である。いずれもプロジェクト実施時のもみ殻提供に前向きな姿勢であった。



脱穀前の米を乾燥させている(1 件目)



ヤンマーの精米機で稼働(1 件目)



野積みされるもみ殻(1 件目)



脱穀前の米を乾燥させている(2 件目)



野積みされるもみ殻(2 件目)

- Kambang 地域の新しい集落化

- Kambang から Lunang までの間の地域の人口が増えたことから、インドネシア国内法に則り、年内に新しい地域が発足するとのこと。



新地域の名称を示す看板

● 西スマトラの牛にまつわる諸問題

- 西スマトラには多数の牛が放し飼いにされている。日中に牛の群れが道路を横断したり、夜には地熱の残る温かい寝床として、アスファルトの上に牛が寝てしまったりして交通渋滞のもととなっている。今回の出張中、何度も牛の交通に遭遇した。
- Pesisir Seletan Regency も、牛が原因で起こる交通渋滞には頭を悩ませているとのこと。
- 西スマトラでは、結婚の際の結納品として牛を送る風習があり、ほとんどの家庭が牛を飼っているとのこと。完全に放し飼いにしているが、盗まれることもなく、逃げられてしまうこともないらしい。
- 放し飼いにされた牛の糞は、そのまま路上に散乱している。うまく収集し、バイオガスを回収して発電できないか、今後の案件化を検討する。

	
<p>道路を歩く牛。道幅の狭い道路では追いつくことも難しく、危険</p>	<p>路上で眠る牛。クラクションを鳴らしても起きないので避けるしかない。</p>

以上

第三回現地調査議事録

第三回現地調査

2017年2月21日(火)

5:00~17:00

於：南プシシル県

【内容】

- 県長公邸にて、県長との協議
 - 1日のスケジュールの確認。以下のスケジュールで行動することを確認。
 - ◇ Painan 近隣の港の確認
 - ◇ Lunang の精米所近辺にて、プラント建設予定候補地の地主との協議
 - ◇ Lunang の精米所近辺にて、基礎工事を行う事業者の紹介
 - ◇ Kambang, Lengayang 地域にて2基目のプラント建設候補地の確認
 - ◇ Kambang, Lengayang 地域にて2基目のプラントへの用水確保可否確認
 - ◇ Kambang 変電所の状況確認
 - 県長直々に本日の調査に同行いただくこととなった。

- Painan 近隣の港の確認
 - Panasahan Port にて、現場を確認した。
 - 水深17mの港で、これまで建築資材の運搬に用いられてきた港である。
 - 2017年5月以降、大型の船舶も入港できるよう、増築を行う予定であるとのこと。



- Lunang の精米所近辺にて、プラント建設予定候補地の地主との協議
 - 前回（2016年9月）訪問時には精米機は試験的な稼働していなかったが、3ヶ月前(2016年12月ごろ)から稼働を開始したとのこと。
 - 精米機のエネルギー源は軽油を利用している。
 - この精米所で精米からパッケージまでが行われ、製品は 12,200IDR/kg で取引されているとのこと。
 - プラント稼働に伴い、粃殻の発生量も増加している。ストックヤードには粃殻が山積していた。3ヶ月の間に一度、ストックヤードが一杯になったことから、粃殻を燃やして処分したとのこと。
 - 地主からは、プラント建設候補地の周辺の土地について、他社から住宅用地としての購入の引き合いがあったことを理由に、値上げ要請があった。前回までの協議では、本件は農業組合を中心とした地域の共同事業であることを理由に、土地の無償提供も視野に入れた議論を行っていたが、実現時には再度協議が必要になるとみる。今回、地主から提示された額は 1ha あたり 200millionIDR(1IDR0.008 円換算で 1600 万円/ha)である。

	
<p>パッケージされた米。 精米機は安定稼働しているとのこと。</p>	<p>もみ殻の量も、前回訪問時よりも大幅に増加していた。</p>
	
<p>系統との接続が行われていた。</p>	<p>前回は無かった電力計が設置された。</p>

- **Lunang** の精米所近辺にて、基礎工事を行う事業者の紹介
 - 県長より、地域で土木工事を行う業者の紹介を受けた。
 - 県内であれば、基本的に 1ha 当たりの価格が決まっているとのこと。
 - ニ語で記載された見積りのため、急ぎ詳細を確認する。

- **Kambang, Lengayang** 地域にて 2 基目のプラント建設候補地の確認
 - プラント建設地選定に当たっては①6ha 程度のまとまった土地が確保できること、②取水源が近隣にあることが重要であるというプラントメーカの希望を元に、北部地域にて、候補地の選定を行った。
 - 選定にあたり、合計 3 箇所の候補地を確認した。1ヶ所目は、当初水源があると見込まれる地域であったが、実際に確認すると湿地帯が広がるのみで、水源には乏しいことが明らかになった。
 - 2ヶ所目は川の近辺で、6ha の用地確保も取水も可能だが、変電所から 11km 離れており送電網への接続に難があった。
 - 3ヶ所目では 6ha の用地確保可能であり、候補地の目の前に川が流れる立地で、サブステーションからの距離が 7km、幹線道路まで 1 km 程度ということで、利用できる可能性のある場所として、周辺インフラの確認を行った。



- 2 基目のプラント建設予定地周辺のインフラ確認
 - 建設予定地は、現場確認を行った位置から川を挟んだ対岸に位置していた。今年中に、川を渡る橋を建設予定であるという。橋のスペックは二車線で、40t 耐荷重とのこと。
 - プラント建設に係り、必要になる重機等の運搬のため、より強い耐荷重が求められることをメーカー側から明らかにした。詳細なオーダーについては日本側で情報整理の上、県の土木関係者と直接連絡を取る事となった。

- Kambang 変電所の状況確認

- PLN が保有しているサブステーションの確認を行った。
- プラントを建設した場合、サブステーション設備に、プラントから供給する電力を処理するだけの能力が足りているのか、今後 PLN 関係者を巻き込んだ確認が必要になる。

現地で開催したワークショップ議事録

2017年2月22日(水)

9時30分～17時

於：Saga Murni Hotel in Painan

内容：

- 本事業で実施した検討内容を報告し、今後のさらなる協力を仰ぐため、現地にてワークショップを2月22日に、南プシシル県パイナン地区内ホテルの会議室にて開催した。
- 式次第は以下のとおり。

Time	Description
8.30-9.00	Registration
9.00-9.15	Opening and welcome remarks from Pesisir Selatan Regent
9.15-9.30	Welcoming of the Guests of Honour from Coordinating Ministry for Economic Affair
9.30-9.45	Greeting from West Sumatera Governor
10.00-10.15	Workshop introductory remarks from NTT Data IOMC
10.15-10.30	Coffee Break
10.30-11.00	Keynote speech Bioenergy, and Minister of Energy and Mineral Resources Regulation Number 21 of 2016, Key Drivers and Strategic Measures in Achieving Indonesia Millennium Development Goals
11.00-11.30	Recent Development of Large Scale Joint Crediting Mechanism Project In Indonesia From Indonesia JCM Secretariat
11.30-12.30	Lunch
12:30-13:00	How JCM Financing Scheme Based-Biomass Power Generation By Rice Hull and Grain Waste Works and be the Project Champion in Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development from Meidensha Corporation
13.00-13.30	Roundtable discussion: Q & A and Suggestion
13.30-14.00	Financial feasibility of JCM Financing Based-Biomass Power Generation By Rice Hull and Grain Waste and Modern Rice Mill Plant which use By-Product and Energy Exchange strategy in Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development From NTT Data IOMC
14.00-14.30	Roundtable discussion: Q & A and Suggestion
14.30-15.30	Individual discussions between participants
15.30-16.00	Istirahat Coffee break
16.00-16.30	Kesimpulan Conclusions and wrap-up

- 明電舎より、今回想定しているプラントの規模に関する発表を実施。
- NTT データ経営研究所より、今回のプロジェクトのビジネスモデルの説明と、事業性シミュレーション結果の報告を行い、今後更なる現地側の協力を要請した。
- ワークショップの最後の県長からの総括では、南プシシル県は依然として電力供給に難がある地域であることから、この問題を解決するために、本プロジェクトは非常に有効な解決策となりうる事が重ねて強調された。加えて、バイオマスを活用した大規模な発電設備の建設はインドネシアでも初の取り組みになることから、南プシシル県が始めてのモデル地域となることへの期待が語られた。これを受け、ワークショップの参加者には、プロジェクト実現に向けた検討に全面的に協力いただけることとなった。

主要な議論：

- ワークショップには投資家も参加したが、どちらかというと参加者の多くは現地農家や小規模精米所のオーナーが中心であり、プロジェクト実施のためのキャパビル要素が強い会となった。
- 政府のネガティブリストにより、本件は 10MW 以下の発電事業であり、外資参入が 95%までに制限されるため、5%の負担が可能な現地関係者選定が重要であるとのコメントを得た。
- プロジェクト IRR は悪くないので前向きに検討したい、とのコメントを得た。
- PLN 担当者もワークショップに参加していた。FIT 制度については内部でも継続的な議論が進行している最中であるとのこと。本事業実現に向けて、プロジェクトの詳細について情報共有を行いながら、交渉を進めることとする。

その他：

- ワークショップに参加したインドネシア JCM 事務局の担当者から、2016 年の 1 月に FIT 制度が変更になったとの情報を得た。詳細については状況を確認の上、事業実現性について慎重に議論する必要がある。

- ワークショップには現地報道機関も取材に来ており、後日以下のメディアに関連記事が掲載された。

- ◇ Portal berita Metro Andalas

- <https://www.metroandalas.co.id/berita-bupati-pessel-buka-lokakarya-pembangkit-listrik-tenaga-biomassa.html>

- ◇ REDAKSI SUMBER

- <http://redaksisumbar.com/jika-terwujud-pltu-sekam-padi-di-pessel-menjadi-yang-pertama-di-indonesia/>

- ◇ Pesisir Selatan Kab

- <http://www.pesisirselatankab.go.id/berita/10435/pessel-akan-memiliki-pembangkit-listrik-tenaga-biomassa-berbahan-bakar-sekam-padi.html>

- ◇ Beritad Aerah

- <http://beritadaerah.co.id/2017/02/28/pesisir-selatan-akan-bangun-pembangkit-listrik-tenaga-biomassa-berbahan-bakar-sekam/>

- ◇ Sumber Antaranews

- <http://www.antasumbar.com/berita/198559/pesisir-selatan-siapkan-12-hektare-bangun-pltb.html>

- ◇ Sumber Antaranews

- <http://sumbar.antaranews.com/berita/198559/pesisir-selatan-siapkan-12-hektare-bangun-pltb.html>

- ◇ KLIKPOSITIF

- <http://news.klikpositif.com/baca/11478/bupati-gaet-investor-jepang-berinvestasi-di-pessel>

(参考資料 2)

月次進捗報告資料

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告（7 月）

株式会社 NTT データ経営研究所

(1) 7 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 4-(1)現地調査]
 - 第一回現地調査に向けた現地との調整、基礎調査
- ・ [仕様書項目 4-(2)②環境省とのキックオフミーティング]

(2) 8 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 4-(1)現地調査]
 - 第一回現地調査の実施
- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1)
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2)
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)
- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラントを設置可能な土地の確認(3-(2)-1)
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)
 - 送電網の整備状況の確認(3-(2)-3)
- ・ [仕様書項目 3-(3)経済性検討]
 - 売電にかかる法制度の確認(3-(3)-1)

(3) スケジュール及び進捗状況

・7月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1.バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等					
2.技術検討		現地確認	現地確認			技術検討		
3.経済性検討					経済性検討			
						CO2排出削減量評価		
4.事業性評価及び事業化に向けた準備					事業性評価			
								設備補助申請準備等
○ 現地調査		●	●				●	
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ		● 進捗報告					
○ 報告書の作成					● ドラフト			● 最終版

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告 (8 月)

(1) 8 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 4-(1)現地調査]
 - 第一回現地調査の実施

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1)サンプルを取得
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2)
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラントを設置可能な土地の確認(3-(2)-1)
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)
 - 送電網の整備状況の確認(3-(2)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(3)経済性検討]
 - 売電にかかる法制度の確認(3-(3)-1)

(2) 9 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 4-(1)現地調査]
 - 第二回現地調査の実施

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1)サンプルを取得
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2)
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)

(3) スケジュール及び進捗状況

・8月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1.バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等					
2.技術検討		現地確認	現地確認		技術検討			
3.経済性検討				経済性検討		CO2排出削減量評価		
4.事業性評価及び事業化に向けた準備				事業性評価	事業実施主体候補企業選定		設備補助申請準備等	
○ 現地調査		●	●				●	
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ		● 進捗報告					
○ 報告書の作成					● ドラフト			● 最終版

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告 (9 月)

(1) 9 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 4-(1)現地調査]
 - 第二回現地調査の実施

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1)サンプルを取得
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2)
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラントを設置可能な土地の確認(3-(2)-1)

(2) 10 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1) エリア拡大の検討
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2) サンプル分析結果確認
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)

(3) スケジュール及び進捗状況

・9月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1. バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等					
2. 技術検討		現地確認	現地確認			技術検討		
3. 経済性検討						経済性検討		
						CO2排出削減量評価		
4. 事業性評価及び事業化に向けた準備					事業性評価			
					事業実施主体候補企業選定			
							設備補助申請準備等	
○ 現地調査		●	●				●	
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告				
○ 報告書の作成					● ドラフト			● 最終版

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告（10 月）

(1) 10 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1) エリア拡大の検討
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2) サンプル分析結果確認
 - サンプル分析手続きに時間を要し、遅延している。
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)

(2) 11 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2) サンプル分析結果確認
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)

- ・ その他
 - 現地カウンターパートのタイ・日本視察対応
 - カウンターパートが、タイにある明電舎の建設したもみ殻発電プラントを視察することで、地域行政など関係者の理解を得ることをめざす。

(3) スケジュール及び進捗状況

・10月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1. バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等					
2. 技術検討		現地確認	現地確認		技術検討			
3. 経済性検討					経済性検討			
					CO2排出削減量評価			
4. 事業性評価及び事業化に向けた準備				事業性評価				
		事業実施主体候補企業選定						
						設備補助申請準備等		
○ 現地調査		●	●				●	
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告				
○ 報告書の作成					● ドラフト			● 最終版

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告 (11 月)

(1) 11 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマス廃棄物の量の確認(3-(1)-1) エリア拡大の検討
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2) サンプル分析結果確認
 - サンプル分析手続きに時間を要し、遅延している。
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)

(2) 12 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2) サンプル分析結果確認
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)
- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)
 - 適用可能な技術検討(3-(2)-4)
- ・ その他
 - 現地カウンターパートのタイ・日本視察対応
 - カウンターパートが、タイにある明電舎の建設したもみ殻発電プラントを視察することで、地域行政など関係者の理解を得ることをめざす。
 - 現地行政機関のビザ取得等に時間を要しており、継続的に対応する。

(3) スケジュール及び進捗状況

・11月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1. バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等					
2. 技術検討		現地確認	現地確認			技術検討		
3. 経済性検討					経済性検討	CO2排出削減量評価		
4. 事業性評価及び事業化に向けた準備					事業性評価	事業実施主体候補企業選定		設備補助申請準備等
○ 現地調査		●	●				●	
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告				
○ 報告書の作成								● 最終版

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告 (12 月)

(1) 12 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 3-(1)バイオマス廃棄物に関する調査]
 - 回収可能なバイオマスの質の確認(3-(1)-2) サンプル分析結果を受領
 - バイオマス廃棄物収集方法の確認(3-(1)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)
 - 適用可能な技術検討(3-(2)-4)サンプル分析結果を元に検討開始

- ・ その他
 - 現地カウンターパートのタイ・日本視察対応
 - カウンターパートが、タイにある明電舎の建設したもみ殻発電プラントを視察することで、地域行政など関係者の理解を得ることをめざす。
 - 現地行政機関のビザ取得等に時間を要しており、継続的に対応中。

(2) 1 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)
 - 適用可能な技術検討(3-(2)-4)

- ・ [仕様書項目 3-(3)経済性検討]
 - 経済性検討、事業性評価、CO2 排出削減量計算(3-(3)-3)

- ・ [仕様書項目 3-(4) 事業性評価及び事業化に向けた準備]
 - 現地での事業実施に向けた出資者の発掘(3-(4)-1)
 - 現地にて、現地金融機関等を招聘しプロジェクト紹介を行うことで投資家を募る場を設ける。

- ・ その他
 - 現地カウンターパートのタイ・日本視察対応

- カウンターパートが、タイにある、明電舎の建設したもみ殻発電プラントを視察することで、地域行政など関係者の理解を得ることをめざす。
- 現地行政機関のビザ取得等に時間を要しており、継続的に対応する。

(3) スケジュール及び進捗状況

・12月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
1.バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等					
2.技術検討		現地確認	現地確認	技術検討				
3.経済性検討				経済性検討		CO2排出削減量評価		
4.事業性評価及び事業化に向けた準備		事業実施主体候補企業選定			事業性評価		設備補助申請準備等	
○ 現地調査		●	●				●	
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告				
○ 報告書の作成								● 最終版

平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する大規模 FS」
月次進捗報告（1 月）

(1) 1 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 3-(2)技術検討]
 - プラント設置に係る規制・手続きの確認(3-(2)-2)
 - 適用可能な技術検討(3-(2)-4)
- ・ [仕様書項目 3-(3)経済性検討]
 - 経済性検討、事業性評価、CO2 排出削減量計算(3-(3)-3)
- ・ [仕様書項目 3-(4) 事業性評価及び事業化に向けた準備]
 - 現地での事業実施に向けた出資者の発掘(3-(4)-1)
 - 現地にて、現地金融機関等を招聘しプロジェクト紹介を行うことで投資家を募る場を設ける。

(2) 2 月の主な活動予定

- ・ [仕様書項目 3-(3)経済性検討]
 - 経済性検討、事業性評価、CO2 排出削減量計算(3-(3)-3)
- ・ [仕様書項目 3-(4) 事業性評価及び事業化に向けた準備]
 - 現地での事業実施に向けた出資者の発掘(3-(4)-1)
 - 現地にて、現地金融機関等を招聘しプロジェクト紹介を行うことで投資家を募る場を設ける。
 - 国内で出資可能性のある企業に提案を持ち込む。
- ・ その他
 - 現地カウンターパートのタイ・日本視察対応
 - カウンターパートが、タイにある明電舎の建設したもみ殻発電プラントを視察することで、地域行政など関係者の理解を得ることをめざす。
 - 現地行政機関のビザ取得等に時間を要しており、継続的に対応する。

(3) スケジュール及び進捗状況

・1月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等						
2.技術検討		現地確認	現地確認		技術検討				
3.経済性検討					経済性検討		CO2排出削減量評価		
4.事業性評価及び事業化に向けた準備					事業性評価		事業実施主体候補企業選定		
							設備補助申請準備等		
○ 現地調査		●	●				●		
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告					
○ 報告書の作成									● 最終版

**平成 28 年度 JCM 大規模削減案件形成可能性調査
「インドネシア・西スマトラ州・南プシシル県における合法的に栽培された穀類の廃棄物等を燃料とするバイオマス発電事業に関する
大規模 FS」
月次進捗報告（2 月）**

株式会社 NTT データ経営研究所

(1) 2 月の主な活動

- ・ [仕様書項目 3-(3)経済性検討]
 - 経済性検討、事業性評価、CO2 排出削減量計算(3-(3)-3)を実施した。

- ・ [仕様書項目 3-(4) 事業性評価及び事業化に向けた準備]
 - 現地での事業実施に向けた出資者の発掘(3-(4)-1)
 - 2/22 に現地にてワークショップを開催した。現地金融機関等を招聘しプロジェクト紹介を行うことで投資家を募る場を設けた。
 - 国内で出資可能性のある企業に提案を持ち込んだ。シミュレーション結果をお渡し済みで、現在内部検討いただいている状況である。

- ・ その他
 - 現地カウンターパートのタイ・日本視察対応
 - 2/8～2/10 のスケジュールで、現地カウンターパートを日本の北九州市に招聘し、エコ・インダストリアルタウンのあり方について状況を視察していただいた上で、タイにあるもみ殻発電プラントも視察していただいた。視察には、現地組合関係者ならびに、南プシシル県長が参加し、本プロジェクトの目指している姿について理解いただいた。

(2) 3 月の主な活動予定

- ・ 報告書の納品
- ・ 会計検査に向けた証憑の整理

(3) スケジュール及び進捗状況

・2月末時点の進捗状況を以下に示す。

活動項目	2016年						2017年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.バイオマス廃棄物に関する調査		現地調査	性状分析等						
2.技術検討		現地確認	現地確認		技術検討				
3.経済性検討					経済性検討		CO2排出削減量評価		
4.事業性評価及び事業化に向けた準備				事業性評価		事業実施主体候補企業選定			設備補助申請準備等
○ 現地調査		●	●				●		
○ 環境省への進捗報告	● キックオフ			● 進捗報告					
○ 報告書の作成									● 最終版

Plant for Kambang District (2基目)

POTENCY OF ENERGY, BIOMAS POWER PLANTS INSTALLED CAPACITY FROM CROP RESIDUE and GHG EMISSION

Assumptions

Commodity	Residue	Water Content	Caloric Value (MJ/Kg)	3.6 MJ 1	860 kcal 238.89 kcal
Paddy	Rice Husk	12%	19.3		4,618
	Paddy Straw	13%	16.0		3,827
Corn	Corn Cob	8%	16.3		
	Corn Stover	15%	19.7		4,697

Biomass Power Plant Efficiency = 20% Boiler Efficiency = 80% x Steam Turbin = 25%
 1 kWh = 3,6 x 1.000.000 Joule 3.6 MJ Working Day/Year = 330 Onsite Electricity Cunsump = 10%
 Working Hour/Day = 24 Working Hour/Year = 7,920 CO2 Emission Factor : 0.867 tCO2/MWh
 2015 Indonesia Grid

BIOMASS POWER PLANTS FUELED WITH LEGALLY CULTIVATED CROP RESIDUE											
Disrtrict	Commodity	Production (Ton)	Residue Type	Residue to Production Ratio (RPR)	Total Residue (Ton)	Residue Utilization		Potency			
						%	Ton	Energy (MJ/Year)	Total Energy (MJ/Year)	Installed Capacity (MW)	Electricity Generation MWh/Yr
Lengayang	Paddy	33,687	Rice Husk	27%	8,994	100%	8,994	152,355,545	155,392,667	1.1	8,633
			Paddy Straw	176%	59,188	0%	0	0			
	Corn	739	Corn Cob	27%	202	100%	202	3,037,123			
			Corn Stover	200%	1,478	0%	0	0			
Sutera	Paddy	40,579	Rice Husk	27%	10,835	100%	10,835	183,525,860	189,961,765	1.3	10,553
			Paddy Straw	176%	71,297	0%	0	0			
	Corn	1,566	Corn Cob	27%	428	100%	428	6,435,906			
			Corn Stover	200%	3,132	0%	0	0			
Batang Kapas	Paddy	19,520	Rice Husk	27%	5,212	100%	5,212	88,282,727	91,439,033	0.6	5,080
			Paddy Straw	176%	34,297	0%	0	0			
	Corn	768	Corn Cob	27%	210	100%	210	3,156,306			
			Corn Stover	200%	1,536	0%	0	0			
IV Jurai	Paddy	11,782	Rice Husk	27%	3,146	100%	3,146	53,286,224	55,982,235	0.4	3,110
			Paddy Straw	176%	20,701	0%	0	0			
	Corn	656	Corn Cob	27%	179	100%	179	2,696,012			
			Corn Stover	200%	1,312	0%	0	0			
Bayang	Paddy	27,155	Rice Husk	27%	7,250	100%	7,250	122,813,394	129,524,655	0.9	7,196
			Paddy Straw	176%	47,711	0%	0	0			
	Corn	1,633	Corn Cob	27%	446	100%	446	6,711,260			
			Corn Stover	200%	3,266	0%	0	0			
Koto XI Tarusan	Paddy	27,161	Rice Husk	27%	7,252	100%	7,252	122,840,530	124,020,035	0.9	6,890
			Paddy Straw	176%	47,722	0%	0	0			
	Corn	287	Corn Cob	27%	78	100%	78	1,179,505			
			Corn Stover	200%	574	0%	0	0			
Bayang Utara	Paddy	10,650	Rice Husk	27%	2,844	100%	2,844	48,166,549	48,598,076	0.3	2,700
			Paddy Straw	176%	18,712	0%	0	0			
	Corn	105	Corn Cob	27%	29	100%	29	431,526			
			Corn Stover	200%	210	0%	0	0			
Total										44,162	

BIOMASS POWER PLANTS		Total
Onsite Electricity Consumption MWh/Yr	Estimated Reference Emission tCO2eq/Yr	Estimated Emission Reduction tCO2eq/Yr
863	6,736	6,736
1,055	8,235	8,235
508	3,964	3,964
311	2,427	2,427
720	5,615	5,615
689	5,376	5,376
270	2,107	2,107

Total	
Installed Capacity	5.6 MW
GHG Emission Reduction	34,460 tCO2eq/Yr



**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA**

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 21 TAHUN 2016

TENTANG

PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS OLEH
PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa dalam rangka pemenuhan kebutuhan energi listrik dan mendukung kebijakan strategis Pemerintah mengenai pengembangan energi baru dan energi terbarukan serta pencapaian target energi baru dan energi terbarukan sesuai dengan kebijakan energi nasional, perlu lebih mendorong pemanfaatan biomassa dan biogas sebagai bahan baku pembangkitan tenaga listrik dengan meninjau kembali pengaturan mengenai pembelian tenaga listrik oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) dari badan usaha sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pembelian Tenaga Listrik Dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero);

- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Pembelian Tenaga Listrik Dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero);

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2003 tentang Badan Usaha Milik Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 70, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4297);
 2. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4746);
 3. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 133, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5052);
 4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah dua kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 1994 tentang Pengalihan Bentuk Perusahaan Umum (Perum) Listrik Negara Menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1994 Nomor 34);
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 28, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5281) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan

- Pemerintah Nomor 23 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 75, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5530);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 300, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5609);
 8. Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2015 tentang Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 132);
 9. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 782);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TENTANG PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO).

