

Lampiran A: Contoh Lembar Perhitungan Emisi CO<sub>2</sub> dengan menggunakan Formulasi dari WBCSD ([www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org))

User must ensure that units and basis of heating values are consistent and properly cancel across Steps!

**Calculation Based Methodology  
(Fossil Fuels)**

Year: **199?**

|               | Step 1                          |             | Step 2                         |             |                         |                                  | Step 3      |                       | Step 4      | Step 5           | Step 6                       |                                 |  |
|---------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
|               | A                               | B           | C                              | D           | E                       | F                                | G           | H                     | I           | J                | K                            | L                               | M  |
| 0             | Quantity of fuel combusted      | Units for A | Heat / Calorific Value of fuel | Units for C | Basis of Heating Values | Energy content of fuel combusted | Units for F | Carbon content factor | Units for H | Oxidation factor | Unit conversion factor to kg | CO <sub>2</sub> emissions in kg | CO <sub>2</sub> emissions in metric tons |
|               | 1.000,00                        | kg          | 0,051                          | GJ/kg       | (GCV or NCV)            | F = A * C                        | GJ          | 14                    | kg C/GJ     | 100 %            | 1,00                         | 2.618                           | 2,62                                     |
| <b>Record</b> | Example: Source 1               | Natural gas |                                |             |                         |                                  |             |                       |             |                  |                              |                                 |  |
| 1             | Combustion Unit / Facility Name | Fuel type   | Equity/Control                 |             |                         |                                  |             |                       |             |                  |                              |                                 |  |
| 2             |                                 |             |                                |             |                         |                                  |             |                       |             |                  |                              |                                 |  |
| 3             |                                 |             |                                |             |                         |                                  |             |                       |             |                  |                              |                                 |  |
| 4             |                                 |             |                                |             |                         |                                  |             |                       |             |                  |                              |                                 |  |
| 5             |                                 |             |                                |             |                         |                                  |             |                       |             |                  |                              |                                 |  |



Lampiran B : Konsumsi Bahan Bakar Plant 8

(Sumber: Diolah dari data Departemen Produksi P7/8 PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, 2009)

Tabel B.1. Konsumsi Bahan Bakar Sebelum Penggunaan BBA

| Tahun | Bulan   | HDO        |          | HV HDO     |          | Batubara |         | HV Batubara |  | Kebutuhan Panas |  |
|-------|---------|------------|----------|------------|----------|----------|---------|-------------|--|-----------------|--|
|       |         | Kilo Liter | 510      | Kkal/Liter | Ton      | Kkal/kg  | Kkal/kg | Kcal/kg     |  |                 |  |
| 2007  | Maret   | 898        | 8.739,00 | 8.676,39   | 1.209,36 | 6286,14  | 1172,5  |             |  |                 |  |
|       | April   | 729,95     | 8.581,00 | 8.633,26   | 3.316,40 | 6251,37  | 1180,1  |             |  |                 |  |
|       | Mei     | 494,982    | 8.614,35 | 8.635,58   | 7.638,51 | 6296,35  | 872,3   |             |  |                 |  |
|       | Juni    | 261        | 8.614,35 | 8.635,58   | 9.312,35 | 6202,56  | 817,5   |             |  |                 |  |
|       | Agustus | 307,72     | 8.614,35 | 8.635,58   | 8.703,16 | 6378,17  | 772,5   |             |  |                 |  |
|       |         |            |          |            | 8.071,41 | 6371,03  | 911,7   |             |  |                 |  |

Tabel B.2. Konsumsi Bahan Bakar Setelah Program Pengembangan BBA

| Tahun | Bulan     | HDO        |              | HV       |            | Serbuk Gergaji |         | HV       |         | Sekam      |            | Sloop Oil |          | HV |  |
|-------|-----------|------------|--------------|----------|------------|----------------|---------|----------|---------|------------|------------|-----------|----------|----|--|
|       |           | Kilo Liter | Batubara Ton | Kkal/kg  | HV Kkal/kg | MT             | Kkal/kg | MT       | Kkal/kg | Kilo Liter | Kkal/Liter |           |          |    |  |
| 2007  | September | 332        | 12.652,00    | 6.229,84 | 1.332,90   | 3.979,29       |         |          |         |            |            |           |          |    |  |
|       | Oktober   | 278        | 9.187,45     | 6.094,15 | 283,36     | 3.650,93       |         |          |         |            |            |           |          |    |  |
|       | November  | 277        | 12.203,93    | 6.161,79 | 598,27     | 4.400,00       |         |          |         |            |            |           |          |    |  |
|       | Desember  | 384        | 10.616,28    | 6.094,29 | 2.490,61   | 4.048,38       |         |          |         |            |            |           |          |    |  |
| 2008  | Januari   | 430        | 7.395,86     | 5.980,13 | 631,06     | 4.260,62       |         |          |         |            |            | 18,11     | 9.285,20 |    |  |
|       | Februari  | 208,52     | 12.778,05    | 6.095,51 | 2.411,45   | 3.946,76       |         |          |         |            |            |           |          |    |  |
|       | Maret     | 30         | 16.012,60    | 6.071,39 | 2.474,98   | 3.957,56       | 324,80  | 3.005,27 |         |            |            |           |          |    |  |
|       | April     | 152        | 11.726,65    | 5.809,35 | 752,00     | 3.940,38       | 145,31  | 2.949,80 |         |            |            | 11,64     | 9.708,03 |    |  |
|       | Mei       | 299,84     | 13.966,94    | 5.886,64 | 1.278,58   | 3.954,55       | 737,44  | 3.058,25 |         |            |            | 18,00     | 9.440,00 |    |  |

... lanjutan Tabel B.2

|      |           |        |          |           |          |          |          |          |          |       |          |
|------|-----------|--------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|
| 2008 | Juni      | 31     | 8.572,26 | 14.967,02 | 6.049,69 | 1.009,70 | 3.987,03 | 401,20   | 3.171,73 | 30,97 | 9.428,11 |
|      | Juli      | 223    | 8.639,00 | 8.090,40  | 6.023,93 | 582,33   | 3.968,94 | 87,57    | 3.021,78 | 18,32 | 9.639,86 |
|      | Agustus   | 192,26 | 8.685,85 | 11.172,20 | 5.947,48 | 515,70   | 3