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) yang selanjutnya disebut PT PLN (Persero) adalah badan usaha milik negara yang didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 1994 tentang Pengalihan Bentuk Perusahaan Umum (Perum) Listrik Negara Menjadi Perusahaan Perseroan (Persero).

2. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa yang selanjutnya disebut PLTBm adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi biomassa.
3. Pembangkit Listrik Tenaga Biogas yang selanjutnya disebut PLTBg adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi biogas.
4. Badan Usaha adalah badan hukum yang berupa badan usaha milik negara, badan usaha milik daerah, badan usaha swasta yang berbadan hukum Indonesia, dan koperasi yang berusaha di bidang penyediaan tenaga listrik.
5. Pengembang PLTBm atau PLTBg adalah badan usaha yang memanfaatkan energi biomassa atau biogas sebagai bahan baku pembangkit tenaga listrik dan telah mendapatkan penetapan dari Menteri melalui Dirjen EBTKE.
6. Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik yang selanjutnya disebut PJBL adalah perjanjian jual beli tenaga listrik antara Pengembang PLTBm atau PLTBg dengan PT PLN (Persero).
7. Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik yang selanjutnya disingkat IUPTL adalah izin untuk melakukan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum.
8. *Commercial Operation Date* yang selanjutnya disingkat COD adalah tanggal mulai beroperasinya pembangkit untuk menyalurkan energi listrik secara komersial ke jaringan tenaga listrik milik PT PLN (Persero).
9. Menteri adalah Menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral.
10. Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi yang selanjutnya disebut Dirjen EBTKE adalah Direktur Jenderal yang melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas perumusan serta pelaksanaan kebijakan di bidang pembinaan, pengendalian, dan pengawasan kegiatan panas bumi, bioenergi, aneka energi baru dan terbarukan, dan konservasi energi.

BAB II
PENUGASAN PEMBELIAN TENAGA LISTRIK
DARI PLTBm DAN PLTBg KEPADA PT PLN (PERSERO)

Pasal 2

- (1) Dengan Peraturan Menteri ini, Menteri menugaskan PT PLN (Persero) untuk membeli tenaga listrik dari PLTBm atau PLTBg yang dikelola oleh badan usaha yang telah ditetapkan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg.
- (2) Penugasan dari Menteri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku sebagai:
 - a. penunjukan langsung untuk pembelian tenaga listrik oleh PT PLN (Persero); dan
 - b. persetujuan harga pembelian tenaga listrik oleh PT PLN (Persero).
- (3) Terhadap penugasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), PT PLN (Persero) dapat diberikan kompensasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB III
HARGA PEMBELIAN TENAGA LISTRIK
DARI PLTBm DAN PLTBg

Pasal 3

- (1) Harga pembelian tenaga listrik dari PLTBm atau PLTBg sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) ditetapkan dengan memperhatikan:
 - a. kapasitas PLTBm atau PLTBg;
 - b. tegangan jaringan tenaga listrik PT PLN (Persero); dan
 - c. lokasi/wilayah PLTBm atau PLTBg (faktor F),dengan besaran sebagaimana tercantum dalam Lampiran I dan Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (2) Harga pembelian tenaga listrik dari PLTBm atau PLTBg sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan:
 - a. harga yang sudah termasuk seluruh biaya pengadaan jaringan penyambungan dari PLTBm atau PLTBg ke jaringan tenaga listrik PT PLN (Persero);

- b. harga yang dipergunakan dalam PJBL tanpa negosiasi harga dan tanpa eskalasi; dan
- c. harga yang berlaku pada saat PLTBm atau PLTBg dinyatakan telah mencapai COD sesuai dengan jadwal yang disepakati dalam PJBL.

Pasal 4

Transaksi pembayaran pembelian tenaga listrik dari PLTBm atau PLTBg antara PT PLN (Persero) dan Pengembang PLTBm atau PLTBg dilakukan dalam mata uang rupiah menggunakan nilai tukar *Jakarta Interbank Spot Dollar Rate* (JISDOR) pada waktu yang disepakati dalam PJBL.

Pasal 5

PJBL berlaku untuk jangka waktu selama 20 (dua puluh) tahun dimulai sejak COD dan dapat diperpanjang.

BAB IV

PELAKSANAAN PEMBELIAN TENAGA LISTRIK
DARI PLTBm DAN PLTBg

Pasal 6

- (1) Badan Usaha yang berminat memanfaatkan biomassa dan biogas untuk PLTBm atau PLTBg, terlebih dahulu menyampaikan permohonan penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE.
- (2) Permohonan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilengkapi dengan persyaratan sebagai berikut:
 - a. profil Badan Usaha;
 - b. dokumen studi kelayakan (*feasibility study*) yang telah diverifikasi PT PLN (Persero) yang berisi antara lain:
 - 1. perkiraan total investasi yang diperlukan untuk pembangunan PLTBm atau PLTBg;
 - 2. jadwal pelaksanaan pembangunan PLTBm atau PLTBg sampai dengan COD; dan
 - 3. hasil kajian teknis interkoneksi ke jaringan tenaga listrik PT PLN (Persero);

- c. pernyataan mengutamakan penggunaan barang dan/atau jasa dalam negeri dilengkapi data dukung sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan
 - d. kemampuan pendanaan.
- (3) PT PLN (Persero) menyampaikan hasil verifikasi atas dokumen studi kelayakan (*feasibility study*) kepada Badan Usaha dalam jangka waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari kerja sejak penyampaian permohonan verifikasi studi kelayakan (*feasibility study*) sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b diterima oleh PT PLN (Persero).
- (4) Permohonan penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diajukan oleh Badan Usaha secara tertulis kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE dengan menggunakan format surat permohonan sebagaimana tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 7

- (1) Menteri melalui Dirjen EBTKE melakukan penelitian dan evaluasi terhadap permohonan penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6.
- (2) Dalam rangka pelaksanaan penelitian dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Menteri melalui Dirjen EBTKE membentuk Tim Evaluasi yang keanggotaannya dapat terdiri atas wakil dari Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, Sekretariat Jenderal Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dan instansi terkait.
- (3) Tim Evaluasi melakukan penilaian administrasi, teknis, dan keuangan atas permohonan Badan Usaha sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (1) dan melaporkan hasilnya kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE dalam jangka waktu paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sejak diterimanya permohonan secara lengkap.

- (4) Dengan memperhatikan laporan hasil verifikasi Tim Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3), Menteri melalui Dirjen EBTKE menetapkan keputusan mengenai persetujuan atau penolakan permohonan penetapan Badan Usaha sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg dalam jangka waktu paling lama 7 (tujuh) hari kerja sejak menerima laporan Tim Evaluasi.
- (5) Dalam hal permohonan penetapan Badan Usaha sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg disetujui, keputusan mengenai persetujuan penetapan Badan Usaha sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg disampaikan oleh Menteri melalui Dirjen EBTKE kepada pemohon dengan tembusan kepada Direktur Jenderal Ketenagalistrikan dan Direksi PT PLN (Persero).
- (6) Dalam hal permohonan penetapan Badan Usaha sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg ditolak, Menteri melalui Dirjen EBTKE memberitahukan secara tertulis kepada pemohon disertai alasan penolakannya.

Pasal 8

Penetapan Pengembang PLTBm atau PLTBg oleh Menteri melalui Dirjen EBTKE sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (5) menjadi dasar penandatanganan PJBL antara PT PLN (Persero) dengan Pengembang PLTBm atau PLTBg.

Pasal 9

- (1) PT PLN (Persero) dan Pengembang PLTBm atau PLTBg wajib menandatangani PJBL dalam jangka waktu paling lambat 30 (tiga puluh) hari kerja setelah penetapan Pengembang PLTBm atau PLTBg sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (5).
- (2) Pengembang PLTBm atau PLTBg wajib menyampaikan salinan PJBL sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE.
- (3) Dalam hal PJBL belum ditandatangani oleh PT PLN (Persero) dan Pengembang PLTBm atau PLTBg dalam jangka waktu 30 (tiga puluh) hari kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka:

- a. PT PLN (Persero) dan Pengembang PLTBm atau PLTBg masing-masing menyampaikan laporan perihal alasan belum ditandatanganinya PJBL kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE dalam jangka waktu paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sejak batas waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak terpenuhi;
- b. berdasarkan laporan sebagaimana dimaksud pada huruf a, Menteri melalui Dirjen EBTKE memfasilitasi penandatanganan PJBL.

Pasal 10

- (1) PT PLN (Persero) menyediakan model PJBL dari PLTBm atau PLTBg dan menyampaikan model dimaksud kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE dalam jangka waktu paling lambat 30 (tiga puluh) hari kerja sejak Peraturan Menteri ini diundangkan.
- (2) Pengembang PLTBm atau PLTBg dapat meminta model PJBL sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada PT PLN (Persero) secara tertulis dengan tembusan kepada Dirjen EBTKE.

Pasal 11

Pengembang PLTBm atau PLTBg sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (5) wajib menyampaikan laporan kemajuan pelaksanaan pembangunan PLTBm atau PLTBg kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE setiap 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal penetapannya sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg sampai dengan COD dengan tembusan kepada Direktur Jenderal Ketenagalistrikan dan Direksi PT PLN (Persero).

Pasal 12

- (1) Pengembang PLTBm atau PLTBg wajib mencapai pemenuhan pembiayaan (*financial close*) untuk kebutuhan pembangunan fisik PLTBm atau PLTBg dalam jangka waktu paling lambat 12 (dua belas) bulan sejak tanggal ditandatanganinya PJBL dan menyampaikan buktinya kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE.

- (2) Dalam hal setelah jangka waktu 12 (dua belas) bulan sejak ditandatanganinya PJBL, Pengembang PLTBm atau PLTBg tidak dapat mencapai pemenuhan pembiayaan (*financial close*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg dicabut.

Pasal 13

- (1) Pengembang PLTBm atau PLTBg yang telah menandatangani PJBL dan telah melakukan pemenuhan pembiayaan (*financial close*) wajib mengajukan permohonan untuk mendapatkan IUPTL sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Dalam jangka waktu paling lambat 3 (tiga) hari kerja setelah mendapatkan IUPTL sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pengembang PLTBm atau PLTBg harus menyampaikan salinan IUPTL kepada Dirjen EBTKE dan Direksi PT PLN (Persero).

Pasal 14

- (1) Pelaksanaan pembangunan PLTBm atau PLTBg oleh Pengembang PLTBm atau PLTBg wajib mencapai COD dalam jangka waktu paling lambat 36 (tiga puluh enam) bulan sejak ditandatanganinya PJBL.
- (2) Pelaksanaan pembangunan PLTBm atau PLTBg yang tidak mencapai COD sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dikenakan penurunan harga pembelian tenaga listrik dari PLTBm atau PLTBg dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. keterlambatan sampai dengan 3 (tiga) bulan dikenakan penurunan harga sebesar 3% (tiga persen);
 - b. keterlambatan lebih dari 3 (tiga) bulan sampai dengan 6 (enam) bulan dikenakan penurunan harga sebesar 5% (lima persen);
 - c. keterlambatan lebih dari 6 (enam) bulan sampai dengan 12 (dua belas) bulan dikenakan penurunan harga sebesar 8% (delapan persen).

- (3) Dalam hal COD tidak tercapai dalam jangka waktu 48 (empat puluh delapan) bulan sejak ditandatangani PJBL, penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg dicabut.

Pasal 15

Dalam hal penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg dicabut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (2) dan Pasal 14 ayat (3) maka kepada Badan Usaha tersebut dikenakan larangan untuk mengajukan permohonan sejenis untuk jangka waktu 2 (dua) tahun berturut-turut sejak pencabutan.

BAB V

PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI KELEBIHAN TENAGA LISTRIK (*EXCESS POWER*)

Pasal 16

- (1) PT PLN (Persero) dapat membeli tenaga listrik dari kelebihan tenaga listrik (*excess power*) dari PLTBm atau PLTBg yang dimiliki oleh pemegang Izin Operasi dengan harga sebagaimana tercantum dalam Lampiran IV dan Lampiran V yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (2) Harga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku sebagai persetujuan harga jual tenaga listrik dari Menteri.
- (3) Dalam hal PT PLN (Persero) membeli tenaga listrik dari kelebihan tenaga listrik (*excess power*) dari PLTBm atau PLTBg yang dimiliki oleh pemegang Izin Operasi di bawah harga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan pemegang Izin Operasi sepakat dengan harga yang ditawarkan oleh PT PLN (Persero), maka PT PLN (Persero) menyampaikan laporan mengenai kesepakatan harga dimaksud kepada Menteri ESDM melalui Dirjen EBTKE.
- (4) Harga jual tenaga listrik yang disepakati sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tidak diperlukan persetujuan harga jual tenaga listrik dari Menteri.

- (5) Harga pembelian tenaga listrik dari kelebihan tenaga listrik (*excess power*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (3) dipergunakan dalam PJBL antara PT PLN (Persero) dan pemegang Izin Operasi.
- (6) Jangka waktu PJBL antara PT PLN (Persero) dan pemegang Izin Operasi terkait pembelian tenaga listrik dari kelebihan tenaga listrik (*excess power*) sebagaimana dimaksud pada ayat (5) ditetapkan berdasarkan kesepakatan antara PT PLN (Persero) dan pemegang Izin Operasi.
- (7) Dalam hal PJBL sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dan ayat (6) tidak ditandatangani oleh PT PLN (Persero) dan pemegang Izin Operasi, maka:
 - a. PT PLN (Persero) dan pemegang Izin Operasi menyampaikan laporan perihal alasan tidak ditandatanganinya PJBL kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE;
 - b. berdasarkan laporan sebagaimana dimaksud pada huruf a, Menteri melalui Dirjen EBTKE memfasilitasi penandatanganan PJBL.
- (8) PT PLN (Persero) wajib melaporkan pembelian kelebihan tenaga listrik (*excess power*) kepada Dirjen EBTKE setiap 3 (tiga) bulan dengan tembusan kepada Direktur Jenderal Ketenagalistrikan.

Pasal 17

Terhadap pemegang Izin Operasi yang menjual kelebihan tenaga listrik (*excess power*) kepada PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 tidak memerlukan penetapan sebagai Pengembang PLTBm atau PLTBg dari Menteri melalui Dirjen EBTKE.

BAB VI
KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 18

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, Badan Usaha yang telah mendapatkan penetapan sebagai pengelola energi biomassa atau biogas untuk pembangkit listrik, telah mendapatkan IUPTL, belum menandatangani PJBL dan belum beroperasi sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan, harga jual tenaga listrik mengikuti besaran harga sebagaimana tercantum dalam Lampiran I dan Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 19

- (1) Terhadap Badan Usaha yang telah mendapatkan penetapan sebagai pengelola energi biomassa atau biogas untuk pembangkit listrik, telah mendapatkan IUPTL, telah menandatangani PJBL, dan telah beroperasi sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan, dapat menyesuaikan harga jual tenaga listriknya sebesar 85% (delapan puluh lima persen) dari besaran harga sebagaimana tercantum dalam Lampiran I dan Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (2) Terhadap Badan Usaha yang telah mendapatkan penetapan sebagai pengelola energi biomassa atau biogas untuk pembangkit listrik, telah mendapatkan IUPTL, telah menandatangani PJBL dan belum beroperasi sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan, dapat menyesuaikan harga jual tenaga listriknya mengikuti besaran harga sebagaimana tercantum dalam Lampiran I dan Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

- (3) Untuk proses penyesuaian harga jual tenaga listrik, Badan Usaha sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) menyampaikan permohonan penyesuaian harga jual tenaga listrik kepada Menteri melalui Dirjen EBTKE dengan menggunakan format surat permohonan sebagaimana tercantum dalam Lampiran VI yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (4) Dengan Peraturan Menteri ini, persetujuan penyesuaian harga jual tenaga listrik dari Menteri melalui Dirjen EBTKE berlaku sebagai dasar penyesuaian harga pembelian tenaga listrik oleh PT PLN (Persero).

Pasal 20

Harga pembelian tenaga listrik PLTBm atau PLTBg dari Badan Usaha yang mengajukan permohonan penyesuaian harga sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 langsung dituangkan dalam PJBL, tanpa negosiasi harga, tanpa eskalasi harga, harga tidak berlaku surut, tanpa persetujuan harga jual tenaga listrik dari Menteri, dan berlaku sampai dengan masa berakhirnya PJBL.

BAB VII

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 21

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pembelian Tenaga Listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomasa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1580), dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 22

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 25 Juli 2016

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 4 Agustus 2016

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN,
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2016 NOMOR 1129

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,



Hufron Asrofi

LAMPIRAN I
PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 21 TAHUN 2016
TENTANG
PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
BIOGAS OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

HARGA PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PLTBm
OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

No.	Lokasi/Wilayah PLTBm	Harga Pembelian (sen USD/kWh)				Faktor F
		Kapasitas s.d. 20 MW		20 MW < Kapasitas ≤ 50 MW	Kapasitas > 50 MW	
		Tegangan Rendah	Tegangan Menengah atau Tinggi	Tegangan Tinggi	Tegangan Tinggi	
1.	Pulau Jawa	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,00
2.	Pulau Sumatera	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,15
3.	Pulau Sulawesi	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,25
4.	Pulau Kalimantan	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,30
5.	Pulau Bali, Pulau Bangka Belitung, dan Pulau Lombok	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,50
6.	Kepulauan Riau, Nusa Tenggara, dan Pulau Lainnya	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,60
7.	Pulau Maluku dan Pulau Papua	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1,70

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,



Hufron Asrofi

LAMPIRAN II

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 21 TAHUN 2016

TENTANG

PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
BIOGAS OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

HARGA PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PLTBg
OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

No.	Lokasi/Wilayah PLTBg	Harga Pembelian (sen USD/kWh)				Faktor F
		Kapasitas s.d 20 MW		20 MW < Kapasitas ≤ 50 MW	Kapasitas > 50 MW	
		Tegangan Rendah	Tegangan Menengah atau Tinggi	Tegangan Tinggi	Tegangan Tinggi	
1.	Pulau Jawa	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,00
2.	Pulau Sumatera	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,15
3.	Pulau Sulawesi	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,25
4.	Pulau Kalimantan	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,30
5.	Pulau Bali, Pulau Bangka Belitung, dan Pulau Lombok	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,50
6.	Kepulauan Riau, Nusa Tenggara, dan Pulau Lainnya	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,60
7.	Pulau Maluku dan Pulau Papua	13,14 x F	10,64 x F	9,05 x F	8,51 x F	1,70

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,



Hufran Asrofi

LAMPIRAN III
PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 21 TAHUN 2016
TENTANG
PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS
OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

SURAT PERMOHONAN PENETAPAN
SEBAGAI PENGEMBANG PLTBm ATAU PLTBg

KOP SURAT BADAN USAHA

Nomor :, ... 20...

Lampiran : ...

Hal : Permohonan Penetapan sebagai Pengembang
PLTBm/PLTBg*)

Yang terhormat

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

c.q. Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi

Jl. Pegangsaan Timur Nomor 1, Menteng, Jakarta

Sehubungan dengan rencana pemanfaatan energi biomassa/biogas*) untuk pembangkit tenaga listrik, dengan ini kami mengajukan permohonan untuk ditetapkan sebagai Pengembang PLTBm/PLTBg dengan kelengkapan dokumen persyaratan sebagaimana terlampir.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan perkenan Bapak Menteri, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Jabatan

*meterai, tanda tangan, dan
stempel*

(Nama Lengkap)

Tembusan:

1. Direktur Jenderal Ketenagalistrikan
2. Direksi PT PLN (Persero)
3. *General Manager* Wilayah PT PLN (Persero)

*) coret yang tidak perlu

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,


Hufron Askofi

LAMPIRAN IV

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 21 TAHUN 2016

TENTANG

PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
BIOGAS OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

HARGA PEMBELIAN TENAGA LISTRIK
DARI KELEBIHAN TENAGA LISTRIK (*EXCESS POWER*) DARI PLTBm
OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

No.	Lokasi/Wilayah Pembangkit Tenaga Listrik	Harga Pembelian (sen USD/kWh)			
		Kapasitas s.d 20 MW		20 MW < Kapasitas ≤ 50 MW	Kapasitas > 50 MW
		Tegangan Rendah	Tegangan Menengah atau Tinggi	Tegangan Tinggi	Tegangan Tinggi
1.	Pulau Jawa	16,00	13,50	11,48	10,80
2.	Pulau Sumatera	16,00	13,50	11,48	10,80
3.	Pulau Sulawesi	16,00	13,50	11,48	10,80
4.	Pulau Kalimantan	16,00	13,50	11,48	10,80
5.	Pulau Bali, Pulau Bangka Belitung, dan Pulau Lombok	16,00	13,50	11,48	10,80
6.	Kepulauan Riau, Nusa Tenggara dan Pulau lainnya	16,00	13,50	11,48	10,80
7.	Pulau Maluku dan Pulau Papua	16,00	13,50	11,48	10,80

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

Kepala Biro Hukum,



Hufron Asrofi

LAMPIRAN V

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 21 TAHUN 2016

TENTANG

PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK

TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA

BIOGAS OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

HARGA PEMBELIAN TENAGA LISTRIK
DARI KELEBIHAN TENAGA LISTRIK (*EXCESS POWER*) DARI PLTBg
OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

No.	Lokasi/Wilayah Pembangkit Tenaga Listrik	Harga Pembelian (sen USD/kWh)			
		Kapasitas s.d 20 MW		20 MW < Kapasitas ≤ 50 MW	Kapasitas > 50 MW
		Tegangan Rendah	Tegangan Menengah atau Tinggi	Tegangan Tinggi	Tegangan Tinggi
1.	Pulau Jawa	13,14	10,64	9,05	8,51
2.	Pulau Sumatera	13,14	10,64	9,05	8,51
3.	Pulau Sulawesi	13,14	10,64	9,05	8,51
4.	Pulau Kalimantan	13,14	10,64	9,05	8,51
5.	Pulau Bali, Pulau Bangka Belitung , dan Pulau Lombok	13,14	10,64	9,05	8,51
6.	Kepulauan Riau, Nusa Tenggara dan Pulau lainnya	13,14	10,64	9,05	8,51
7.	Pulau Maluku dan Pulau Papua	13,14	10,64	9,05	8,51

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,



Hufron Asrofi

LAMPIRAN VI
PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 21 TAHUN 2016
TENTANG
PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BIOMASSA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS
OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)

SURAT PERMOHONAN PENYESUAIAN
HARGA JUAL TENAGA LISTRIK DARI PLTBm DAN PLTBg

KOP SURAT BADAN USAHA

Nomor :, ... 20...
Lampiran : ...
Hal : Permohonan Penyesuaian Harga Jual
Tenaga Listrik Dari PLTBm/PLTBg*)

Yang terhormat

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

c.q. Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi

Jl. Pegangsaan Timur Nomor 1, Menteng, Jakarta

Sehubungan dengan telah diterbitkannya Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral mengenai Pembelian Tenaga Listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero), kami PT... menyambut baik kebijakan yang mendukung investasi dalam pengembangan PLTBm dan PLTBg dimaksud.

Perlu kami sampaikan bahwa perusahaan kami telah menandatangani PJBL dengan PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) untuk mengoperasikan PLTBm/PLTBg*) berbasis ..(bahan baku).. dengan kapasitas ... MW (... Megawatt) dengan kondisi belum beroperasi/telah beroperasi sejak bulan Tahun ... di*)

Berkenaan dengan hal tersebut, mengacu ketentuan Pasal 19 Peraturan Menteri Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral mengenai Pembelian Tenaga Listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) tersebut, bersama ini kami bermaksud mengajukan permohonan penyesuaian harga jual tenaga listrik dari PLTBm/PLTBg*) dengan mengikuti besaran harga sebagaimana tercantum dalam Lampiran I/Lampiran II*) Peraturan Menteri Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral mengenai Pembelian Tenaga Listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) tersebut dengan kelengkapan dokumen persyaratan sebagaimana terlampir.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan perkenan Bapak Menteri, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Jabatan

*meterai, tanda tangan, dan
stempel*

(Nama Lengkap)

Tembusan:

1. Direktur Jenderal Ketenagalistrikan
2. Direksi PT PLN (Persero)
3. *General Manager* Wilayah PT PLN (Persero)

*) coret yang tidak perlu

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

SUDIRMAN SAID

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,



Hufron Asrofi



**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA**

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 12 TAHUN 2017

TENTANG

PEMANFAATAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN
UNTUK PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka mewujudkan ketahanan energi nasional dan menurunkan tingkat emisi karbondioksida (CO₂), pemanfaatan sumber energi terbarukan untuk kepentingan ketenagalistrikan nasional harus diutamakan;
- b. bahwa pemanfaatan sumber energi terbarukan untuk kepentingan ketenagalistrikan nasional sebagaimana dimaksud dalam huruf a dikembangkan dengan memperhatikan harga tenaga listrik yang berdasarkan prinsip usaha yang sehat, sehingga diperlukan pengaturan kembali mengenai pemanfaatan sumber energi terbarukan untuk penyediaan tenaga listrik khususnya terkait pembelian tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan sumber energi terbarukan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero);

- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf b, perlu menetapkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik;

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4746);
 2. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 133, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5052);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 28, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5281) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 75, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5530);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 300, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5609);
 5. Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2015 tentang Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 132) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 105 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2015 tentang Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 289);

6. Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2016 tentang Percepatan Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 8);
7. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 762);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TENTANG PEMANFAATAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) yang selanjutnya disebut PT PLN (Persero) adalah badan usaha milik negara yang didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 1994 tentang Pengalihan Bentuk Perusahaan Umum (Perum) Listrik Negara Menjadi Perusahaan Perseroan (Persero).
2. Sumber Energi Terbarukan adalah sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut.
3. Badan Usaha adalah badan usaha milik negara, badan usaha milik daerah, badan usaha swasta, atau koperasi yang berbadan hukum Indonesia dan berusaha di bidang penyediaan tenaga listrik.

4. Pengembang Pembangkit Listrik yang selanjutnya disingkat PPL adalah Badan Usaha penyediaan tenaga listrik yang bekerja sama dengan PT PLN (Persero) melalui penandatanganan perjanjian jual beli/sewa jaringan tenaga listrik.
5. Pembangkitan Tenaga Listrik adalah kegiatan memproduksi tenaga listrik.
6. Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan yang selanjutnya disingkat BPP Pembangkitan adalah biaya penyediaan tenaga listrik oleh PT PLN (Persero) di Pembangkitan Tenaga Listrik, tidak termasuk biaya penyaluran tenaga listrik.
7. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik yang selanjutnya disebut PLTS Fotovoltaik adalah pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi listrik dengan menggunakan modul fotovoltaik yang langsung diinterkoneksi ke jaringan tenaga listrik PT PLN (Persero).
8. Kuota Kapasitas adalah jumlah maksimum kapasitas pembangkit yang ditawarkan kepada badan usaha dalam suatu periode untuk harga pembelian tenaga listrik yang ditentukan.
9. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu yang selanjutnya disingkat PLTB adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin (bayu) menjadi listrik.
10. Pembangkit Listrik Tenaga Air yang selanjutnya disebut Tenaga Air adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan tenaga dari aliran/terjunan air, waduk/bendungan, atau saluran irigasi yang pembangunannya bersifat multiguna.
11. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa yang selanjutnya disebut PLTBm adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi biomassa.
12. Pembangkit Listrik Tenaga Biogas yang selanjutnya disebut PLTBg adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi biogas.

13. Pembangkit Listrik Berbasis Sampah Kota yang selanjutnya disebut PLTSa adalah pembangkit listrik yang menggunakan energi terbarukan berbasis sampah kota yang diubah menjadi energi listrik.
14. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi yang selanjutnya disebut PLTP adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi panas bumi.
15. Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik yang selanjutnya disebut PJBL adalah perjanjian jual beli tenaga listrik antara PPL dengan PT PLN (Persero).
16. Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral.

BAB II

PEMANFAATAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Pasal 2

- (1) Dalam rangka penyediaan tenaga listrik yang berkelanjutan, PT PLN (Persero) wajib membeli tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan.
- (2) Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk penyediaan tenaga listrik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mengacu pada Kebijakan Energi Nasional dan Rencana Umum Ketenagalistrikan.

BAB III

RUANG LINGKUP

Pasal 3

- (1) Peraturan Menteri ini merupakan pedoman bagi PT PLN (Persero) dalam melakukan pembelian tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan.

- (2) Sumber Energi Terbarukan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. sinar matahari;
 - b. angin;
 - c. tenaga air;
 - d. biomassa;
 - e. biogas;
 - f. sampah kota; dan
 - g. panas bumi.
- (3) Pembelian tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) yaitu:
 - a. pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik;
 - b. pembelian tenaga listrik dari PLTB;
 - c. pembelian tenaga listrik dari Tenaga Air;
 - d. pembelian tenaga listrik dari PLTBm;
 - e. pembelian tenaga listrik dari PLTBg;
 - f. pembelian tenaga listrik dari PLTSa; dan
 - g. pembelian tenaga listrik dari PLTP.

BAB IV

PELAKSANAAN PEMBELIAN TENAGA LISTRIK DARI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK YANG MEMANFAATKAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Bagian Kesatu

Umum

Pasal 4

- (1) Pembelian tenaga listrik dari pembangkit listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan berbasis teknologi tinggi, efisiensi sangat variatif, dan sangat tergantung pada tingkat radiasi atau cuaca setempat seperti energi sinar matahari dan angin dilakukan oleh PT PLN (Persero) dengan sistem pelelangan berdasarkan Kuota Kapasitas.

- (2) Pembelian tenaga listrik dari pembangkit listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan selain sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dilakukan oleh PT PLN (Persero) menggunakan harga patokan atau melalui mekanisme pemilihan langsung.
- (3) PT PLN (Persero) wajib mengoperasikan pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dengan kapasitas sampai dengan 10 MW (sepuluh megawatt) secara terus-menerus (*must-run*).

Bagian Kedua

Pembelian Tenaga Listrik dari PLTS Fotovoltaik

Pasal 5

- (1) Pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf a dapat dilakukan dalam hal:
 - a. sistem ketenagalistrikan setempat dapat menerima pasokan tenaga listrik yang menggunakan sumber energi sinar matahari;
 - b. dimaksudkan untuk menurunkan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat; dan/atau
 - c. memenuhi kebutuhan tenaga listrik di lokasi yang tidak ada sumber energi primer lain.
- (2) Pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui sistem pelelangan berdasarkan Kuota Kapasitas yang terdapat di rencana usaha penyediaan tenaga listrik PT PLN (Persero) dengan minimum total paket yang ditawarkan sebesar 15 MW (lima belas megawatt) dan lokasi pemasangan PLTS Fotovoltaik dapat tersebar di beberapa lokasi.

- (3) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling tinggi sebesar 85% (delapan puluh lima persen) dari BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebesar sama dengan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (5) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dan ayat (4) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).

Bagian Ketiga

Pembelian Tenaga Listrik dari PLTB

Pasal 6

- (1) Pembelian tenaga listrik dari PLTB oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf b dapat dilakukan dalam hal:
 - a. sistem ketenagalistrikan setempat dapat menerima pasokan tenaga listrik yang menggunakan sumber energi tenaga angin;
 - b. dimaksudkan untuk menurunkan BPP Pembangkitan tenaga listrik di sistem ketenagalistrikan setempat; dan/atau
 - c. memenuhi kebutuhan tenaga listrik di lokasi yang tidak ada sumber energi primer lain.

- (2) Pembelian tenaga listrik dari PLTB sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui sistem pelelangan berdasarkan Kuota Kapasitas yang terdapat di rencana usaha penyediaan tenaga listrik PT PLN (Persero) dengan minimum total paket yang ditawarkan sebesar 15 MW (lima belas megawatt) dan lokasi pemasangan PLTB dapat tersebar di beberapa lokasi.
- (3) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTB sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling tinggi sebesar 85% (delapan puluh lima persen) dari BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTB sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebesar sama dengan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (5) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dan ayat (4) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).

Bagian Keempat

Pembelian Tenaga Listrik dari Tenaga Air

Pasal 7

- (1) Pembelian tenaga listrik dari Tenaga Air oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf c dapat berasal dari Tenaga Air yang memanfaatkan:
 - a. tenaga dari aliran/terjunan air sungai; atau

- b. tenaga air dari waduk/bendungan atau saluran irigasi yang pembangunannya bersifat multiguna.
- (2) Pembelian tenaga listrik dari Tenaga Air oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan menggunakan harga patokan atau melalui mekanisme pemilihan langsung.
 - (3) Tenaga Air dengan kapasitas paling tinggi 10 MW (sepuluh megawatt) harus mampu beroperasi dengan faktor kapasitas (*capacity factor*) paling sedikit sebesar 65% (enam puluh lima persen), sedangkan kapasitas lebih dari 10 MW (sepuluh megawatt) beroperasi dengan faktor kapasitas (*capacity factor*) tergantung kebutuhan sistem.
 - (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari Tenaga Air sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling tinggi sebesar 85% (delapan puluh lima persen) dari BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
 - (5) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari Tenaga Air sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebesar sama dengan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
 - (6) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dan ayat (5) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).
 - (7) Pembelian tenaga listrik dari Tenaga Air sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menggunakan pola kerja sama membangun, memiliki, mengoperasikan dan mengalihkan (*Build, Own, Operate, and Transfer/BOOT*).

- (8) Pembangunan jaringan tenaga listrik untuk evakuasi daya dari Tenaga Listrik ke titik sambung PT PLN (Persero) dapat dilakukan oleh PPL berdasarkan mekanisme yang saling menguntungkan (*business to business*).

Bagian Kelima

Pembelian Tenaga Listrik dari PLTBm

Pasal 8

- (1) Pembelian tenaga listrik dari PLTBm oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf d hanya dapat dilakukan kepada PPL yang memiliki sumber pasokan bahan bakar (*feedstock*) yang cukup untuk kelangsungan operasi PLTBm selama masa PJBL.
- (2) Pembelian tenaga listrik dari PLTBm oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dengan kapasitas sampai dengan 10 MW (sepuluh megawatt) dilakukan dengan menggunakan harga patokan, sedangkan kapasitas lebih dari 10 MW (sepuluh megawatt) dilakukan melalui mekanisme pemilihan langsung.
- (3) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari PLTBm sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling tinggi sebesar 85% (delapan puluh lima persen) dari BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari PLTBm sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebesar sama dengan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.

- (5) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dan ayat (4) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).
- (6) Pembangunan jaringan tenaga listrik untuk evakuasi daya dari PLTBm ke titik sambung PT PLN (Persero) dapat dilakukan oleh PPL berdasarkan mekanisme yang saling menguntungkan (*business to business*).

Bagian Keenam
Pembelian Tenaga Listrik dari PLTBg

Pasal 9

- (1) Pembelian tenaga listrik dari PLTBg oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf e hanya dapat dilakukan kepada PPL yang memiliki sumber pasokan bahan bakar (*feedstock*) yang cukup untuk kelangsungan operasi PLTBg selama masa PJBL.
- (2) Pembelian tenaga listrik dari PLTBg oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dengan kapasitas sampai dengan 10 MW (sepuluh megawatt) dilakukan dengan menggunakan harga patokan, sedangkan kapasitas lebih dari 10 MW (sepuluh megawatt) dilakukan melalui mekanisme pemilihan langsung.
- (3) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian listrik dari PLTBg sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling tinggi sebesar 85% (delapan puluh lima persen) dari BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.

- (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari PLTBg sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebesar sama dengan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (5) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dan ayat (4) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).
- (6) Pembangunan jaringan tenaga listrik untuk evakuasi daya dari PLTBg ke titik sambung PT PLN (Persero) dapat dilakukan oleh PPL berdasarkan mekanisme yang saling menguntungkan (*business to business*).

Bagian Ketujuh
Pembelian Tenaga Listrik dari PLTSa

Pasal 10

- (1) Pembelian tenaga listrik dari PLTSa wajib dilakukan oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf f dalam rangka membantu Pemerintah dan/atau pemerintah daerah dalam mengatasi atau menangani persoalan sampah kota.
- (2) PLTSa sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat menggunakan cara pengumpulan dan pemanfaatan gas metana dengan teknologi *sanitary landfill*, *anaerob digestion*, atau yang sejenis dari hasil penimbunan sampah atau melalui pemanfaatan panas/termal dengan menggunakan teknologi *thermochemical*.
- (3) Pembelian tenaga listrik dari PLTSa oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan menggunakan harga patokan.

- (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari PLTSa sebagaimana dimaksud pada ayat (3) paling tinggi sebesar BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (5) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan di wilayah Sumatera, Jawa, dan Bali atau sistem ketenagalistrikan setempat lainnya sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTSa ditetapkan berdasarkan kesepakatan para pihak.
- (6) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dan ayat (5) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).
- (7) Pengembang PLTSa dapat diberikan fasilitas berupa insentif sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bagian Kedelapan

Pembelian Tenaga Listrik dari PLTP

Pasal 11

- (1) Pembelian tenaga listrik dari PLTP oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf g hanya dapat dilakukan kepada PPL yang memiliki wilayah kerja panas bumi sesuai dengan cadangan terbukti setelah eksplorasi.
- (2) Pembelian tenaga listrik dari PLTP oleh PT PLN (Persero) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan menggunakan harga patokan.

- (3) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga patokan pembelian tenaga listrik dari PLTP sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling tinggi sebesar BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- (4) Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan di wilayah Sumatera, Jawa, dan Bali atau sistem ketenagalistrikan setempat lainnya sama atau di bawah rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTP ditetapkan berdasarkan kesepakatan para pihak.
- (5) BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dan ayat (4) merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).
- (6) Pembangunan jaringan tenaga listrik untuk evakuasi daya dari PLTP ke titik sambung PT PLN (Persero) dapat dilakukan oleh PPL berdasarkan mekanisme yang saling menguntungkan (*business to business*).
- (7) Pembelian tenaga listrik dari PLTP sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menggunakan pola kerja sama membangun, memiliki, mengoperasikan dan mengalihkan (*Build, Own, Operate, and Transfer/BOOT*).

Bagian Kesembilan

Pelaksanaan Uji Tuntas (*Due Diligence*)

Pasal 12

- (1) Dalam rangka pembelian tenaga listrik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 sampai dengan Pasal 11, PT PLN (Persero) wajib melakukan uji tuntas (*due diligence*) atas kemampuan teknis dan finansial dari PPL.
- (2) Uji tuntas (*due diligence*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan oleh pihak *procurement agent* yang ditunjuk oleh PT PLN (Persero).

BAB V
PENGUNAAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI
DAN PEMENUHAN STANDAR

Pasal 13

- (1) Dalam melakukan pelelangan, pemilihan, atau penunjukan PPL, PT PLN (Persero) mengutamakan PPL yang menggunakan tingkat komponen dalam negeri sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Komponen dalam negeri yang digunakan dalam sistem pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan harus memenuhi:
 - a. standar nasional Indonesia di bidang ketenagalistrikan;
 - b. standar internasional; atau
 - c. standar negara lain yang tidak bertentangan dengan standar *International Organization for Standardization* (ISO) atau *International Electrotechnical Commission* (IEC).
- (3) Konstruksi pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan harus memenuhi:
 - a. standar nasional Indonesia di bidang ketenagalistrikan;
 - b. standar internasional;
 - c. standar negara lain yang tidak bertentangan dengan standar *International Organization for Standardization* (ISO) atau *International Electrotechnical Commission* (IEC); atau
 - d. standar yang berlaku di PT PLN (Persero).

BAB VI
PENERIMAAN DAN PENGOPERASIAN PEMBANGKIT
TENAGA LISTRIK YANG MEMANFAATKAN SUMBER ENERGI
TERBARUKAN PADA SISTEM KETENAGALISTRIKAN

Pasal 14

- (1) Untuk menciptakan transparansi dalam pembelian tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan, PT PLN (Persero) wajib:
 - a. menginformasikan secara terbuka kondisi sistem ketenagalistrikan setempat yang siap menerima pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan; dan
 - b. menginformasikan secara terbatas rata-rata BPP Pembangkitan pada sistem ketenagalistrikan setempat kepada PPL yang berminat mengembangkan pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan.
- (2) PT PLN (Persero) wajib melaporkan informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada Menteri secara berkala setiap 3 (tiga) bulan sekali atau sewaktu-waktu apabila diperlukan.
- (3) Usulan pengembangan pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan dari PPL kepada PT PLN (Persero) harus dilengkapi dengan kajian kelayakan penyambungan sistem ketenagalistrikan.

BAB VII
STANDAR PJBL DARI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
YANG MEMANFAATKAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Pasal 15

- (1) Guna mempercepat pembelian tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan, PT PLN (Persero) wajib menyusun dan mempublikasikan:

- a. standar dokumen pengadaan pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan; dan
 - b. standar PJBL untuk masing-masing jenis pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber Energi Terbarukan.
- (2) Pokok-pokok PJBL sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB VIII

SANKSI KETERLAMBATAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK YANG MEMANFAATKAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Pasal 16

- (1) PPL yang telah ditunjuk sebagai pengembang pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk penyediaan tenaga listrik wajib menyelesaikan pembangunan pembangkit tenaga listrik yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan *Commercial Operation Date* (COD) yang telah disepakati dalam PJBL.
- (2) Dalam hal PPL terlambat dalam menyelesaikan pembangunan pembangkit tenaga listrik sebagaimana dimaksud pada ayat (1), PPL dikenakan sanksi dan/atau penalti.
- (3) Sanksi dan/atau penalti sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dituangkan dalam PJBL.

BAB IX

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 17

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, terhadap Badan Usaha yang:

- a. telah mendapatkan penetapan sebagai pemenang Kuota Kapasitas PLTS Fotovoltaik, penetapan sebagai pengelola tenaga air untuk pembangkit listrik, penetapan sebagai pengembang PLTBm, PLTBg, atau PLTSa, atau pemenang pelelangan wilayah kerja panas bumi; dan
- b. telah menandatangani PJBL dengan PT PLN (Persero), proses pelaksanaan pembelian dan harga tenaga listriknya sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam PJBL yang telah ditandatangani.

Pasal 18

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, terhadap Badan Usaha yang:

- a. telah mendapatkan penetapan sebagai pengelola tenaga air untuk pembangkit listrik atau penetapan sebagai pengembang PLTBm, atau PLTBg, PLTSa; dan
- b. belum menandatangani PJBL dengan PT PLN (Persero), proses pelaksanaan pembelian tenaga listriknya sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan sepanjang tidak bertentangan dengan Peraturan Menteri ini dan ketentuan mengenai harga pembelian tenaga listrik mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri ini.

Pasal 19

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku terhadap:

- a. Badan Usaha yang telah mendapatkan penetapan sebagai pemenang pelelangan Wilayah Kerja Panas Bumi dan belum menandatangani PJBL dengan PT PLN (Persero); dan
 - b. BUMN yang mendapat penugasan perusahaan panas bumi,
- proses pelaksanaan pembelian dan harga tenaga listriknya sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan.

Pasal 20

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, terhadap Pemegang Kuasa Pengusahaan Panas Bumi dan telah menandatangani perjanjian jual beli uap dan/atau PJBL yang telah dan/atau dalam proses verifikasi badan pengawasan keuangan dan pembangunan, proses pelaksanaan pembelian dan harga uap atau tenaga listriknya sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan.

Pasal 21

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 sampai dengan Pasal 20 dapat dikecualikan terhadap Badan Usaha dan PT PLN (Persero) yang bersepakat untuk mengikuti ketentuan proses pelaksanaan pembelian dan harga tenaga listrik berdasarkan Peraturan Menteri ini.

Pasal 22

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, terhadap pembelian tenaga listrik dari PLTSa untuk program percepatan pembangunan PLTSa, ketentuan mengenai pelaksanaan pembelian dan harga tenaga listrik sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan.

BAB X

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 23

- (1) Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku maka ketentuan mengenai pelaksanaan pembelian tenaga listrik yang diatur dalam:
 - a. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 Tahun 2014 tentang Pembelian Tenaga Listrik Dari PLTP dan Uap Panas Bumi untuk PLTP oleh PT PLN (Persero) (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 713);

- b. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2015 tentang Pembelian Tenaga Listrik Dari Pembangkit Listrik Tenaga Air Dengan Kapasitas Sampai Dengan 10 MW (sepuluh megawatt) oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 963);
- c. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 44 Tahun 2015 tentang Pembelian Tenaga Listrik oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) Dari Pembangkit Listrik Berbasis Sampah Kota (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 2051);
- d. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 19 Tahun 2016 tentang Pembelian Tenaga Listrik Dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1013); dan
- e. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 21 Tahun 2016 tentang Pembelian Tenaga Listrik Dari Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa dan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1129),

dinyatakan tetap berlaku sepanjang tidak bertentangan dengan Peraturan Menteri ini.

- (2) Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku, harga patokan tertinggi pembelian tenaga listrik untuk PLTA sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2015 tentang Prosedur Pembelian Tenaga Listrik dan Harga Patokan Pembelian Tenaga Listrik dari PLTU Mulut Tambang, PLTU Batubara, PLTG/PLTMG, dan PLTA oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) Melalui Pemilihan Langsung dan Penunjukan Langsung (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 49), dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 24

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 27 Januari 2017

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

IGNASIUS JONAN

Diundangkan di Jakarta

pada tanggal 30 Januari 2017

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2017 NOMOR 189

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Kepala Biro Hukum,



Huffon Asrefi



**Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia
(The Indonesian Renewable Energy Society)**

Gedung Badan Diklat ESDM Lt. 5 Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 49
Telp +62-21 25529106, 25529212 E-mail: meti.ires@gmail.com
http://www.meti.or.id

METI Charter Member :
Gobel Dharma Nusantara
(GDN),

Supreme Energy, PT

Adaro Power,

SHARP Electronics Indonesia,
PT

Energy Management
Indonesia, PT

Energi Powerindo Jaya (EPJ)

WJLJAYA KARYA (WIKI)
INTRADE Energy

Medco Downstream Indonesia
(MDI), PT

SUNDAYA Indonesia, PT

Medco Energi Internasional,
PT

INDONESIA POWER, PT

CHEVRON GEOTHERMAL
INDONESIA, LTD

Yayasan Bina Usaha
Lingkungan (YBUL)

Indika Energy, PT

REC Solar Pte. Ltd.

Sumberdaya SEWATAMA, PT
METI Company Member :
Pembangkitan Jawa-Bali/ PJB,
PT

Pembangkitan Jawa-Bali UB
Cirata

Andritz Hydro, PT

Surya Energi Indotama, PT

B2TE BPPT

Gikoko Kogyo Indonesia, PT

RUTAN, PT

Piramida Kencana, PT

KALTIMEX ENERGY, PT

INDOKOMAS BUANA
PERKASA, PT

INDOBARA BAHANA, PT

Penta Power Indonesia, PT

Inter Pacific Energy, PT

Multi Mas Perkasa, PT

Fitama Putri Mandiri, PT
METI Company Member :
DINAS PERTAMBANGAN &
ENERGI-PROVINSI JAWA
TENGAH P3TKEBT-KESDM

Jakarta, 8 Februari 2017

No Surat : 011/METI-KU/II/2017

Perihal : **Peninjauan Kembali Peraturan Pemerintah ESDM No. 12/2017**

Kepada Yth.:

Drs. Ignasius Jonan, M.A.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia

Jl. Medan Merdeka Selatan No. 18

Jakarta 10110

Dengan hormat,

Sehubungan dengan terbitnya Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik dan hasil pertemuan antara METI dengan semua Pengurus Asosiasi Energi Terbarukan pada hari Selasa tanggal 7 Februari 2017 bertempat di Bimasena, dengan ini kami sampaikan hal-hal sebagai berikut:

1. Bahwa kami memandang Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 tidak sejalan dengan semangat UU 30/2007 tentang Energi dan Peraturan Pemerintah No. 79/2014 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mendorong peningkatan energi terbarukan yang merupakan kewajiban pemerintah dalam pelaksanaan UU dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku;
2. Pemerintah sudah menetapkan bahwa pemanfaatan energi terbarukan untuk meningkatkan ketahanan energi dan menurunkan emisi gas rumah kaca akan diprioritaskan. Namun, penerbitan Permen No. 12/2017 kelihatannya bertentangan dengan upaya pemerintah tersebut, mengingat tujuan penerbitan Permen ini hanyalah untuk menurunkan BPP PLN;
3. Pasal 7 UU 30/2007 tentang Energi menyatakan bahwa "*Harga energi ditetapkan berdasarkan nilai keekonomian berkeadilan*". Yang dimaksud dengan nilai keekonomian berkeadilan adalah suatu nilai/biaya yang merefleksikan biaya produksi energi, termasuk biaya lingkungan dan biaya konservasi serta keuntungan yang dikaji berdasarkan kemampuan masyarakat dan ditetapkan oleh Pemerintah. Lebih lanjut dalam PP 79/2014 tentang Kebijakan Energi Nasional Pasal 20 Ayat 4c disebutkan bahwa Pemerintah mewujudkan pasar tenaga listrik paling sedikit melalui penerapan mekanisme feed in tariff dalam penetapan harga jual Energi Terbarukan. Penetapan tarif berdasarkan BPP PLN sebagaimana diatur dalam Permen 12/2017 tidak sejalan dengan UU dan PP dimaksud;



**Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia
(The Indonesian Renewable Energy Society)**

Gedung Badan Diklat ESDM Lt. 5 Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 49
Telp +62-21 25529106, 25529212 E-mail: meti.ires@gmail.com
<http://www.meti.or.id>

METI Charter Member :
Gobel Dharma Nusantara
(GDN),

Supreme Energy, PT

Adaro Power,

SHARP Electronics Indonesia,
PT

Energy Management
Indonesia, PT

Energi Powerindo Jaya (EPJ)

WIJAYA KARYA (WIKA)
INTRADE Energy

Medco Downstream Indonesia
(MDI), PT

SUNDAYA Indonesia, PT

Medco Energi Internasional,
PT

INDONESIA POWER, PT

CHEVRON GEOTHERMAL
INDONESIA, LTD

Yayasan Bina Usaha
Lingkungan (YBUL)

Indika Energy, PT

REC Solar Pte. Ltd.

Sumberdaya SEWATAMA, PT

METI Company Member :
Pembangkitan Jawa-Bali/ PJB,
PT

Pembangkitan Jawa-Bali UB
Cirata

Andritz Hydro, PT

Surya Energi Indotama, PT

B2TE BPPT

Gikoko Kogyo Indonesia, PT

RUTAN, PT

Piramida Kencana, PT

KALTIMEX ENERGY, PT

INDOKOMAS BUANA
PERKASA, PT

INDOBARA BAHANA, PT

Penta Power Indonesia, PT

Inter Pacific Energy, PT

Multi Mas Perkasa, PT

Fitama Putri Mandiri, PT

METI Company Member :
DINAS PERTAMBANGAN &
ENERGI-PROVINSI JAWA
TENGAH P3TKEBT-KESDM

4. Sehubungan dengan poin-poin tersebut di atas, dalam rangka mendorong peningkatan pemanfaatan ET, maka METI bersama Asosiasi Energi Terbarukan memandang perlu meminta Bapak Menteri ESDM untuk meninjau kembali Permen No. 12/2017;
5. METI dan Asosiasi Energi Terbarukan berpendapat bahwa pemerintah perlu untuk menerbitkan pedoman perhitungan harga keekonomian berkeadilan sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 7 UU 30/2007;

Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terimakasih.

Hormat kami,
Pengurus METI

Dr. Surya Darma
Ketua Umum METI

Tembusan :

1. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Konservasi Energi (EBTKE)
2. Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan (DJK)



**Discussion Material about
Large-scale FS on legally cultivated grain waste-fired biomass
power generation project in Pesisir Selatan, West Sumatra,
Indonesia**

August, 2016
NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.,
Socio & Eco Strategic Consulting Unit

NTT DATA

Copyright © 2016 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.



INDEX

NTT DATA

-
- 0. Introduction of our company**
 - 1. Background and Purpose of the Study**
 - 2. Overview of the Project**
 - 3. Expected Introduction of Technology**
 - 4. Expected Draft Scheme of JCM project implementation**
 - 5. Total GHGs reduced and Cost-Effectiveness**
 - 6. Issues of the Study**
 - 7. Schedule of the study Implementation**
 - Appendix: information about JCM**
-

■ Corporate outline

Name	NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.
Date of Establishment	April 12, 1991
Shareholder	NTT DATA Corporation 100%
Capital	¥450 million
Head Office	10th floor, JA Kyosai Building, 7-9, Hirakawa-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0093, Japan Tel +81-3-3221-7011 (main number) Fax +81-3-3221-7022
Office Toyosu	25th floor, Toyosu Center Building, 3-3, Toyosu 3-chome, Koto-ku, Tokyo 135-6025, Japan Tel +81-3-3221-7011 (main number) Fax +81-3-3534-3880
Office Singapore Branch	20 Pasir Panjang Road, #11-28 Mapletree Business City, Singapore 117439
URL	http://www.keieiken.co.jp/english/



The environmental and energy sectors continue to be the scene of dynamic developments exemplified by the revision of energy policy, approaches to global warming, and recycling of dwindling resources. They also hold much promise for industrial activity. We promote client approaches through activities including support for smart community development, assistance with export of infrastructural elements, and creation of new business by private-sector consortiums.

- Development of environmental business and environmental management
- Social and environmental communication
- Building of recycling-oriented social systems
- Measures to mitigate global warming
- New energy and energy conservation
- Systems for assurance of safety/security and management of chemical substances
- Smart communities
- Infrastructural export

1. Background and Purpose of the Study

Background that we are understanding

- ✓ South Pesisir Regency have KSNP which is
- ✓ Rice and corn are cultivated in South Pesisir Regency and they produce sufficient biomass waste like rice husk, paddy straw, corn cob, and corn stover.
- ✓ Electricity supply from PLN for South Pesisir Regency is not enough and the quality of the electricity is low.



Purpose

- The project will conduct the feasibility study on biomass power generation utilizing generated matters from biomass waste of rice and corn farming based on the above situation.
- It estimates CO2 GHGs reduced efficiency through Implementation of biomass power generation.

Object region	Pesisir Selatan, West Sumatra, Indonesia
Type of treatment target waste	Biomass waste focusing on rice husk (and paddy straw)
Utilization technology	Stoker furnace waste power generation plant
Size of introduction	Size of incinerator and waste power generation facility are verified through the study retrievable amount (It is supposed approximate 16MW generating capacity at the beginning of a study)
Expected business	<ul style="list-style-type: none"> ● Biomass power generation utilizing generated matters from biomass waste of rice and corn farming. ● Verification on the generated electricity is following. (basic case) Option of selling whole generated electricity to PLN. (reference case) Consume a part of generated electricity at neighborhood rice mill. Option of selling the surplus generated electricity to PLN.
Japanese participants for the study	<ul style="list-style-type: none"> ● NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc. (whole project management) ● ATGREEN Co., Ltd (mainly study for biomass) ● MEIDENSHA CORPORATION(study for installation of plant)

3. Expected Introduction of Technology

○ Overview of Technology

Biomass thermal generating system (Stoker furnace)



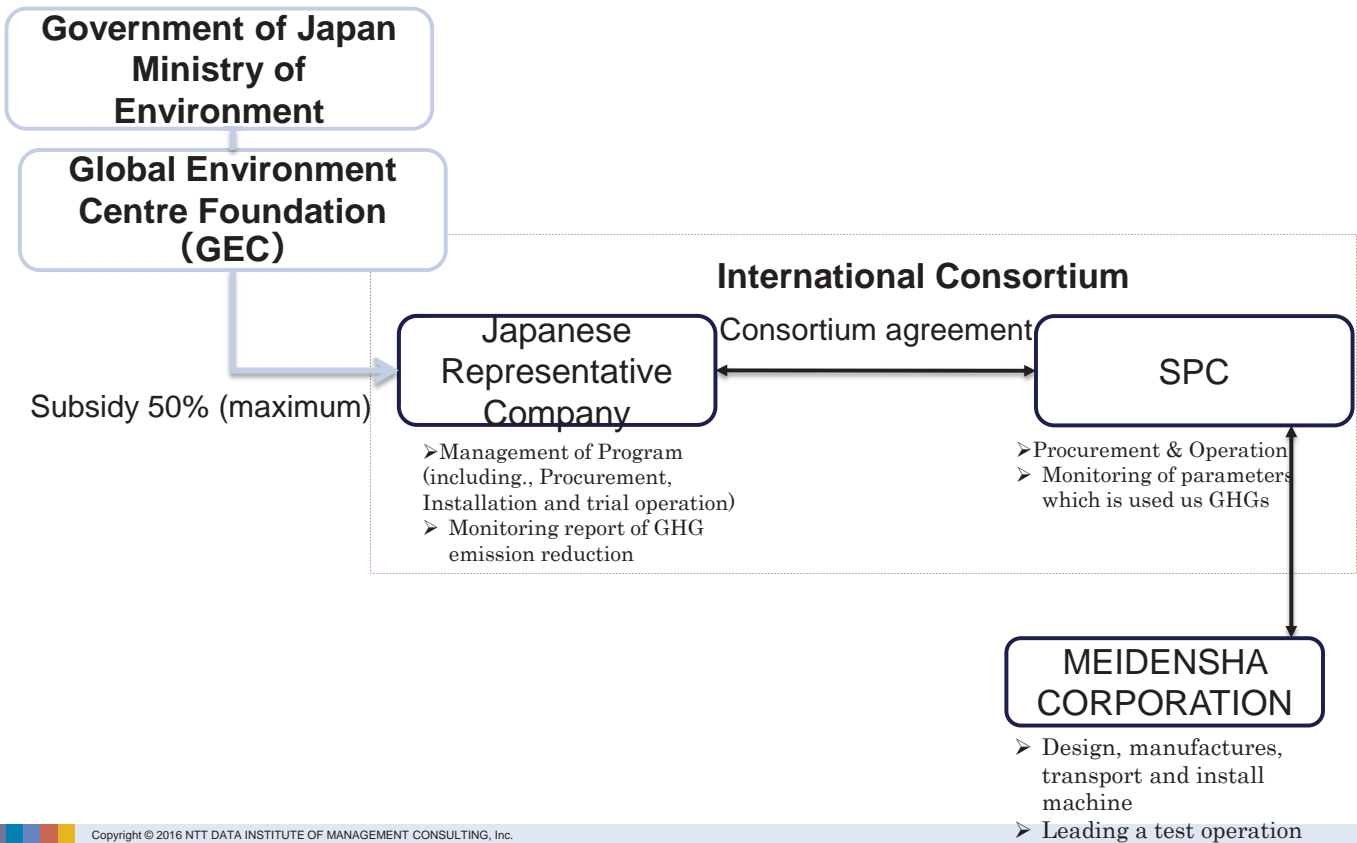
○ features

- The technology can be relatively suppress the initial investment and low running cost.
- Even if low calorie wastes the Technology can treat them without any problems .
- It is possible to operate constantly, long-term with bringing out the maximum energy use efficiency

○ List of results

Date of supply	Delivery place	概要説明
May 2003	Roi Et Province, Thailand	9.95MW biomass thermal generating system run on rice husk
Sep. 2007	Surat Thani Province, Thailand	10.4MW biomass power generation system for palm in Thailand

consideration of candidates on JCM Project Implementation Scheme



5. Total GHGs reduced and Cost-Effectiveness

Provisional estimate on CO2 GHGs reduced and cost efficiency when executing the project is following.

○ CO2 GHGs reduced from energy sources

Total GHGs reduced (t-CO2) =
 annual CO2 GHGs reduced from energy sources (tCO2 per year) × durable years (year)

$$100,130\text{t-CO}_2 \text{ per year} \times 15 \text{ years} = 1,501,950\text{t - CO}_2$$

○ Cost efficiency of subsidy on CO2 emission reduction from energy sources

CO2 reduction cost (JPY ¥/t-CO2) =
 Subsidy (¥) ÷ (annual CO2 emission reduction from energy sources (tCO2/ year) × durable years (year))

○ Cost efficiency of subsidy on GHG emission reduction (Omit avoidance effect for methane gas generation)

GHG reduction cost (JPY ¥/t-CO2 equivalent) =
 subsidy (¥) ÷ (annual GHGs reduced (tCO2 equivalent /year) × durable years (year))

Equivalent to cost efficiency on CO2 emission reduction from energy sources

6. Issues of the Study ①

No.	Issues to be solved by study	Commitment	Actor	Contents
1	Confirmation of retrievable biomass waste amount	Confirm irretrievability of A sufficient amount of biomass waste for project implementation	NTT , ATGREEN	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm status of rice milling in operation • Confirm the terms of a contract on collecting chaff of local cooperative and farmer
2	Confirmation of retrievable biomass waste quality	Confirm composition and calorie of biomass waste	NTT, ATGREEN	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm retrievable biomass waste quality by sampling and composition analysis
3	Confirmation of collecting method biomass waste	Get information of collecting method and cost for biomass waste in each district	NTT, ATGREEN	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation of biomass waste emission source • Study of collecting method of biomass waste
4	Confirmation of land installable land for plant	Confirm place, area and Utility where it would be possible to establish without national park area	NTT, MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm place, area and Status of development where it would be possible to establish without national park area • Confirm procurable utility (e.g. water) at the site
5	Confirmation of control and procedure on installation plant	Confirm necessary procedure in construction at the study target area	NTT, MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm legal system on environmental assessment, construction approval plant operating approval and so on.
6	Confirmation of status of development of transmission network	Confirm status of transmission network rail in the study target area	NTT, MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • プラント設置候補地のサイト調査

6. Issues of the Study ②

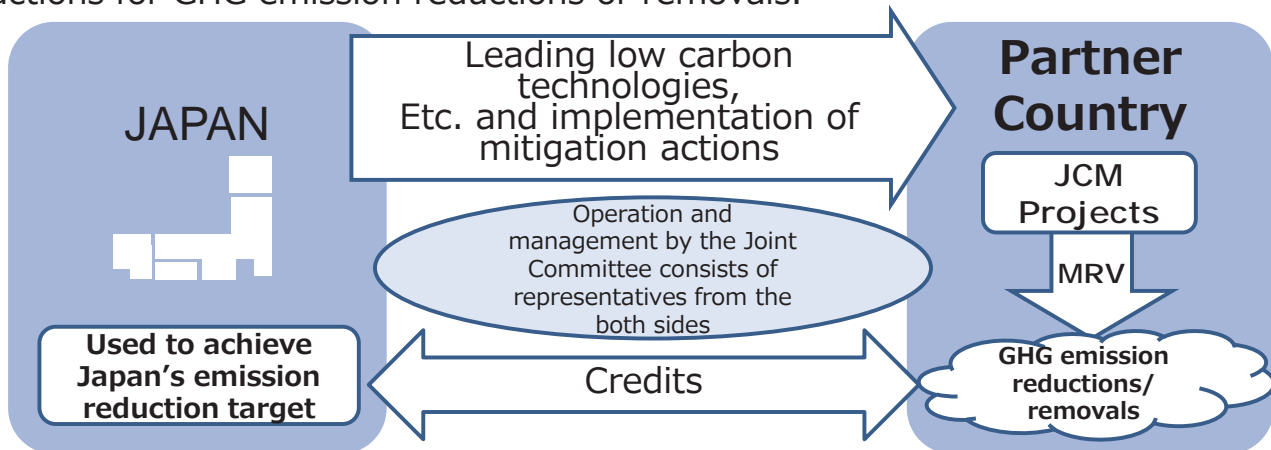
No.	Issues to be solved by study	Commitment (timeframe)	Actor	Contents
7	Study of applicable technologies	consider applicable technologies based on the results of No. 1, 2, 3.	MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • Estimate electricity generated • Fundamental design of plant • Calculate initial cost and running cost
8	Confirmation of the legal system on electricity sales	Confirm information of Feed-in tariff and the detail conditions	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm information of Feed-in tariff and the detail conditions
9	Economic efficiency study, Commercialization evaluation, Calculate CO2 GHGs reduced	Implement commercialization evaluation and calculate CO2 GHGs reduced calculate based on the results of No. 6, 7	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Implement comprehensive assessment through payback period and IRR • Study MRV
10	Discover financial supporter for the on-site project implementation	Discover financial supporter by the end of the project	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Extract financial supporter at the on-site project implementation
11	Confirmation of fund-raising method and financial condition of main organization for JCM project	After No.8, confirm financial condition of main organization for JCM project and fund-raising method for of JCM industrialization	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm financial condition of main organization for JCM project and fund-raising method for of JCM industrialization
12	Confirmation of order and contract method	Confirm whether bidding is necessary or not, and possibility of private contract	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm whether bidding is necessary or not, and possibility of private contract
13	Extraction of representative company at the JCM industrialization	Extract representative company at the JCM industrialization	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Descript operation program so that conduct a invitation candidate organization

Activity Item	2016							2017		
	June	July	Aug.	Sep	Oct.	Nov.	Dec.	Jun.	Feb.	Mar.
A .Study on Biomass waste			Field study	Property analysis						
B .Technical examination		On-site confirmation	On-site confirmation	Technical examination						
C .Feasibility Study						Feasibility Study	Evaluation of CO2 GHGs reduced	Commercialization evaluation		
D .Evaluation and preparation for commercialization			Selecting of candidate organization					Preparation for application of auxiliary plant		
○ Field Study			●	●				●		
○ Report writing					● Draft					● Finalizing

Appendix: information about JCM

Purpose

- Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries.
- Appropriately evaluating contributions from Japan to GHG emission reductions or removals in a quantitative manner and use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals.



2. JCM Financial support Program

The draft budget for projects starting from FY 2016 is **6.7 billion JPY (approx. USD 56 million)** in total by FY2018

※Budget will be fixed after approval by the Parliament

Finance part of an investment cost (**less than half**)

Government of Japan

※Includes collaboration with projects supported by JICA and other governmental-affiliated financial institute.

Conduct MRV and expected to deliver at least half of JCM credits issued

International consortiums (which include Japanese entities)



- ◆ Scope of the financing: facilities, equipment, vehicles, etc. which reduce CO2 from fossil fuel combustion as well as construction cost for installing those facilities, etc.
- ◆ Eligible Projects : starting installation after the adoption of the financing and finishing installation within three years.

- Japan has held consultations for the JCM with developing countries since 2011 and has established the JCM with Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Viet Nam, Lao PDR, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia, Chile, Myanmar and Thailand.



Mongolia
Jan. 8, 2013
(Ulaanbaatar)

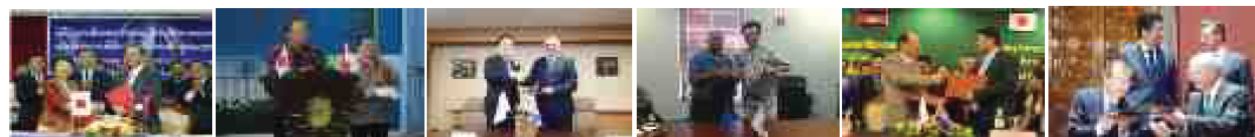
Bangladesh
Mar. 19, 2013
(Dhaka)

Ethiopia
May 27, 2013
(Addis Ababa)

Kenya
Jun. 12, 2013
(Nairobi)

Maldives
Jun. 29, 2013
(Okinawa)

Viet Nam
Jul. 2, 2013
(Hanoi)



Lao PDR
Aug. 7, 2013
(Vientiane)

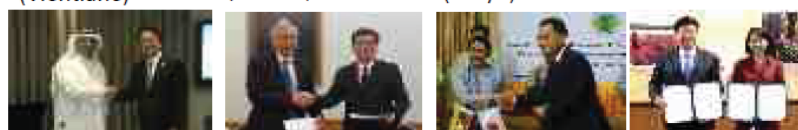
Indonesia
Aug. 26, 2013
(Jakarta)

Costa Rica
Dec. 9, 2013
(Tokyo)

Palau
Jan. 13, 2014
(Ngerulmud)

Cambodia
Apr. 11, 2014
(Phnom Penh)

Mexico
Jul. 25, 2014
(Mexico City)



Saudi Arabia
May 13, 2015

Chile
May 26, 2015
(Santiago)

Myanmar
Sep. 16, 2015
(Nay Pyi Taw)

Thailand
Nov. 19, 2015
(Tokyo)

- In addition, the Philippines and Japan signed an aide memoire with intent to establish the JCM.

4. Things must be considered to JCM application

- ◆ To apply JCM scheme to get subsidy, 4 things below must be determined.

(1) Implementation system of business

- The determination of the members of the international consortium.
- Especially, the selection of the liability only large representative operators.
- Consideration of the benefit exclusion.

(2) Establishment of MRV technique

- Study of quantification method of CO2 emission reductions
- the cost-effectiveness of CO2 emissions are becoming increasingly important

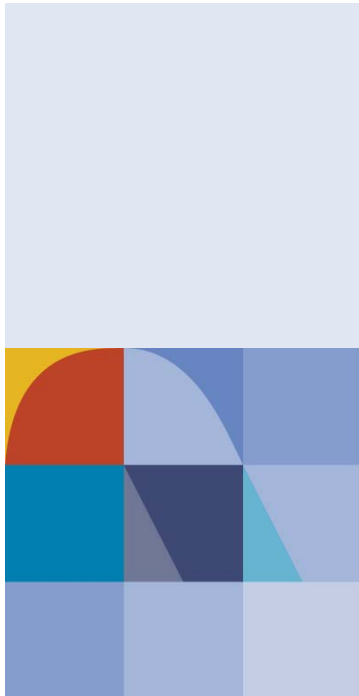
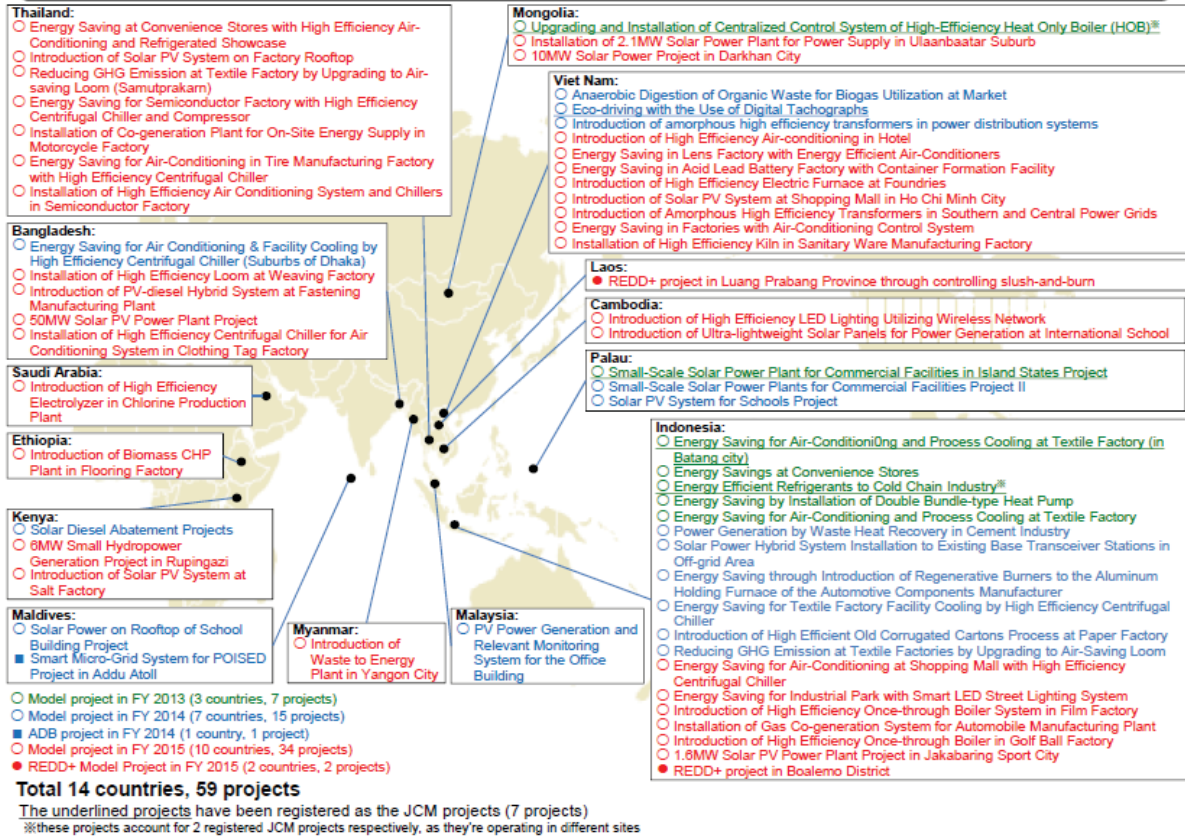
(3) Details of equipment to be introduced in subsidy

- Determination of the specifications and price of at the expected target equipment
- Evaluation of the validity of the specifications and price of the target equipment that is assumed
- Competitiveness of assumed to have the target equipment

(4) Evaluation of business potential

- Evaluation of IRR
- Validity of subsidy necessary

JCM Financing programs by MOEJ (FY2013/2014/2015) as of Jan 12, 2016





**Discussion Material about
Large-scale FS on legally cultivated grain waste-fired biomass
power generation project in Pesisir Selatan, West Sumatra,
Indonesia**

September 2016
NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.,
Socio & Eco Strategic Consulting Unit

NTT DATA

Copyright © 2016 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.



INDEX

NTT DATA

-
- 0. Introduction of our company**
 - 1. Background and Purpose of the Study**
 - 2. Overview of the Project**
 - 3. Expected Introduction of Technology**
 - 4. Expected Draft Scheme of JCM project implementation**
 - 5. Total GHGs reduced and Cost-Effectiveness**
 - 6. Issues of the Study**
 - 7. Schedule of the study Implementation**
 - Appendix: information about JCM**
-

Purpose

- The project will conduct the feasibility study on biomass power generation utilizing generated matters from biomass waste of legal rice and corn farming based on the above background and field conditions for supporting
 - Indonesia Presidential Regulation No. 4/2016
 - Indonesia Presidential Regulation No. 61/2011
 - International community movement/action to remove the tropical rainforest heritage of Sumatra from the List of World Heritage in danger.
 ...by considering technical, economical, social and environmental aspect.

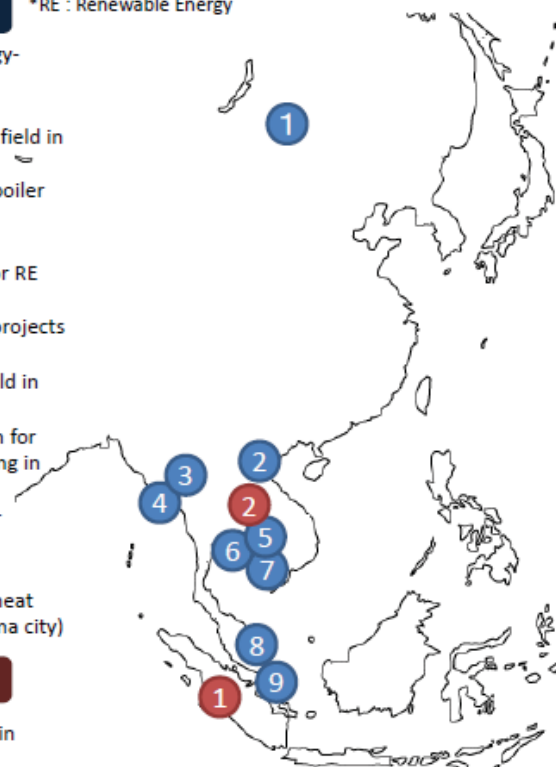
- It estimates CO2 GHGs reduced efficiency through implementation of biomass power generation.

FY2016 Feasibility studies on JCM projects by MOEJ

Feasibility Study on JCM Project by City to City Collaboration

*RE : Renewable Energy

1. The study of high-efficiency heat pump installation projects for Energy-saving field and PV generation projects for RE* field in Mongolia(Ulaanbaatar city-Sapporo city/Hokkaido)
2. The study of cogeneration and exhaust heat recovery projects for RE field in Vietnam(Hai phong city-Kitakyushu city)
3. The study of PV generation projects for RE field and high-efficiency boiler installation projects for Energy-saving field in Myanmar(Yangon city-Kawasaki city)
4. The study of water treatment system installation and WtE projects for RE field in Myanmar(Pathein city-Fukushima city)
5. The study of biomass power generation projects and PV generation projects for RE field in Cambodia(Siem reap state-Kanagawa pref.)
6. The study of WtE, cogeneration and exhaust heat recovery for RE field in Thailand(Rayong prov.-Kitakyushu city)
7. The study of project formulation by assisting planning the action plan for the climate change strategy and projects for RE field and Energy-saving in Cambodia(Phnom Penh city-Kitakyushu city)
8. The study of cogeneration projects for RE field and high-efficiency air conditioning system installation projects for Energy-saving field in Malaysia(Iskandar development region-Kitakyushu city)
9. The study of high-efficiency air conditioning system installation and heat desorption unit installation projects in Indonesia(Batam city-Yokohama city)



Feasibility Study on JCM large-scale CO2 reduction project

1. The study of a biomass power generation project by rice hull and grain waste for RE field in Indonesia(West Sumatra prov.)
2. The study of refining waste water and residue into bio gas and supplying for vehicles for RE field in Thailand(Ubon Ratchathani prefecture etc.)



Corn Residue Open Burning in Nagari Katapiang, Batang Anai District. Padang Pariaman Regency, ± 6 Km from Minangkabau International Airport. May 01, 2015 at 10.00 am



Paddy Straw Open Air Burning in Siguntur Mudo Village, Koto XI Tarusan District. Pesisir Selatan Regency. May 01, 2015 at 04.00 pm

Ready Burnt or Left Decay-Rice Husk in a Small-Scale Rice Milling unit in Duku Village, Koto XI Tarusan District. Pesisir Selatan Regency May 01, 2015 at 03.00 pm



We have a on-site survey on illegal cropping in KNSP on 6th August, 2016.

Corn was cropped inside KNSP.



Some residue was burnt inside the protected forest. Smoke aroused anywhere . This smoke will flow to other country such as Malaysia, Singapore and it makes haze at that countries.

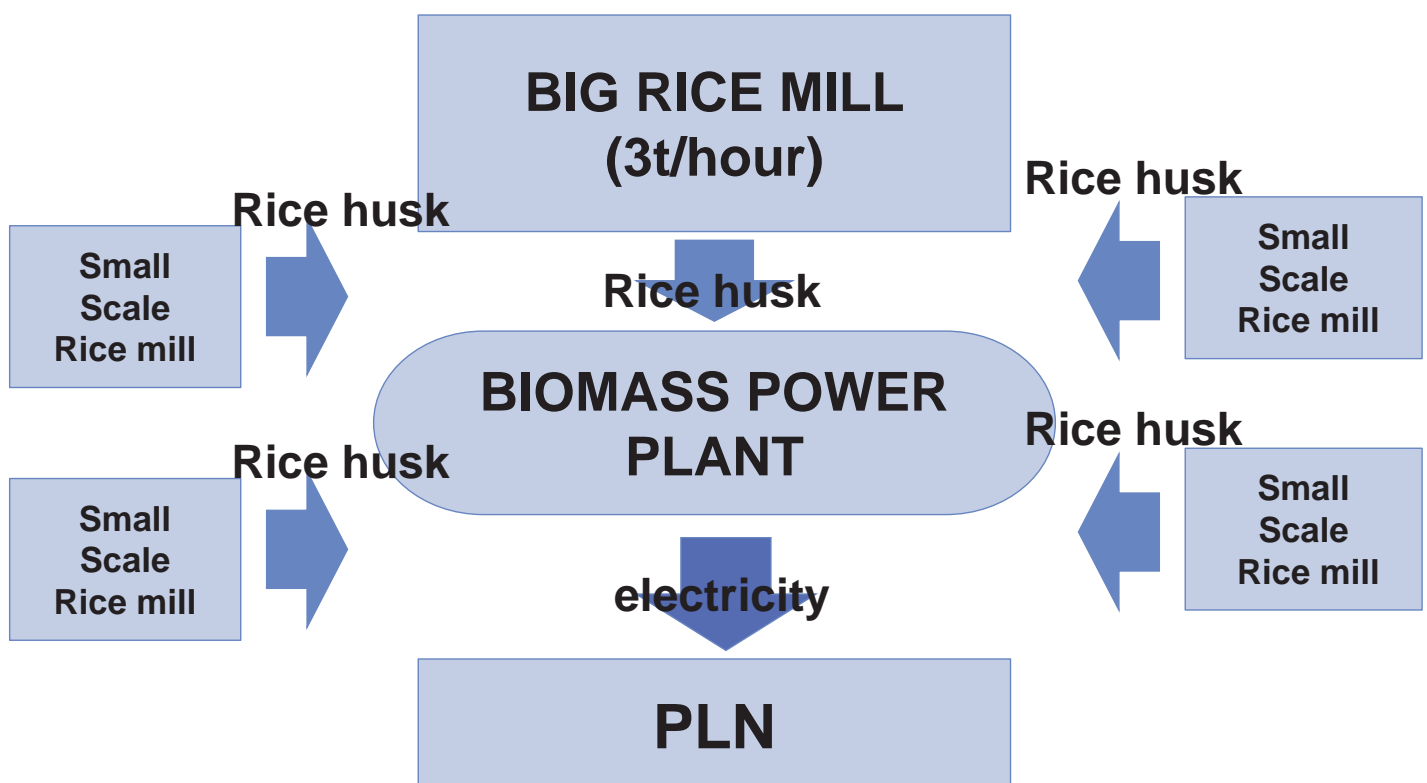


Many trees in the protected forest were cut down and soil appears. It will be a cause of landslide.

Object region	Pesisir Selatan, West Sumatra, Indonesia
Target waste	Biomass waste, mainly focus on rice husk and corn cob
Technology to be implemented	biomass power generation plant(stoker furnace)
Size of the plant	Size of the plant is verified through the study retrievable amount (But, it is supposed approximate 16MW generating capacity at the beginning of a study)
Expected business contents	<ul style="list-style-type: none"> ● Biomass power generation utilizing generated matters from biomass waste of rice ● Verification on the generated electricity is following. (basic case) Option of selling whole generated electricity to PLN. (reference case) Consume a part of generated electricity at neighborhood rice mill. Option of selling the surplus generated electricity to PLN.
Japanese participants for the study	<ul style="list-style-type: none"> ● NTT DATA Institute of Management Consulting, Inc. (whole project management) ● ATGREEN Co., Ltd (mainly study for biomass) ● MEIDENSHA CORPORATION(study for installation of plant)

FOR THE REDEUCTION OF TRANSPORTATION COST

Mills and Power plant would be central-located.





Copyright © 2016 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

11

3. Expected Introduction of Technology

○ Overview of Technology

Biomass power plant (Stoker furnace)



○ features

- The technology can be relatively suppress the initial investment and low running cost.
- Even if low calorie wastes the Technology can treat them without any problems .
- It is possible to operate constantly, long-term with bringing out the maximum energy use efficiency

○ List of results

Date of supply	Delivery place	Summery
May 2003	Roi Et Province, Thailand	9.95MW biomass thermal generating system run on rice husk
Sep. 2007	Surat Thani Province, Thailand	10.4MW biomass power generation system for palm in Thailand

Copyright © 2016 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Provisional estimate on CO2 GHGs reduced and cost efficiency when executing the project is following.

○ **CO2 GHGs reduced from energy sources**

$$\text{Total GHGs reduced (t-CO2)} = \text{annual CO2 GHGs reduced from energy sources (tCO2 per year)} \times \text{durable years (year)}$$

$$100,130\text{t-CO2 per year} \times 15 \text{ years} = 1,501,950\text{t - CO2}$$

○ **Cost efficiency of subsidy on CO2 emission reduction from energy sources**

$$\text{CO2 reduction cost (JPY/t-CO2)} = \text{Subsidy} \div (\text{annual CO2 emission reduction from energy sources (tCO2/ year)} \times \text{durable years (year)})$$

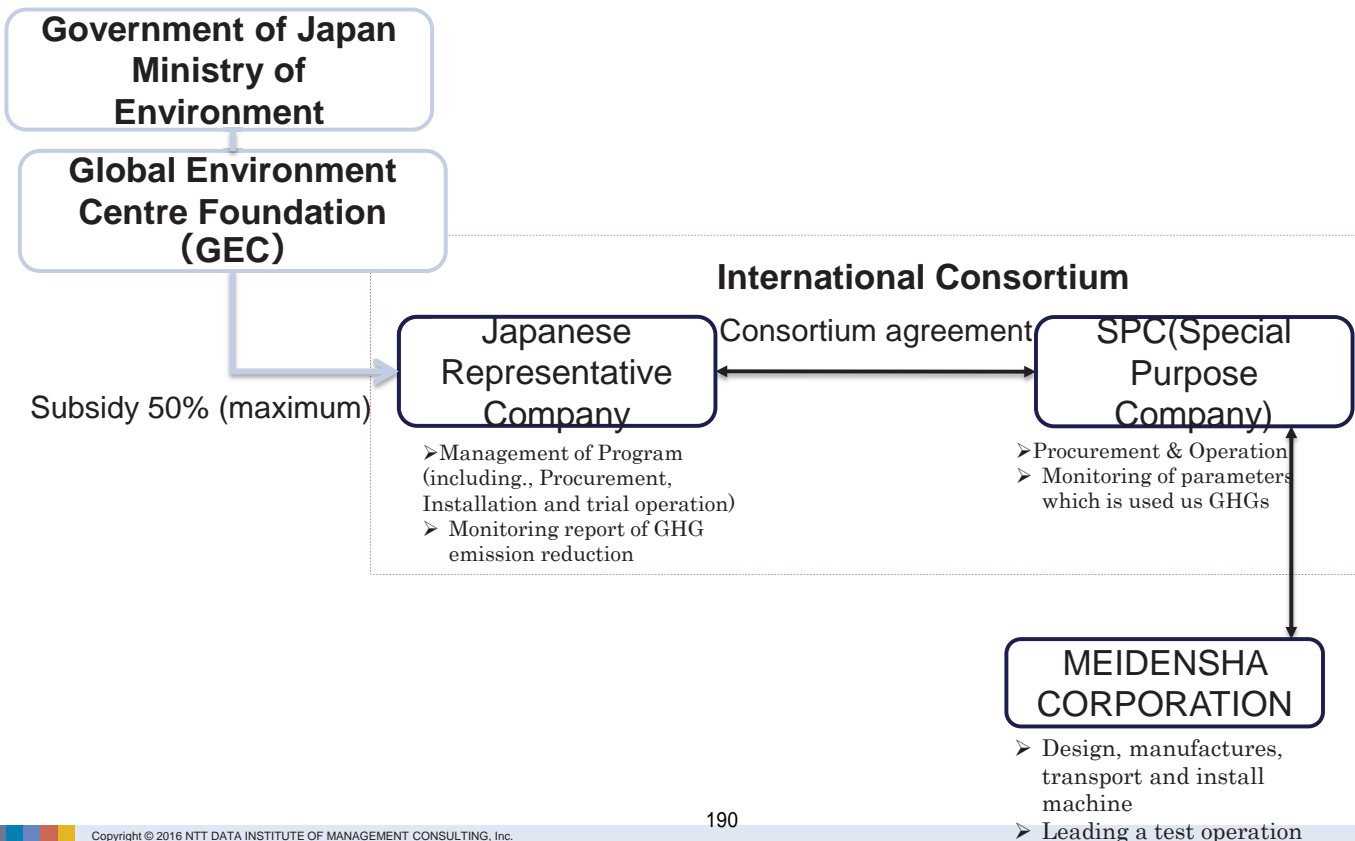
$$\text{JPY}365,000,000 \div 100,130\text{t-CO2/year} \times 15\text{years} = \text{JPY}2,430$$

○ **Cost efficiency of subsidy on GHG emission reduction (Omit avoidance effect for methane gas generation)**

Equivalent to cost efficiency on CO2 emission reduction from energy sources

4. Expected Draft Scheme of JCM project implementation

consideration of candidates on JCM Project Implementation Scheme



6. Issues of the Study ①

No.	Issues to be solved by study	Commitment	Actor	Contents
1	Confirmation of retrievable biomass waste amount	Confirm irretrievability of A sufficient amount of biomass waste for project implementation	NTT , ATGREEN	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm status of rice milling in operation • Confirm the terms of a contract on collecting chaff of local cooperative and farmer
2	Confirmation of retrievable biomass waste quality	Confirm composition and calorie of biomass waste	NTT, ATGREEN	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm retrievable biomass waste quality by sampling and composition analysis
3	Confirmation of collecting method biomass waste	Get information of collecting method and cost for biomass waste in each district	NTT, ATGREEN	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation of biomass waste emission source • Study of collecting method of biomass waste
4	Confirmation of land installable land for plant	Confirm place, area and Utility where it would be possible to establish without national park area	NTT, MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm place, area and Status of development where it would be possible to establish without national park area • Confirm procurable utility (e.g. water) at the site
5	Confirmation of control and procedure on installation plant	Confirm necessary procedure in construction at the study target area	NTT, MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm legal system on environmental assessment, construction approval plant operating approval and so on.
6	Confirmation of status of development of transmission network	Confirm status of transmission network rail in the study target area	NTT, MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • プラント設置候補地のサイト調査

6. Issues of the Study ②

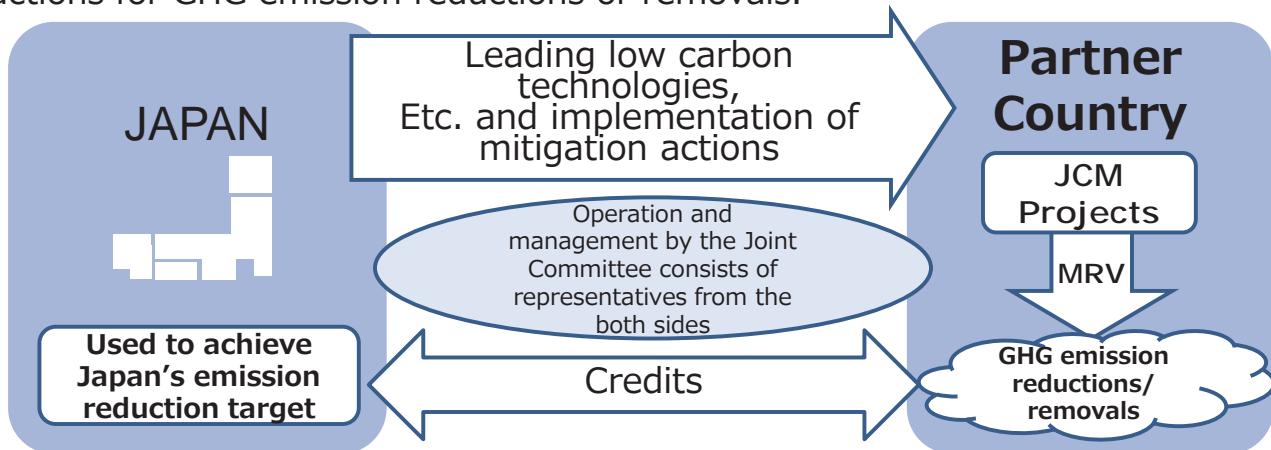
No.	Issues to be solved by study	Commitment (timeframe)	Actor	Contents
7	Study of applicable technologies	consider applicable technologies based on the results of No. 1, 2, 3.	MEIDENSHA	<ul style="list-style-type: none"> • Estimate electricity generated • Fundamental design of plant • Calculate initial cost and running cost
8	Confirmation of the legal system on electricity sales	Confirm information of Feed-in tariff and the detail conditions	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm information of Feed-in tariff and the detail conditions
9	Economic efficiency study, Commercialization evaluation, Calculate CO2 GHGs reduced	Implement commercialization evaluation and calculate CO2 GHGs reduced calculate based on the results of No. 6, 7	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Implement comprehensive assessment through payback period and IRR • Study MRV
10	Discover financial supporter for the on-site project implementation	Discover financial supporter by the end of the project	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Extract financial supporter at the on-site project implementation
11	Confirmation of fund-raising method and financial condition of main organization for JCM project	After No.8, confirm financial condition of main organization for JCM project and fund-raising method for of JCM industrialization	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm financial condition of main organization for JCM project and fund-raising method for of JCM industrialization
12	Confirmation of order and contract method	Confirm whether bidding is necessary or not, and possibility of private contract	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Confirm whether bidding is necessary or not, and possibility of private contract
13	Extraction of representative company at the JCM industrialization	Extract representative company at the JCM industrialization	NTT	<ul style="list-style-type: none"> • Descript operation program so that conduct a invitation candidate organization

Activity Item	2016							2017		
	June	July	Aug.	Sep	Oct.	Nov.	Dec.	Jun.	Feb.	Mar.
A. Study on Biomass waste			Field study	Property analysis						
B. Technical examination		On-site confirmation		On-site confirmation						
C. Feasibility Study						Feasibility Study	Evaluation of CO2 GHGs reduced	Commercialization evaluation		
D. Evaluation and preparation for commercialization								Preparation for application of auxiliary plant		
○ Field Study			●	●				●		
○ Report writing					● Draft					● Finalizing

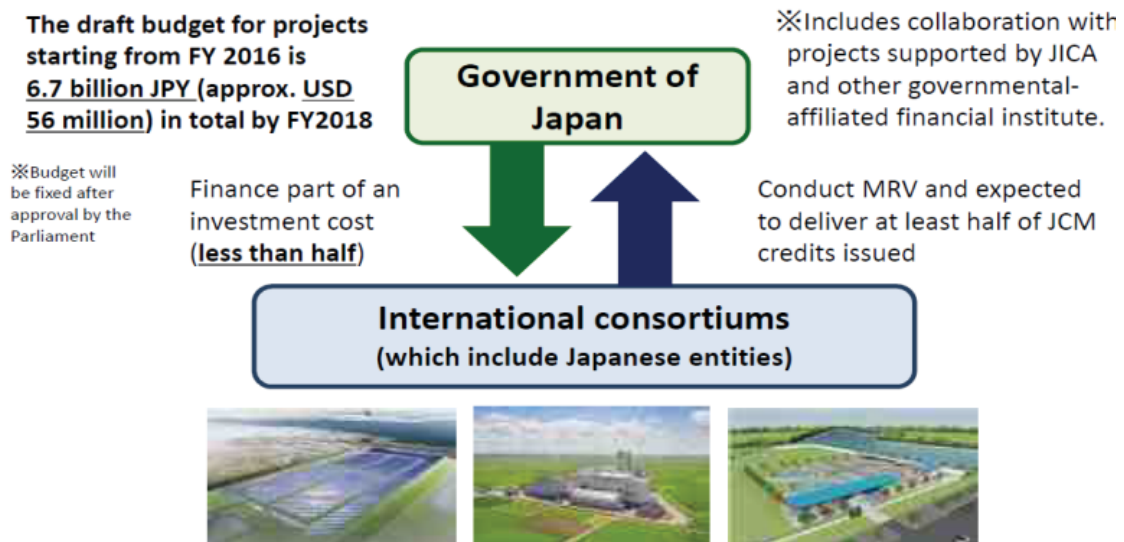
Appendix: information about JCM

Purpose

- Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries.
- Appropriately evaluating contributions from Japan to GHG emission reductions or removals in a quantitative manner and use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals.



2. JCM Financial support Program



- ◆ Scope of the financing: facilities, equipment, vehicles, etc. which reduce CO2 from fossil fuel combustion as well as construction cost for installing those facilities, etc.
- ◆ Eligible Projects : starting installation after the adoption of the financing and finishing installation within three years.

➤ Japan has held consultations for the JCM with developing countries since 2011 and has established the JCM with Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Viet Nam, Lao PDR, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia, Chile, Myanmar and Thailand.



Mongolia
Jan. 8, 2013
(Ulaanbaatar)



Bangladesh
Mar. 19, 2013
(Dhaka)



Ethiopia
May 27, 2013
(Addis Ababa)



Kenya
Jun. 12, 2013
(Nairobi)



Maldives
Jun. 29, 2013
(Okinawa)



Viet Nam
Jul. 2, 2013
(Hanoi)



Lao PDR
Aug. 7, 2013
(Vientiane)



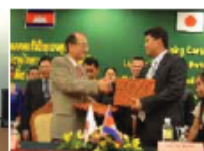
Indonesia
Aug. 26, 2013
(Jakarta)



Costa Rica
Dec. 9, 2013
(Tokyo)



Palau
Jan. 13, 2014
(Ngerulmud)



Cambodia
Apr. 11, 2014
(Phnom Penh)



Mexico
Jul. 25, 2014
(Mexico City)



Saudi Arabia
May 13, 2015



Chile
May 26, 2015
(Santiago)



Myanmar
Sep. 16, 2015
(Nay Pyi Taw)



Thailand
Nov. 19, 2015
(Tokyo)

➤ In addition, the Philippines and Japan signed an aide memoire with intent to establish the JCM.

4. Things must be considered to JCM application

◆ To apply JCM scheme to get subsidy, 4 things below must be determined.

(1) Implementation system of business

- The determination of the members of the international consortium.
- Especially, the selection of the liability only large representative operators.
- Consideration of the benefit exclusion.

(2) Establishment of MRV technique

- Study of quantification method of CO2 emission reductions
- the cost-effectiveness of CO2 emissions are becoming increasingly important

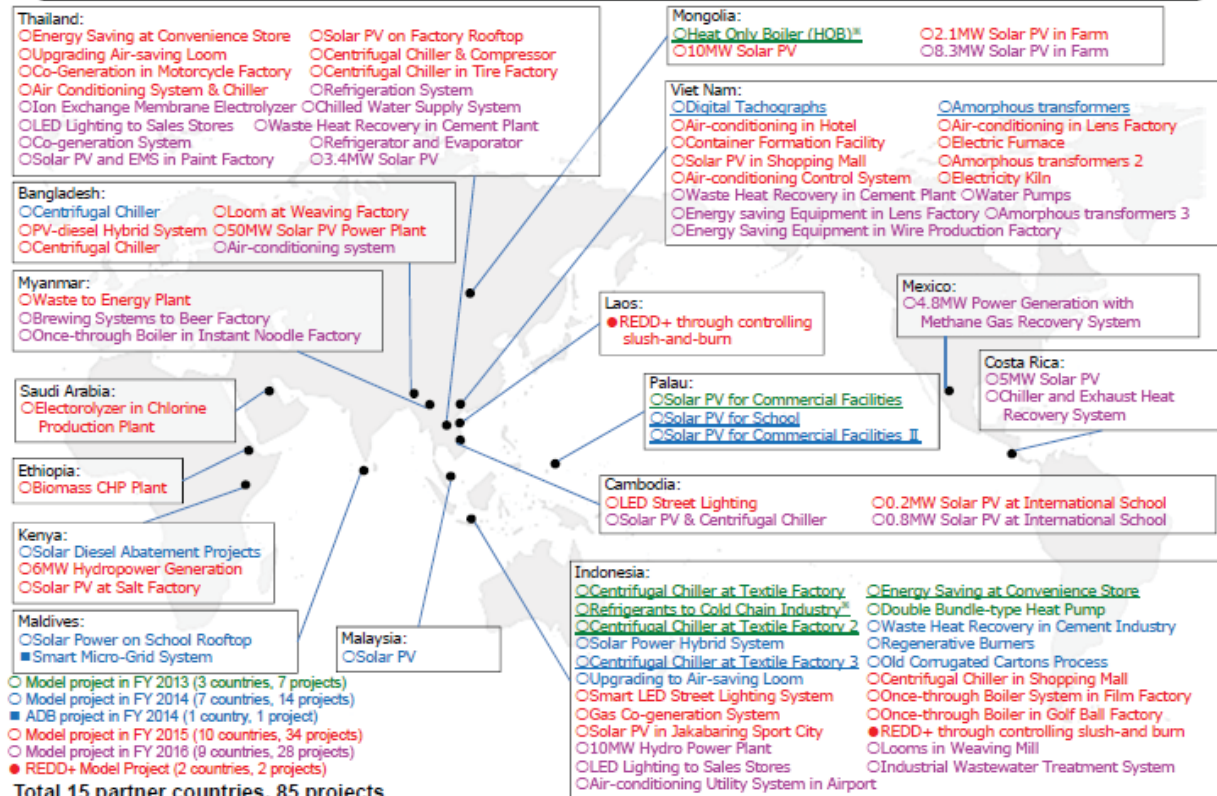
(3) Details of equipment to be introduced in subsidy

- Determination of the specifications and price of at the expected target equipment
- Evaluation of the validity of the specifications and price of the target equipment that is assumed
- Competitiveness of assumed to have the target equipment

(4) Evaluation of business potential

- Evaluation of IRR
- Validity of subsidy necessary

JCM Financing programme by MOEJ (FY2013~2016) as of July 15, 2016



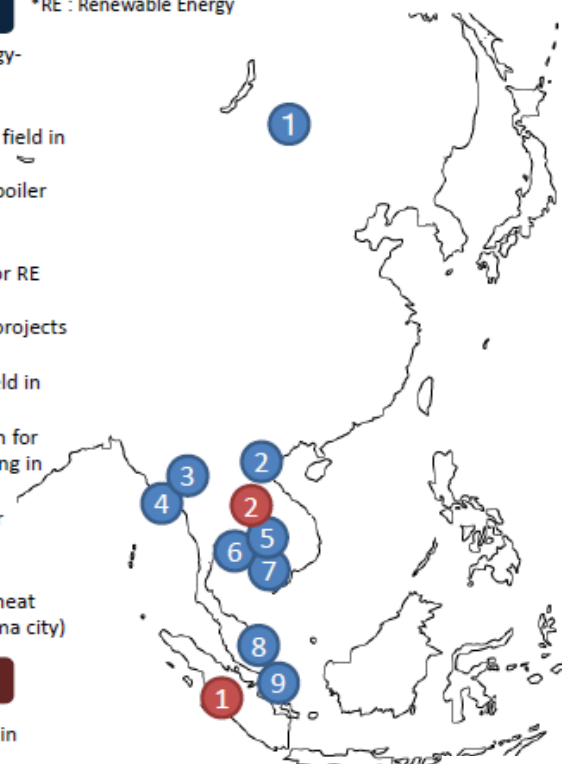
The underlined projects have been registered as the JCM projects (13 projects)
 ※these projects account for 2 registered JCM projects respectively, as they're operating in different sites

FY2016 Feasibility studies on JCM projects by MOEJ

Feasibility Study on JCM Project by City to City Collaboration

*RE : Renewable Energy

1. The study of high-efficiency heat pump installation projects for Energy-saving field and PV generation projects for RE* field in Mongolia(Ulaanbaatar city-Sapporo city/Hokkaido)
2. The study of cogeneration and exhaust heat recovery projects for RE field in Vietnam(Hai phong city-Kitakyushu city)
3. The study of PV generation projects for RE field and high-efficiency boiler installation projects for Energy-saving field in Myanmar(Yangon city-Kawasaki city)
4. The study of water treatment system installation and WtE projects for RE field in Myanmar(Pathein city-Fukushima city)
5. The study of biomass power generation projects and PV generation projects for RE field in Cambodia(Siem reap state-Kanagawa pref.)
6. The study of WtE, cogeneration and exhaust heat recovery for RE field in Thailand(Rayong prov.-Kitakyushu city)
7. The study of project formulation by assisting planning the action plan for the climate change strategy and projects for RE field and Energy-saving in Cambodia(Phnom Penh city-Kitakyushu city)
8. The study of cogeneration projects for RE field and high-efficiency air conditioning system installation projects for Energy-saving field in Malaysia(Iskandar development region-Kitakyushu city)
9. The study of high-efficiency air conditioning system installation and heat desorption unit installation projects in Indonesia(Batam city-Yokohama city)



Feasibility Study on JCM large-scale CO2 reduction project

1. The study of a biomass power generation project by rice hull and grain waste for RE field in Indonesia(West Sumatra prov.)
2. The study of refining waste water and residue into bio gas and supplying for vehicles for RE field in Thailand(Ubon Ratchathani prefecture etc.)

■ Corporate outline

Name	NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.
Date of Establishment	April 12, 1991
Shareholder	NTT DATA Corporation 100%
Capital	¥450 million
Head Office	10th floor, JA Kyosai Building, 7-9, Hirakawa-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0093, Japan Tel +81-3-3221-7011 (main number) Fax +81-3-3221-7022
Office Toyosu	25th floor, Toyosu Center Building, 3-3, Toyosu 3-chome, Koto-ku, Tokyo 135-6025, Japan Tel +81-3-3221-7011 (main number) Fax +81-3-3534-3880
Office Singapore Branch	20 Pasir Panjang Road, #11-28 Mapletree Business City, Singapore 117439
URL	http://www.keieiken.co.jp/english/



The environmental and energy sectors continue to be the scene of dynamic developments exemplified by the revision of energy policy, approaches to global warming, and recycling of dwindling resources. They also hold much promise for industrial activity. We promote client approaches through activities including support for smart community development, assistance with export of infrastructural elements, and creation of new business by private-sector consortiums.

- Development of environmental business and environmental management
- Social and environmental communication
- Building of recycling-oriented social systems
- Measures to mitigate global warming
- New energy and energy conservation
- Systems for assurance of safety/security and management of chemical substances
- Smart communities
- Infrastructural export

1. Background and Purpose of the Study

Background issue that we are understanding

- ✓ Indonesia Presidential Regulation No. 4/2016 on the Acceleration of Electricity Infrastructure Developments, including the government's program of the 35,000 Megawatt (MW) power plant project and the 46,000 kilometer transmission network development with the end goal of bolstering the national economy. PR 4/2016 supports new and renewable energy projects and provides various forms of fiscal support for new and renewable energy projects, in order to facilitate the government achieving its energy policy target of 25% of its power generation from new and renewable energy sources by 2025.
- ✓ The electricity power of the southern part of Pesisir Selatan Regency is supplied by 150 KV transmission line from Teluk Sirih Coal-Fired Power Generation from Bungus Main Substation in Padang with about 250 km of the transmission line long is sensitive with line loss or transmission loss risk.
- ✓ Sumbagselteng Interconnection System covering the province of Bengkulu, Sumatera Selatan and Lampung Province is sensitive with deficit in electrical power

Background issue that we are understanding

- ✓ The electricity power of Mukomuko Regency, Bengkulu Province, bordered directly with Pesisir Selatan Regency as a part of Sumbagselteng Interconnection System now is supplied from three (3) derated Diesel Fuel power generations with peak load of 9.6 MW. There is no new connection services since 2013 and there are 6.000 applications for new connection now is in waiting list.
- ✓ In 2014, peak load of Benkulu Province electrical system reaches 154MW consist of 101 MW of interconnection and 22MW isolated system. Benkulu Province still minus 31MW.
- ✓ When we were in Mukomuko regency last week, we met electricity down at least 3 times in night. In afternoon, all electricity had down and we could not use cellular phone while the electricity had down.
- ✓ Rice and corn are cultivated in the southern part of South Pesisir Regency and Lubuk Pinang District of Mukomuko Regency and they produce sufficient biomass waste like rice husk, paddy straw, corn cob and corn stover.

Background issue that we are understanding

- ✓ Presidential Regulation No. 61/2011 on the National Action Plan for Reducing GHG Emissions Indonesia commitment to reduce its GHG emissions by 26% using domestic resources and up to 41% with international support by 2020 which was approved by Indonesia through sustainable peat land management; a reduction in the rate of deforestation and land degradation; carbon sequestration in forestry and agriculture; the promotion of energy efficiency; the renewable energy sources development; the reduction of waste; and shifting to low-emission modes of transportation.
- ✓ West Sumatera Governor Regulation No. 80/2012 on West Sumatera Province Local Action Plan for GHGs Emissions Reduction as a part of Presidential Regulation No. 61 of 2011 has not been implemented well
- ✓ Kerinci Seblat National Park (KNSP) as a World Heritage Property is a part of Tropical Rain-forest Heritage of Sumatra (TRHS; N 1167. The World Heritage Committee of UNESCO at its 39th session in 2015 decides to "retain" the Tropical Rainforest Heritage of Sumatra on the List of World Heritage in Danger. Threats for which the property was inscribed on the List of World Heritage in Danger as follows: road construction, mining, illegal logging and encroachment (illegal crop farming).

Year	Economic Growth (%)	Sales (Gwh)	Production (Gwh)	Peak Load (MW)	Costumer
2015	6.6	791	881	175	473.135
2016	6.9	878	976	193	493.023
2017	7.3	978	1.086	213	507.794
2018	7.5	1.093	1.212	236	518.095
2019	7.6	1.222	1.354	262	533.962
2020	7.4	1.368	1.514	291	542.962
2021	7.4	1,532	1.695	324	551.956
2022	7.4	1.718	1.899	360	560.876
2023	7.4	1,929	2,132	401	569.832
2014	7.4	2.168	2.395	448	578.705
Growth	7.3%	11.9%	11.8%	11.0%	2.3%

Source : 2016 - 2025 PT. PLN Electric Power Suply Business Plan



PESISIR SELATAN REGENCY, FOOD CROPS AND FISHERIES POTENCY

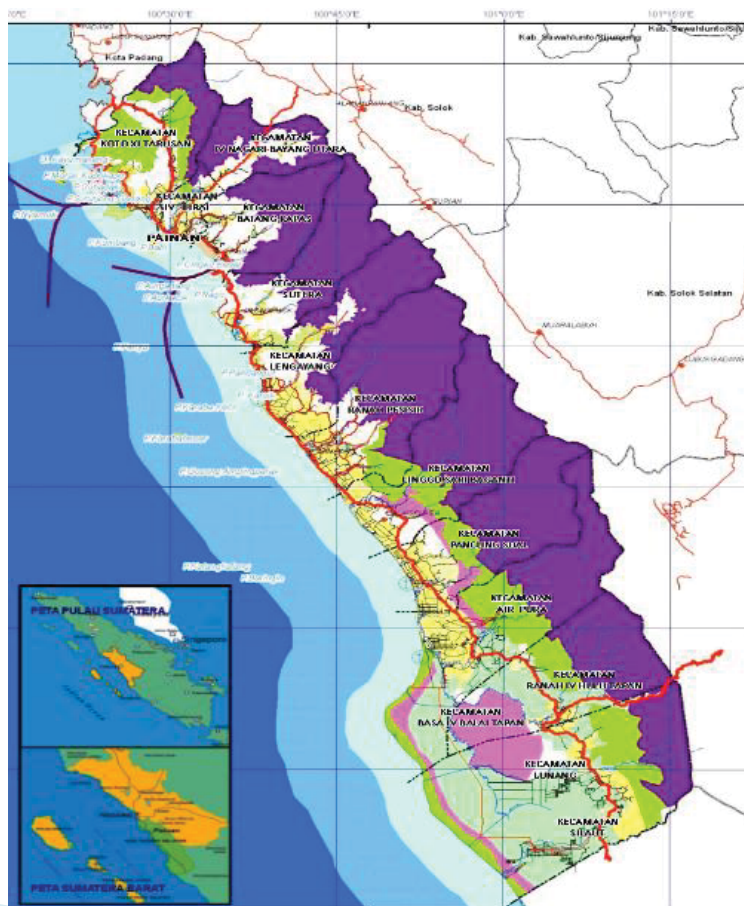


H. HENDRAJONI, SH, MH
PESISIR SELATAN REGENT
WEST SUMATERA
INDONESIA

**PRESENTED AT MEETING WITH
KITAKYUSHU OFFICER
JAPAN, 8 FEBRUARI 2017**

PESISIR SELATAN REGENCY

- Astronomically located between $0^{\circ} 59' - 2^{\circ} 28.6'$ South Latitude and $100^{\circ} 19' - 101^{\circ} 18'$ East Longitude
- Geographically located in west coast Sumatera island.
- Total area : 5749.89 km²
- Height above sea level 0 – 1000 meter
- Has 47 small island spreads along coast side.
- Topologically flowed by 22 rivers.
- Length of beach : 234.20 km
- Area boundary
 - North : Padang City
 - South : Mukomuko Regency
 - West : Hindia Ocean
 - East : Solok and Solok Selatan Regency (West Sumatera Prov.)
Kabupaten Kerinci (Jambi Province)
- ▶ 2015 Population : 450.186 peoples increased peoples from previous year
- ▶ www.pesisirselatankab.go.id

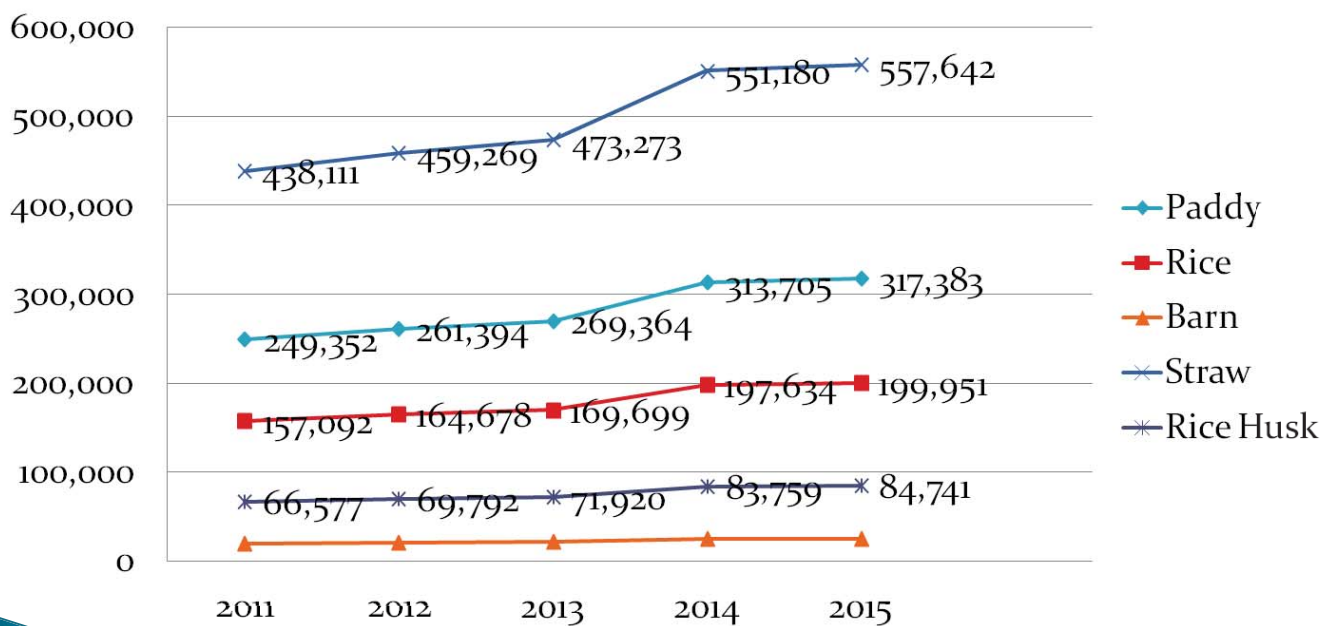


LAND AREA BY ITS STATUS 2015

Status		Area (Km ²)	Percentage
Protection Area			
1	Nature Recreation Park dan Biosfer Reserve Kerinci Seblat National park	295,63	51,01
2	Protection Forest	23,10	3,99
Cultivation Area			
3	Production Forest	5,30	0,91
4	Convertible Production Forest	25,38	4,38
5	Limited Production Forest	31,74	5,48
Other Areas			
6	Open water (inland)	1,85	0,32
7	Housing	14,57	2,51
8	Plantation	59,15	10,21
9	Agriculture	107,84	18,61
10	Mining	4,951	2,58
Total		579,51	100

FOOD CROPS PRODUCTION

Padi Production Growth and Its Residue 2011-2015 (Ton)



ABANDONED PADDY RESIDUE AND GHG EMISSION SOURCES IN PESISIR SELATAN REGENCY

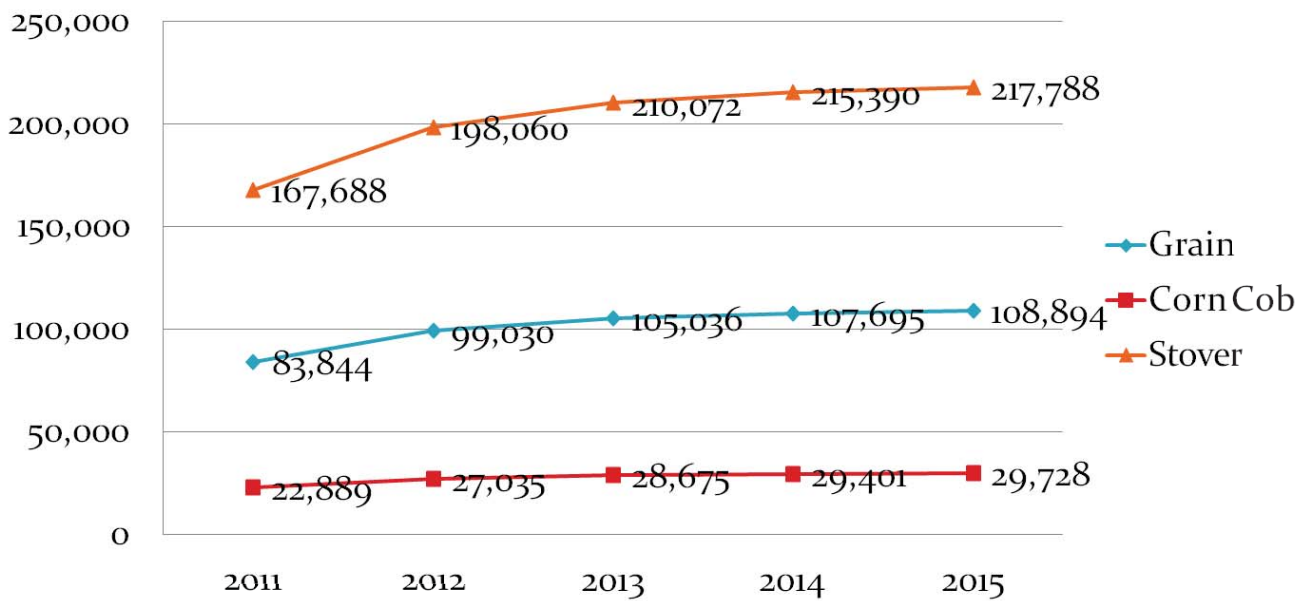


Paddy Straw Open Air Burning in Siguntur Mudo Village, Koto XI Tarusan District. Pesisir Selatan Regency. May 01, 2015 at 04.00 pm



Ready Burnt or Left Decay-Rice Husk in a Small-Scale Rice Milling unit in Duku Village, Koto XI Tarusan District. Pesisir Selatan Regency May 01, 2015 at 03.00 pm

Corn Production Growth and its Residue 2011-2015 (Ton)



ABANDONED CORN RESIDUE AND GHG EMISSION SOURCES AROUND MINANGKABAU INTERNATIONAL AIRPORT

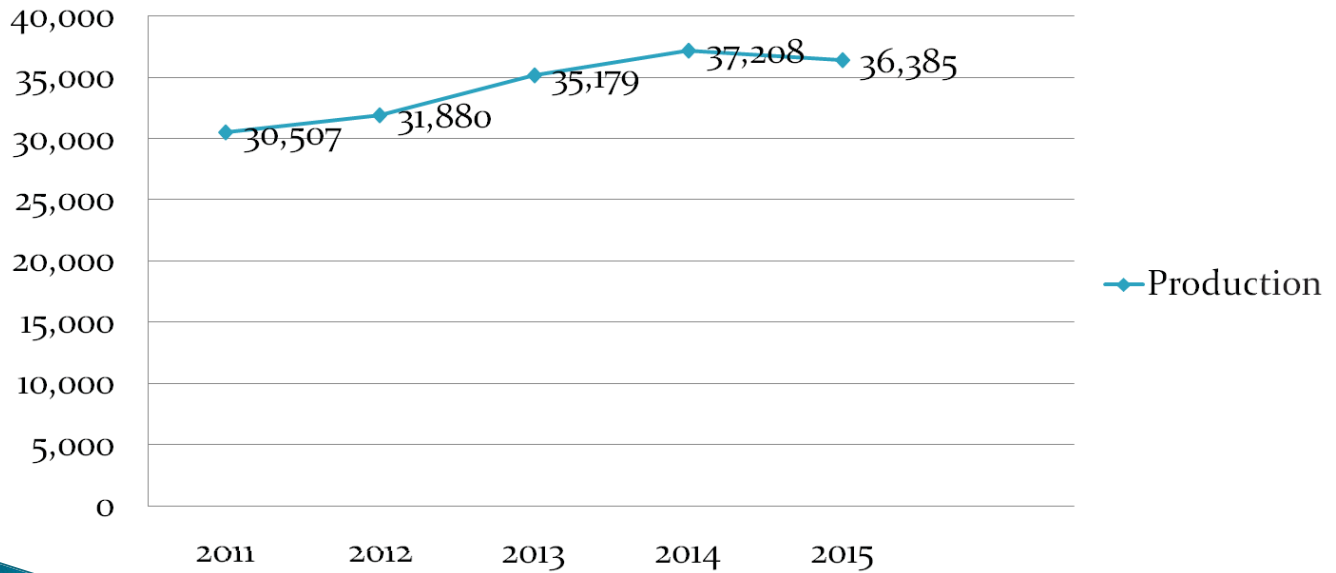


Pembakaran limbah jagung diruang terbuka di Nagari Katapiang, Kecamatan Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman, ± 6 Km dari Bandara Internasional Minangkabau.

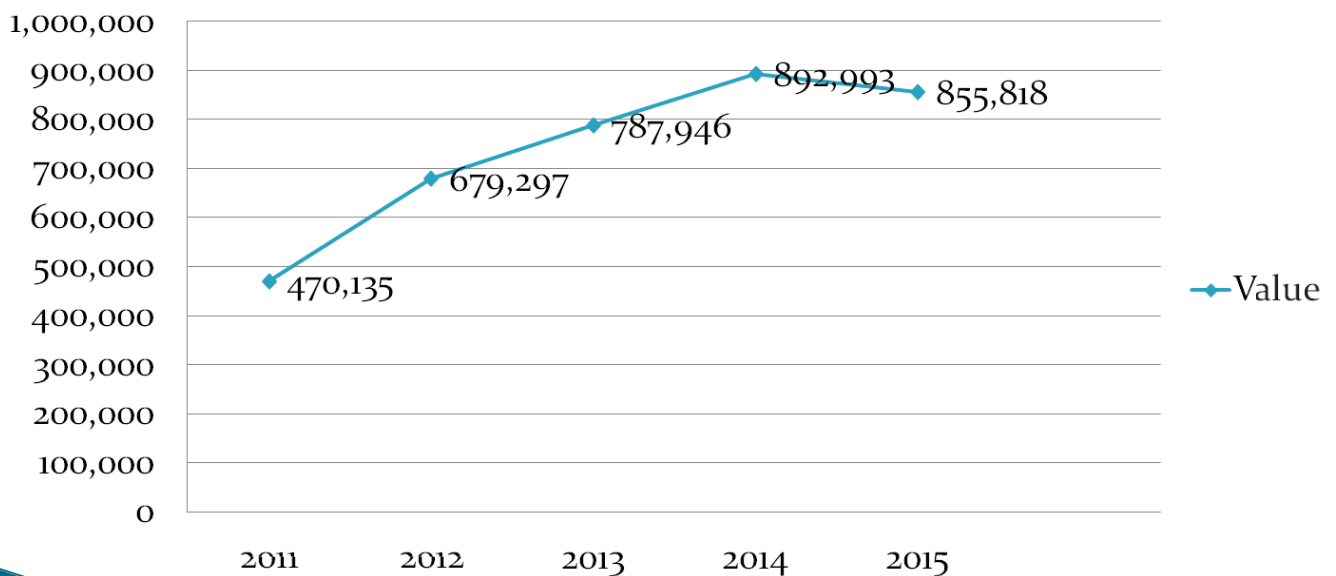
May 01, 2015 at 10.00 am

FISHERY PRODUCTION

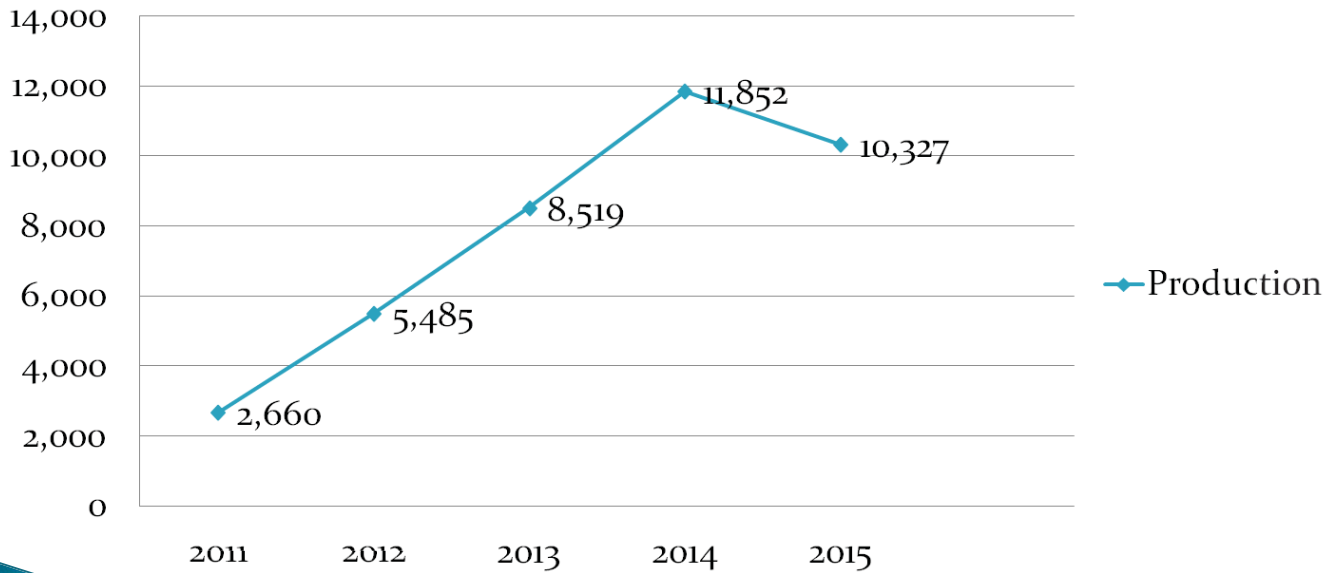
Fresh Marine Fish Production (Ton) 2011-2015



Value of Fresh Fish Marine (billion) 2011-2015



**Production of Marine Fish Cultivation (Ton)
2011-2015**



Tabel 1. Tuna Fishing Season in General in Indonesia Water

No	Month	Tuna Fishing Season
1	January	West Sumatera , South NTT/NTB, Flores sea, East Banda sea
2	February	West Sumatera , South of Java/Bali/NTT/NTB and Banda sea (small)
3	March	West Sumatera , South of Java/Bali/NTT/NTB and Banda sea (small)
4	April	West Sumatera , South of Java/Bali/NTT/NTB, Flores sea and Banda sea (crowded)
5	May	Mostly south of Java/Bali, NTT/NTB/and Banda sea
6	June	South Java/Bali/NTB and Banda sea
7	July	South Java/Bali, offshore of NTT/NTB and Banda sea (small)
8	August	A little of West Sumatera , and South of Java and Banda sea
9	September	West Sumatera , South of Java, offshore of NTB and Banda sea
10	October	South of Java/Bali/NTB and Banda sea
11	November	West Sumatera , a little at South of Java/NTB, Flores sea and Banda sea
12	December	South NTB/NTT and Banda sea and Flores sea

Tabel 2. Tuna Fish Catch Production of West Sumatera Waters by Species 2013 (MT)

Bulan	Jenis Tuna															Total
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
Jan	45.0	82.8														127,1
Feb	32.3	41.7														74.2
Mar	27.6	23.6														51.2
Apr	56.5	30.3														86.8
May	45.3	23.0														68.3
Jun	78.0	28.9														106.9
Jul	91.3	7.0														98.3
Aug	58.2	1.0														59.2
Sep	34.6	5.9														40.5
Oct	52.8	21.9														74.4
Nov	89.0	3.7														92.7
Dec	54.2	0.3														54.5
	664.0	270.1														934.1

a. Yellowfin Tuna, b. Bigeye Tuna, c. Albacore, d. Southern Bluefin Tuna, e. Longtail Tuna, e. Skipjack, f. Frigate Tuna, g. Bullet Tuna, h. Dogtoothed Tuna, i. Bonito, j. Sender, k. Sailfish, l. Swordfish, m. Black Marlin, n. Blue Marlin, o. Stripped Marlin

Tabel 3. Tuna Fish Production of West Sumatera Waters by Species 2014 (MT)

Bulan	Jenis Tuna															Total
	A	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
Jan	58.9	0.5														59.3
Feb	78.9	0.3														79.2
Mar	57.6	7.6											0.5			65.7
Apr	112.7	18.9											10.1			141.7
May	187.6	4.2														191.8
Jun	184.5	-														184.5
Jul	106.1	4.4											5.1			115.6
Aug	105.2	-														105.2
	891.5	35.9														927,4

a. Yellowfin Tuna, b. Bigeye Tuna, c. Albacore, d. Southern Bluefin Tuna, e. Longtail Tuna, e. Skipjack, f. Frigate Tuna, g. Bullet Tuna, h. Dogtoothed Tuna, i. Bonito, j. Sender, k. Sailfish, l. Swordfish, m. Black Marlin, n. Blue Marlin, o. Stripped Marlin

Table 4. Tuna End Product of West Sumatera Waters by Year and Destination (MT)

2013					2014				
Month	Destination			Total	Month	Destination			Total
	Local	Export				Local	Export		
	Fresh	Fresh	Proceed			Fresh	Fresh	Proceed	
Jan	20.7	56.4	50.0	127.1	Jan	4.2	16.5	38.6	59.3
Feb	18.4	29.5	26.3	74.2	Feb	8.3	36.6	34.3	79.2
Mar	3.7	25.7	21.8	51.2	Mar	17.3	14.8	33.6	65.7
Apr	22.4	34.0	30.4	86.8	Apr	59.9	22.6	59.2	141.7
May	12.6	21.3	34.9	68.4	May	107.0	11.5	73.8	191.8
Jun	26.7	27.8	52.4	106.9	Jun	80.0	17.6	87.4	184.5
Jul	22.0	12.1	64.2	98.3	Jul	10.0	34.4	71.2	115.6
Aug	15.6	6.7	36.9	59.2	Aug	27.7	18.3	59.2	105.2
Sep	1.2	12.0	27.3	45.5	Sep	-	-	-	
Oct	7.75	24.4	42.2	74.4	Total	313.4	172.3	457.3	943.0
Nov	4.6	18.7	69.4	92.7					
Dec	9.2	10.2	35.1	54.6					
Total	164.4	278.6	489.9	933.0					

Other Marine Capture Fisheries Species

Fishes, Indian Halibut, Flat Fishes, Bombay Duck, Pony Fishes, Sea Cat Fishes, Lizard Fishes, Grunters/Sweet-Lips, Goat Fishes, Red Snapper, Groupers, Emperors/Scavengers, Barramundi/Giant Seaperch, Treadfin Beams, Yellow Tail/Fussiliers/, Croakers/Drums, Sharks, Rays, Black Pomfret, Silver Pomfret, Barracudas, Scads, Trevallies, Hardtail Scad, Queen Fishes, Rainbow Runner, Flying Fishes, Mulletts, Threadfins, Needle Fishes, Anchovies, Rainbow Sardine, Frinegscale Sardinella, Indian Sardinella, Wolf Herrings, Chinese Herrings, Indian Mackerel, Indo-Pacific King Mackerels, Narrow King Mackerels, Hair Tail/Cutlass Fishes, etc

Crustacea, Swim Crabs, Mud Crabs, Panalurid Spiny Lobster, Giant Tiger Prawn Jerebung Banana Prawn, Metapenasus Shrimps, Other Shrimps

Mollusca, Common Squids, Cuttle Fishes, Octopuses, Sea Cucumbers, Other Mollusc Animals

Other Aquatic Animals, Marine Turtle, Jelly Fishes

Aquatic Plant, Sea Weeds (Rumput laut)

TERIMA KASIH ARIGATO GOZAIMASU



UNDANGAN INVITATION



**LOKAKARYA PEMBANGUN KAPASITAS NEGARA TUAN RUMAH
PROYEK JCM SKALA BESAR LARGE SCALE JCM PROJECT
HOST COUNTRY CAPACITY BUILDING WORKSHOP**

**" PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA
BERBAHAN BAKAR SEKAM PADI DAN LIMBAH TANAMAN BIJIAN
UNTUK PEMBANGUNAN KAWASAN EKO-INDUSTRI LUNANG DAN LENGAYANG
BIOMASS POWER GENERATION BY RICE HULL AND GRAINS WASTE FOR
LUNANG AND LENGAYANG ECO-INDUSTRIAL PARK DEVELOPMENT"**

**Kamis Thursday, 16/02/2017, Saga Murni Hotel
Jl. Sudirman Painan, Pesisir Selatan Regency
West Sumatera Province, INDONESIA**

Financed by
Ministry of Environment Japan
Co-organized by
NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.
Koperasi Serba Usaha Bangkit Mandiri
Partners
Meidensha Corporation
AT Green Co. Ltd

With the kind support of
West Sumatera Province Government
Pesisir Selatan Regency Government
Mukomuko Regency Government



NTT DATA
Data Institute of Management Consulting, Inc.
http://www.ketelken.co.jp



ATGREEN
http://www.atgreen.jp



明電舎
MEIDEN



**Para Kolega yang terhormat
Dear Colleagues**

Sebagaimana Kita ketahui Pemerintah Indonesia diwakili Menteri Koordinator Bidang Perekonomian, Bapak Hatta Rajasa dan Menteri Luar Negeri Jepang Mr. Fumio Kishida, Agustus 2013 menanda tangani perjanjian Joint Crediting Mechanism (JCM), suatu skema kerjasama bilateral G-to-G yang mendukung sektor swasta Jepang untuk berinvestasi dalam kegiatan Pembangunan Rendah Karbon di Indonesia melalui insentif (subsidi) dari Pemerintah Jepang. Sebagai salah satu negara tuan rumah Indonesia harus bersaing dengan 16 negara lain untuk mendapatkan fasilitas JCM. As we know Indonesia Government represented by Coordinating Minister for Economic Affairs, Mr. Hatta Rajasa and Minister for Foreign Affairs of Japan, Mr. Fumio Kishida, in August 2013 signed Joint Crediting Mechanism (JCM) agreement, a G-to-G bilateral cooperation scheme which encourages Japan private sectors to invest in Low Carbon Development Activities in Indonesia through incentives (subsidy) from the Government of Japan. As a project host country Indonesia has to compete with other 16 countries to get JCM facilities. www.jcm.ekon.go.id

Dengan senang hati diinformasikan kepada Anda bahwa Kementerian Lingkungan Hidup Jepang pada 17 Juni 2016 menyetujui proposal studi kelayakan NTT Data Institute of Management Consulting, Inc. dan Koperasi Serba Usaha Bangkit Mandiri untuk didanai melalui skema pembiayaan JCM, berjudul Studi Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Berbahkan Bakar Sekam Padi dan Limbah Tanaman Biji-bijian Untuk Bidang Energi Terbarukan di Indonesia (Prov. Sumatera Barat). Salah satu dari dua proyek yang disetujui untuk Tahun Fiskal 2016. It is a pleasure to inform you that Ministry of Environment Japan on 17 June 2016 approved feasibility study proposal of NTT Data Institute of Management Consulting, Inc. and Koperasi Serba Usaha Bangkit Mandiri to be financed through JCM Financing Scheme, entitled The Study of Biomass Power Generation Project by Rice Hull and Grain Waste for RE field in Indonesia (West Sumatra prov.). One of two projects approved for Fiscal Year 2016. www.gcc.jp/jcm/kobo/h28/mp/20160821_g01_eng.pdf halaman page 32

Menurut The Global Competitiveness Report 2015-2016 yang dirilis The World Economic Forum (WEF), daya saing Indonesia jatuh ke posisi 37 dari ke 34 di tahun 2014-15. "Revolusi Industri keempat sedang memfasilitasi terjadinya peningkatan model perekonomian dan industri yang sama sekali baru dan dengan cepat menghancurkan lainnya. Untuk mempertahankan daya saing ditatanan ekonomi baru ini diperlukan penekanan yang lebih besar terhadap pendorong kunci-kunci produktivitas, seperti bakat dan inovasi," kata Klaus Schwab, pendiri dan kepala pelaksana WEF. According to the Global Competitiveness Report 2015-16 released by the World Economic Forum (WEF) Indonesia competitiveness position dropped to 37 from 34 in 2014-15. "The fourth industrial revolution is facilitating the rise of completely new industries and economic model and the rapid decline of other. To remain competitive in this new economic landscape will require greater emphasis on key driver of productivity, such as talent and innovation," said Klaus Schwab, founder and executive chairman of the WEF. www.jakartaglobe.id/business/wef-indonesia-drops-37-competitiveness-index/

Kawasan Eko-Industri (KEI) adalah suatu komunitas pelayanan bisnis dan pabrikasi berlokasi bersama di suatu kawasan umum. Para anggota pengusaha berusaha meningkatkan kinerja di bidang sosial, ekonomi dan lingkungan melalui kerjasama dalam mengelola sumber daya dan lingkungan. Dengan bekerjasama, masyarakat bisnis memperoleh keuntungan kolektif yang lebih besar dibanding jumlah keuntungan individual perusahaan yang terealisasi hanya dengan mengoptimalkan kinerja individualnya. Tujuan KEI adalah untuk meningkatkan kinerja ekonomis perusahaan yang berpartisipasi sambil meminimal dampak buruk terhadap lingkungan mereka. Komponen pendekatan meliputi "green desain" infrastruktur kawasan dan pabrik (baru atau peremajaan), produksi bersih, pencegahan polusi, energi efisien dan kemitraan antar perusahaan. Sebuah KEI juga memberikan keuntungan pada masyarakat sekitar dengan menjamin bahwa dampak pembangunan yang dilakukan adalah positif. An Eco-Industrial Park (EIP) is a community of manufacturing and service businesses located together on a common property. Member business seek enhanced environmental, economic and social performance through collaboration in managing environmental and resource issues. By working together, the community of businesses seeks a collective benefit that is greater than the sum individual benefits each company would realize by only optimizing its individual performance. The goal of an EIP is to improve the economic performance of the participating companies while minimizing their environmental impacts. Component of this approach include "green design" of park infrastructure and plants (new or retrofitted); cleaner production, pollution, prevention, energy efficiency, and inter-company partnering. An EIP also seeks benefit for neighboring communities to assure that the net impact of its development is positive. www.indigodev.com

Lokakarya ini didasarkan pada temuan selama studi lapangan dan pertemuan dengan Pemerintah Kabupaten Pesisir Selatan dan Mukomuko, pemilik rice mill, petani padi dan jagung, 2-6 Agustus dan 22-23 September 2016 serta studi tour ke Jepang (pertemuan dengan pejabat Kota Kitakyushu dan mengunjungi KEI Kota Kitakyushu) dan Thailand (mengunjungi Pembangkit Listrik Tenaga Sekam Padi milik Perusahaan Meidensha di Provinsi Ayuthaya), 7-11 Februari 2017. The workshop based on findings during the field study and meeting with Pesisir Selatan and Mukomuko Regency Government, rice mill owner, paddy and corn farmer, 2-6 August and 22-23 September 2016 as well as study tour to Japan (meeting with Kitakyushu City Officer and visiting Kitakyushu City EIP) and Thailand (visiting Meidensha Corporation's rice hull-based power generation in Ayuthaya Province), 7-11 February 2017.

Berdasarkan pencapaian di atas, permasalahan, pertimbangan, hasil study tour dan lokakarya sebagai salah satu kegiatan pembangun kapasitas partisipan negara tuan rumah JCM, maka dengan senang hati Kami mengundang Anda untuk menghadiri lokakarya mengenai "Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Berbahkan Bakar Sekam Padi dan limbah Tanaman Biji-bijian Untuk Pembangunan Kawasan Eko-Industri Lunang dan Lengayang". Following on from the above achievement, problems, considerations, study tour outcome and workshop JCM as host country participant capacity building activities we have the pleasure to invite you to attend workshop on "Biomass Power Generation by Rice Hull and Grain Waste for Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development".

Lokakarya strategi teknis ini menekankan konsep tiga P, meliputi Proses, Partisipasi, dan Produk. Menjelang kesimpulan lokakarya, semua pelaku pembangunan akan: This technical strategy workshop stress three Ps: **Process, Participation and Product.** By the conclusion of the workshop, all development stakeholders will:

- Lebih mengapresiasi peran penting proyek. Appreciate more fully the important role of the project
- Memperoleh masukan untuk mendukung proyek. Have input for supporting the project
- Memfasilitasi pembangunan proyek. Facilitating the project development
- Berfungsi sebagai pembangun kapasitas yang memberdayakan semua pelaku pembangunan untuk mendukung proyek. Function of capacity-building which enabling all development stakeholders to support the project
- Mengembangkan pembangunan jaringan, team atau vocal point yang mampu mengembangkan dan menyusun prioritas, ulasan, dan proses penyaringan proyek. Spark the creation of network, team and focal point capable of developing priority setting, review and screening process of the project
- Membangun dan memperkuat kemitraan pada level lokal, nasional, regional, dan internasional agar mendukung pembangunan proyek secara efektif. Develop and strengthen partnership at the local, national and international level to support for the project development effectively

Lokakarya ini akan mengundang pejabat Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian dan Kementerian lain, Komite Akreditasi Nasional, PT. PLN, Sekretariat JCM Indonesia, Lembaga Pengelola Dana Bergulir, Pemerintah dan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi/Kabupaten/Kota, lembaga perbankan, universitas, asosiasi bisnis, lembaga penelitian, pemilik rice mill, gabungan kelompok tani dll. Sementara dari pihak Jepang akan hadir Meidensha Corporation, AT Green Co. Ltd, Asosiasi Pabrik Makanan Ternak Jepang etc. The Workshop will invite Officers of Coordinating Ministry for Economic Affairs and other ministries, National Accreditation Committee, PT. PLN, Indonesia JCM Secretariat, Revolving Fund Management Agency, Provincial/District/City Government and House of Representative, banking institutions, universities, business associations, research agency, rice mill owner, united farmers group, etc. Meanwhile from Japan side will be attended by Meidensha Corporation, AT Green Co. Ltd, Japan Feed Manufacturers Association, etc.

Kami menunggu untuk menyambut anda pada 16 Februari 2017!!
We are looking forward to welcome you on the 16 February 2017!!
Yours sincerely, 25 January 2017

Motoshi Muraoka
Senior Executive Manager,
Socio and Eco Strategic Consulting Unit
NTT Data Institute of Management Consulting, Inc

Fitra Jaya Piliang
Agriculture and Bioenergy Manager
Koperasi Serba Usaha Bangkit Mandiri

AGENDA LOKAKARYA WORKSHOP AGENDA

Time	Uraian Description
8.30 - 9.00	Pendaftaran Registration
9.00 - 9.15	Ucapan selamat datang dan pembukaan Opening and welcome remarks Bapak H. Hendrajoni, SH.,MH, Bupati Pesisir Selatan Pesisir Selatan Regent
9.15 - 9.45	Sambutan Tamu Kehormatan Welcoming of the Guest of Honour Bapak/Ibu Deputi Koordinasi Kerjasama Ekonomi Internasional, Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, Multilateral Economic Cooperation Coordination Deputy Coordinating Ministry For Economic Affairs
9.45 - 10.00	Kata Sambutan Address Bapak _____, Gubernur Sumatera Barat West Sumatera Governor
10.00-10.15	Kata Sambutan Address Bapak Choirul Huda, SH, Bupati Mukomuko, Mukomuko Regent
10.15-10.30	Istirahat Coffee Break
10.30-11.00	Pengantar pengenalan lokakarya Workshop introductory remarks Mr. Motoshi Muraoka, NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.
11.00-11.30	Pembicara Kunci Keynote Speaker Bioenergi, Kawasan Eko-Industri dan Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 21 Tahun 2016, Pendorong Kunci dan Cara Strategis Dalam Memperkuat Daya Saling Industri Indonesia Bioenergy, Eco-Industrial Park and Minister of Energy and Mineral Resources Regulation Number 21 of 2016, Key Drivers and Strategic Measures in Strengthening Indonesia's Industrial Competitiveness Bapak Ir. Insanul Kamil, M. Eng, Ph.D, IPM
11.30-12.00	Perkembangan Joint Crediting Mechanism di Indonesia Development of Joint Crediting Mechanism in Indonesia . Bapak Dicky Edwin Hindarto, Kepala Sekretariat JCM Indonesia Head of Indonesia JCM Sekretariat
13.00-13.30	Bagaimana Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Berbahan Bakar Selam Padi dan Limbah Tanaman Bijian (Tongkol Jagung) Berbasis Skema Pembiayaan JCM Bekerja dan Menjadi Proyek Unggulan Dalam Pembangunan Kawasan Eko-Industri Lunang dan Lengayang How JCM Financing Scheme Based-Biomass Power Generation By Rice Hull and Grain Waste (Corn Cobs) Works and Be the Project Champion in Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development . Mr. _____ Meidensa Corporation
12.00-13.00	Istirahat Makan Siang Lunch break
13.30-14.00	Roundtable discussion : Q & A and Suggestion
14.00-14.30	Kelayakan Finansial Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Berbahan Bakar Sekam Padi dan Limbah Tanaman Bijian (Tongkol Jagung) Berbasis Skema Pembiayaan JCM dan Pabrik Penggilingan Padi Modern Yang Menggunakan Strategi Pertukaran Limbah dan Energi Dalam Pembangunan Kawasan Eko-Industri Lunang dan Lengayang Financial Feasibility of JCM Financing Based-Biomass Power Generation By Rice Hull and Grain Waste (Corn Cobs) and Modern Rice Mill Plant Using By-Product and Energy Exchange Strategy in Lunang and Lengayang Eco-Industrial Park Development Ms. Maria Yamakawa, NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.
14.30-15.00	Roundtable discussion : Q & A and Suggestion
15.00-15.30	Individual discussions between participants
15.30-16.00	Istirahat Coffee break
16.00-16.30	Kesimpulan conclusions and wrap-up
16.30-16.45	Kata Penutup Closing Remarks Bapak H. Hendrajoni, SH.,MH, Bupati Pesisir Selatan Pesisir Selatan Regent

To attend, please RSVP to Mr. Ridwan Silumbang, Chairman of Large Scale JCM Project Host Country Capacity Building Workshop by sending the scanned registration form at ksabangkitmandirif75@gmail.com by 10 am of 10 th February 2017

Introduction of the research project

February 22th, 2017
 NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.,
 Socio & Eco Strategic Consulting Unit
 Partner, Motoshi Muraoka



1. Introduction of our company

2. Project Introduction



1. Introduction of our company

■ Corporate outline

Name	NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.
Date of Establishment	April 12, 1991
Shareholder	NTT DATA Corporation 100%
Capital	¥450 million
Head Office	10th floor, JA Kyosai Building, 7-9, Hirakawa-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0093, Japan Tel +81-3-3221-7011 (main number) Fax +81-3-3221-7022
Office Toyosu	25th floor, Toyosu Center Building, 3-3, Toyosu 3-chome, Koto-ku, Tokyo 135-6025, Japan Tel +81-3-3221-7011 (main number) Fax +81-3-3534-3880
Office Singapore Branch	20 Pasir Panjang Road, #11-28 Mapletree Business City, Singapore 117439
URL	http://www.keieiken.co.jp/english/



The environmental and energy sectors continue to be the scene of dynamic developments exemplified by the revision of energy policy, approaches to global warming, and recycling of dwindling resources. They also hold much promise for industrial activity. We promote client approaches through activities including support for smart community development, assistance with export of infrastructural elements, and creation of new business by private-sector consortiums.

- Development of environmental business and environmental management
- Social and environmental communication
- Building of recycling-oriented social systems
- Measures to mitigate global warming
- New energy and energy conservation
- Systems for assurance of safety/security and management of chemical substances
- Smart communities
- Infrastructural export

2. Experience of JCM related Projects(1/2)

◆ Industrial Sector

Outline of Activity	Purpose	Phase
Installation of Co-generation System into the Factory and Industrial Estate (Indonesia, Vietnam)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Installation of Economizer for the Existing Boiler in Factory (Malaysia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Installation of Exhaust Heat Recovery & Electricity Generation System into the Existing Cement Factory (Vietnam and Thailand)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study, Implementation
Replacement or Installation of Saving Energy Type of Electrical Furnace into Casting Companies (Vietnam)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation
Installation of Electricity Generation System using Rice Husk (Indonesia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Installation of Solar Electricity Generation System on the Roof of the Existing Cold Storage Warehouse (Malaysia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Replacement of Existing Lighting System into LED Lighting System (Indonesia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation
Changing Fuel Type from Oil to Natural Gas in a Factory (Malaysia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Installation of Mini-hydro Electricity Generation System in Isolated Area (Kenya and Ethiopia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation
Installation of Mega Solar Electricity Generation System (Costa Rica)	Reduce CO2 Emission & Energy Security Increase	Implementation
Installation of Landfill Gas Recovery & Electricity Generation System (Mexico)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation

◆ Commercial Sector

Outline of Activity	Purpose	Phase
Replacement or Installation of Saving Energy Type of Chiller or Air-conditioning System into Hotel, Commercial Building and Shopping Mall (Indonesia, Vietnam, Cambodia, Costa Rica)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation
Installation of Mini Co-generation System into Hotel (Indonesia)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Replacement of Refrigerated Show Case into Saving Energy Type (Vietnam)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study
Replacement of Air-conditioning System, Lighting System and Refrigerated Show Case of Convenience Store into Saving Energy Type (Vietnam, Thailand)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation
Installation of Solar Electricity Generation System on the Roof of the New Building (Malaysia, Thailand), Hospital (Cambodia) and Shopping Mall (Vietnam)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Implementation, Study
Introduction of EV Bus & Solar Electricity Generation System with Funding Mechanism in an Isolated Island (Vietnam)	Keep Environment and Reduce CO2 Emission	Study
Installation of Solar System & Saving Energy Equipments into the Existing School, Building and Hotel, using Environmental Fund & ESCO + Leasing System (Costa Rica)	Reduce CO2 Emission & Energy Cost	Study

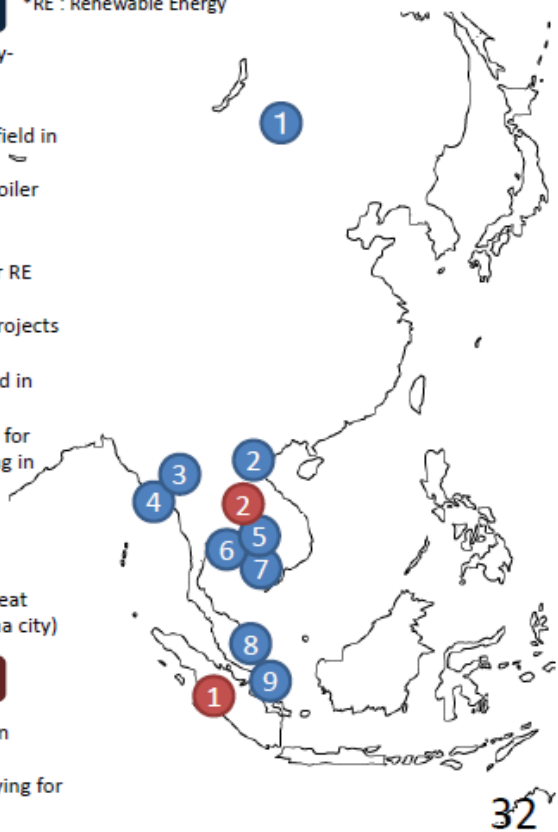
2. Project Introduction

FY2016 Feasibility studies on JCM projects by MOEJ

Feasibility Study on JCM Project by City to City Collaboration

*RE : Renewable Energy

1. The study of high-efficiency heat pump installation projects for Energy-saving field and PV generation projects for RE* field in Mongolia(Ulaanbaatar city-Sapporo city/Hokkaido)
2. The study of cogeneration and exhaust heat recovery projects for RE field in Vietnam(Hai phong city-Kitakyushu city)
3. The study of PV generation projects for RE field and high-efficiency boiler installation projects for Energy-saving field in Myanmar(Yangon city-Kawasaki city)
4. The study of water treatment system installation and WtE projects for RE field in Myanmar(Pathein city-Fukushima city)
5. The study of biomass power generation projects and PV generation projects for RE field in Cambodia(Siem reap state-Kanagawa pref.)
6. The study of WtE, cogeneration and exhaust heat recovery for RE field in Thailand(Rayong prov.-Kitakyushu city)
7. The study of project formulation by assisting planning the action plan for the climate change strategy and projects for RE field and Energy-saving in Cambodia(Phnom Penh city-Kitakyushu city)
8. The study of cogeneration projects for RE field and high-efficiency air conditioning system installation projects for Energy-saving field in Malaysia(Iskandar development region-Kitakyushu city)
9. The study of high-efficiency air conditioning system installation and heat desorption unit installation projects in Indonesia(Batam city-Yokohama city)



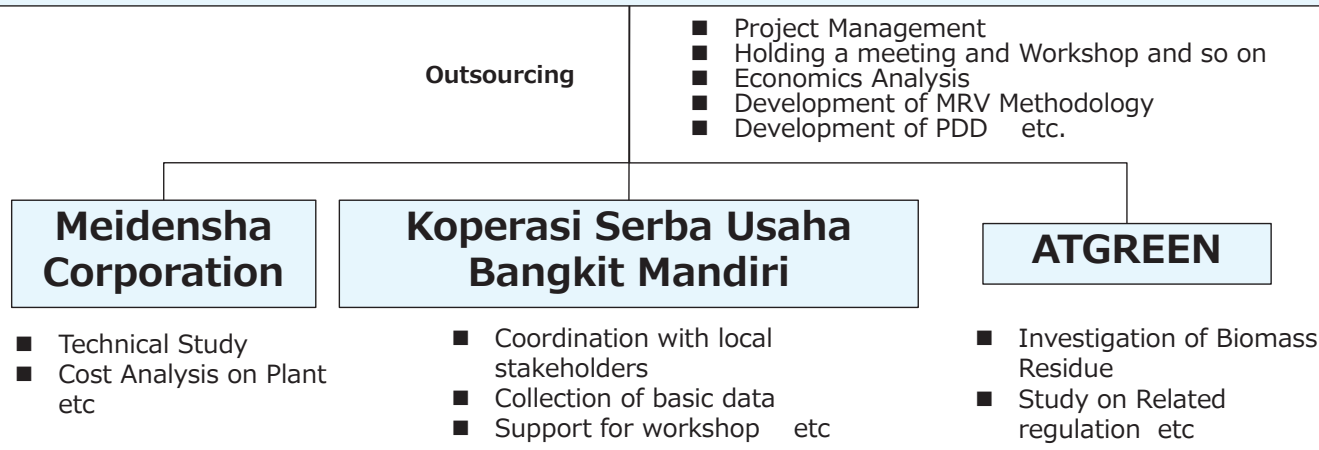
Feasibility Study on JCM large-scale CO2 reduction project

1. The study of a biomass power generation project by rice hull and grain waste for RE field in Indonesia(West Sumatra prov.)
2. The study of refining waste water and residue into bio gas and supplying for vehicles for RE field in Thailand(Ubon Ratchathani prefecture etc.)

32

1. Project members for this Feasibility study NTT DATA

NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.



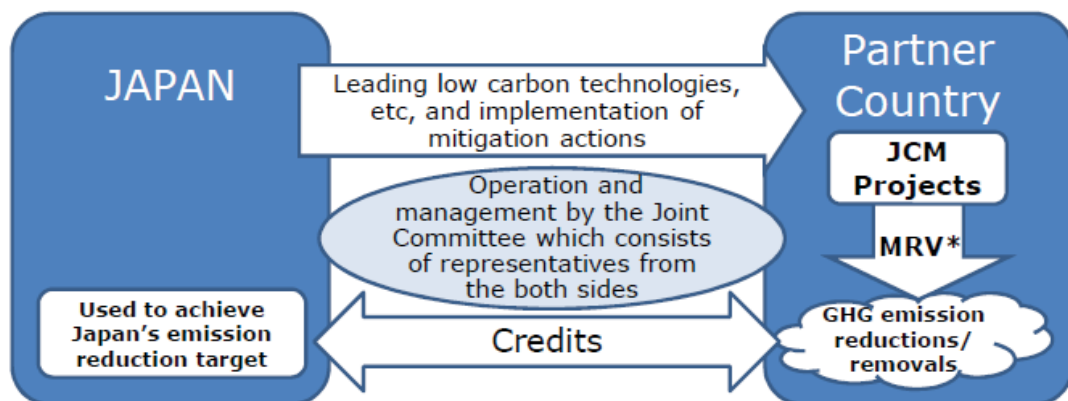
Applied Technology (assumed) : Stoker Fired Furnace

Rice Husk
Corn Cob



Electricity

- Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries.
- Appropriately evaluating contributions from Japan to GHG emission reductions or removals in a quantitative manner and use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals.



*measurement, reporting and verification

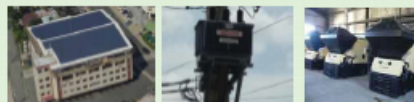
JCM Project development

- To **identify barriers and needs** for JCM project development in partner countries in terms of technology, financing and partnership, and **provide solutions for overcoming barriers** through consultations and matching between companies.
- To **enhance overall capacity for JCM project implementation** through facilitating understanding on the JCM rules & guidelines, and MRV methodologies by workshops, seminars, training courses and site visits.
- To **conduct feasibility studies** on specific projects for elaborating investment plan with considering expected emission reductions. To see reports, access: <http://gec.jp>



Types of Feasibility Studies (FS)

- FS on JCM Project by City to City Collaboration
- FS on JCM large-scale CO2 reduction project



Outreach

- **New Mechanisms Information Platform website** provides information on the latest updates on the JCM and on the relevant programme such as JCM promotion schemes by the Government of Japan. <http://www.mmechanisms.org/e/index.html>
- **Mail magazine** and up-to-date information are distributed regularly. To register, access: (for JP) <http://www.mmechanisms.org/newsletter/index.html> (for EN) <http://www.mmechanisms.org/e/newsletter/index.html>



JCM Model Projects by MOE

The draft budget for projects starting from FY 2017 is **6.0 billion JPY (approx. USD 60million)** in total by FY2019

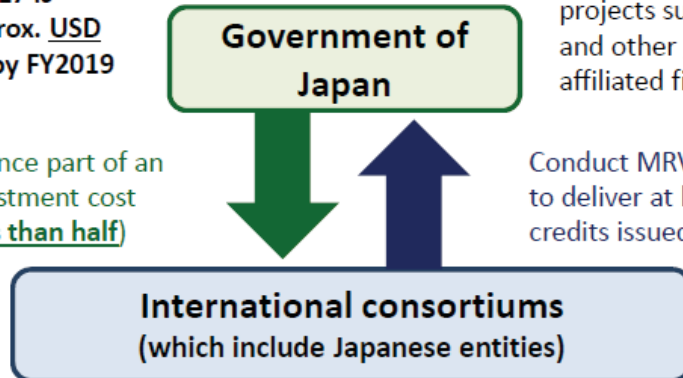
(1 USD = 100 JPY)

※ Budget will be fixed after approval by the Parliament

※ Includes collaboration with projects supported by JICA and other governmental-affiliated financial institute.

Finance part of an investment cost (**less than half**)

Conduct MRV and expected to deliver at least half of JCM credits issued



- Scope of the financing: facilities, equipment, vehicles, etc. which reduce CO2 from fossil fuel combustion as well as construction cost for installing those facilities, etc.
- Eligible Projects : starting installation after the adoption of the financing and finishing installation within three years.

2. Main activity in the study

We have conducted site survey and picked up several samples to be treated. Chemical analysis of the samples were conducted. Based on the analysis data and site survey result, we conducted very basic design concept.



So far, we assume 2 plants will be constructed in 2 sites (please see the above).

We would like to introduce the result of our research and would like to invite partner to join the project.

If you have any questions, please don't to hesitate to contact us.



NTT DATA

変える力を、ともに生み出す。



Financial Feasibility of JCM Financing based Biomass Power Generation by rice husk and Corn cobs

22nd February 2017
NTT Data Institute of Management Consulting, Inc.,
Socio & Eco Strategic Consulting Unit

NTT DATA

Copyright © 2016 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.



INDEX

NTT DATA

-
- 1. Overview of planning Project**
 - 2. Planning area to collecting biomass waste and 2 area for construct a Biomass power plant**
 - 3. Result of site survey in Lunang district about land for the plant**
 - 4. Simple image for this project**
 - 5. Expected Draft Scheme of JCM project implementation**
 - 6. Total GHGs reduced and Cost-Effectiveness**
 - 7. Schedule of the study Implementation**
-

Target region	Lunang District, Kambang District, Pesisir Selatan Regency, West Sumatra, Indonesia
Target waste	Biomass waste, (rice husk and corn cob)
Technology	Power generation plant with Stoker furnace
Size of Power plant	Maximum 16MW power plant.
Expected business	<ul style="list-style-type: none"> ● Making electricity from the Biomass power plant which use rice husk and corn cob as fuel. ● Whole electricity generated from this Biomass power plant are planned to sold to PLN.

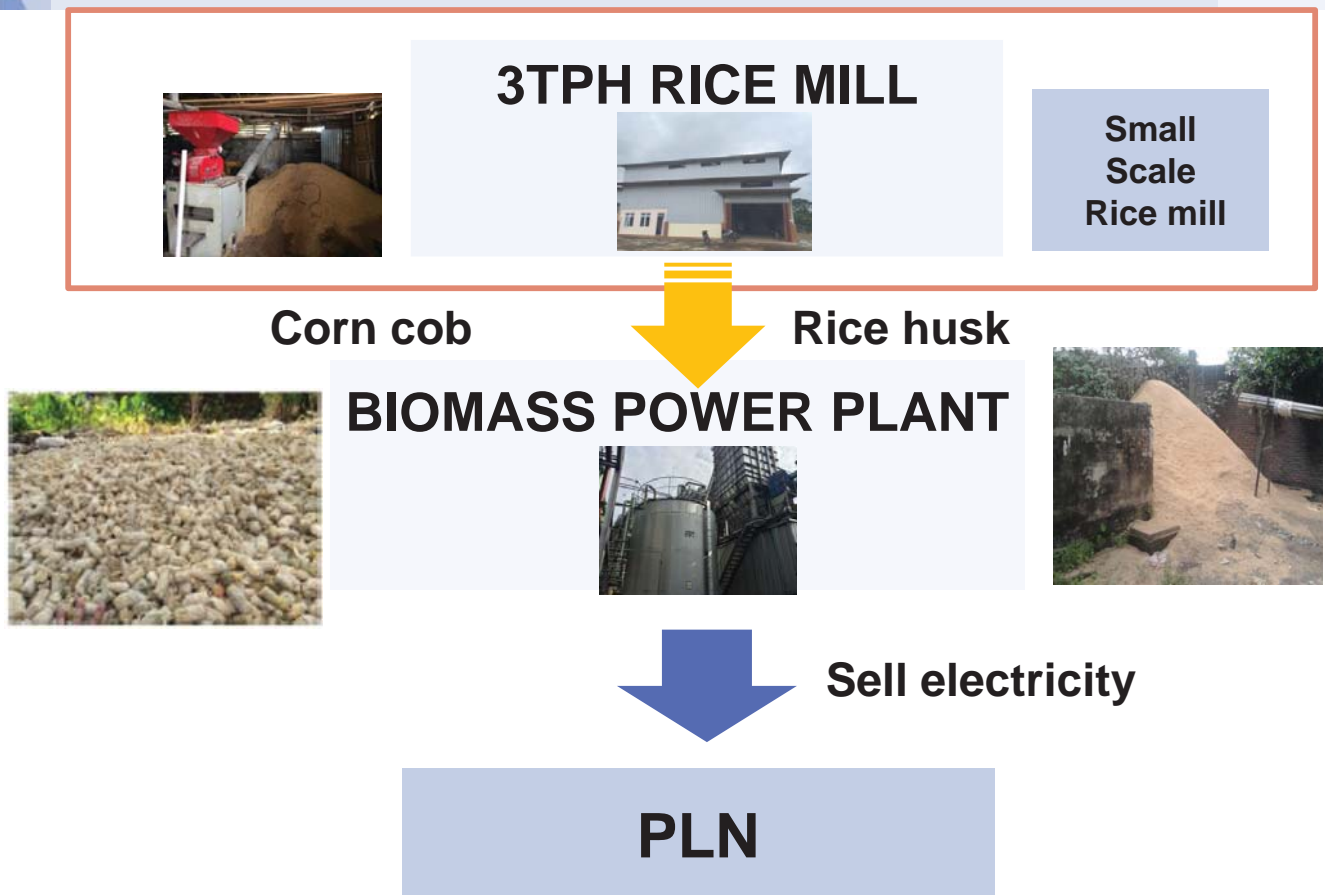
2.Planning area to collecting biomass waste and 2 area for construct a Biomass power plant





- We are considering to build biomass power plant next to 3t per hour large rice mill then rice husk after milling will directly put into the plant. This can reduce the cost for transport the biomass fuel
- In the future, we are also considering to move existing small rice mills next to the Biomass power plant to make cluster.
- By using this 3TPH rice mill, the quality of the rice in Pesisir Selatan will better.

4.Simple image for this project **NTT DATA**



5. Options for Biomass Power plant

- As Meidensha explained before, we have 3 plans to construct biomass power plant.
- 1 is constructing 2 plant in Kambang and Lunang, both of them are different size.
- 2 is constructing 2 plant in Kambang and Lunang, both of them are same size
- 3 is constructing 1 plant in Lunang

Item	Unit	Case-1		Case-2		Case-3	Remarks
		South	North	South	North	South	
Fuel Plan							
Rice Husk Availability	t/y	39,764	109,067	69,638	79,193	138,263	
Corn Cob Availability	t/y	24,114	12,170	30,245	6,039	35,624	
Fuel Loss	%	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	Assumption
Rice Husk Consumption	t/h	4.770	13.083	8.353	9.499	16.585	
Corn Cob Consumption	t/h	2.892	1.460	3.628	0.724	4.273	
Heat Input	kW	28,235	54,320	44,312	38,243	77,514	
Boiler Capacity							
Steam Availability	t/h	32.20	61.95	50.54	43.61	88.40	
Boiler MCR	t/h	35	65	55	55	90	
Ratio Steam Availability against MCR	%	92.0	95.3	91.9	79.3	98.2	
Ash Discharge							
Ash Discharge	t/h	0.971	2.550	1.676	1.846	3.276	
Electricity Output							
Plant Gross Output	kW	7,200	13,800	11,600	11,600	19,400	Based on MCR
Plant Aux. Power Consumption	kW	1,100	2,100	1,700	1,700	2,900	Based on MCR
Plant Net Output	kW	6,100	11,700	9,900	9,900	16,500	Based on MCR
Estimated Plant Net Output	kW	5,612	11,151	9,097	7,851	16,207	Based on Actual Fuel Availability

6. Economic consideration

We calculated financial model below;

CAPEX will reduce by getting JCM subsidy

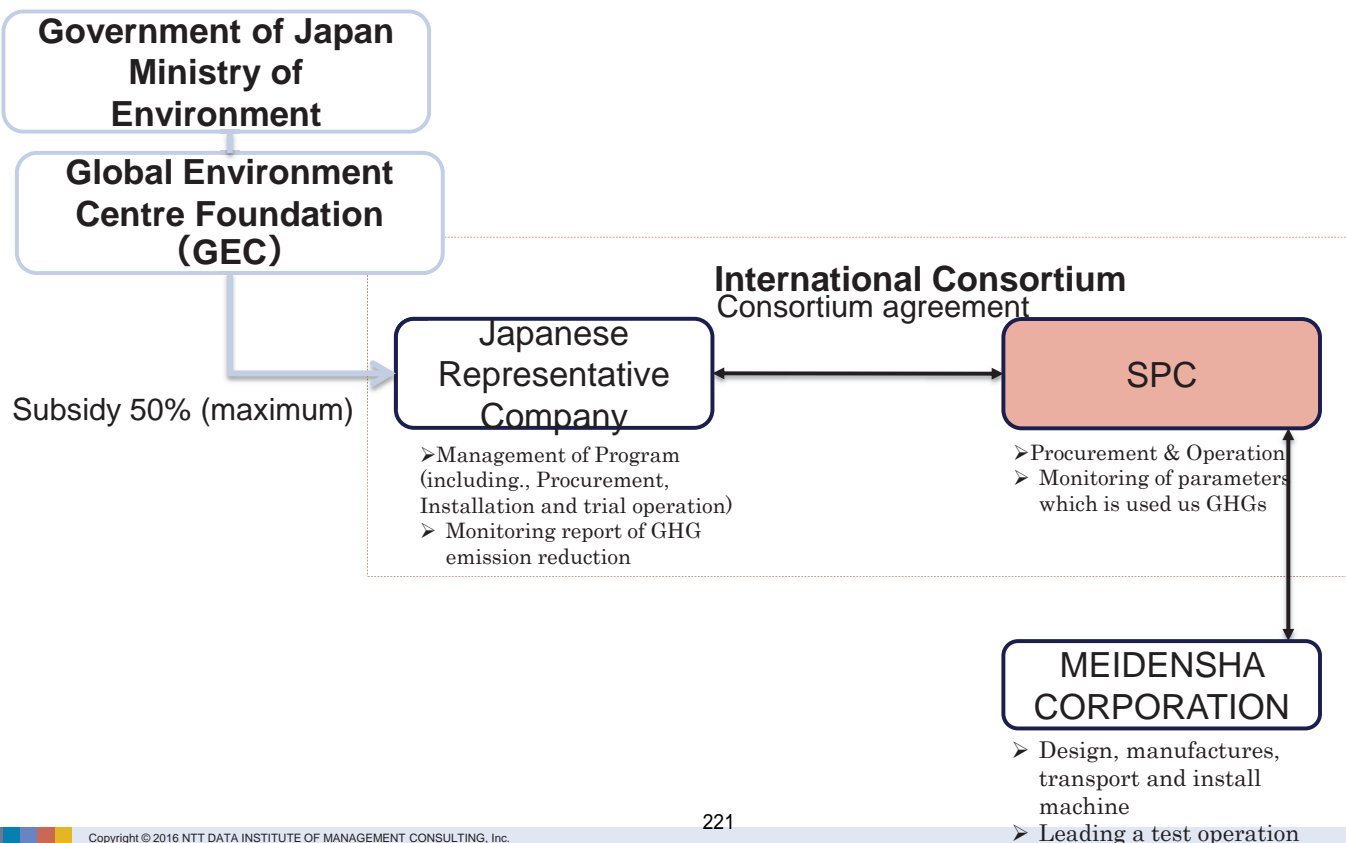
case	case 1 (Construction of two different sizes)	case 2 (Construction of two same sizes)	case 3 (1 unit construction)
CAPEX	IDR759,023,137,650	IDR812,730,006,391	IDR587,248,003,476
OPEX	IDR22,734,694,130	IDR12,172,950,096	IDR17,581,440,104
Revenue from Power selling	IDR257,643,119,250	IDR260,486,523,000	IDR249,097,538,250
power generation (24h*330day)	16.763MW	16.948MW	16.207MW
Project IRR (in15 years) Without Subsidy	25%	24%	34%

Biomass power generation buying price table 2016 edition

No	Location /Area of Biomass Power Generation	Purchasing Price (sen USD/kWh)				F Factor
		Capacity ≤ 20 MW		20 MW < Capacity ≤ 50 MW	Capacity > 50 MW	
		Low Voltage	Medium or High Voltage	High Voltage	High Voltage	
1	Java Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.00
2	Sumatra Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.15
3	Sulawesi Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.25
4	Kalimantan Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80 x F	1.30
5	Island of Bali, Bangka Belitung and Lombok	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80x F	1.50
6	Archipelago of Riau, Nusa Tenggara and other island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80x F	1.60
7	Molucca and Papua Island	16,00 x F	13,50 x F	11,48 x F	10,80x F	1.70

7. Draft Scheme for project implementation

consideration of candidates on JCM Project Implementation Scheme





NOT Burning Rice Husk and Corn cob anymore, make electricity.

Terima Kasih!

NTT DATA
Global IT Innovator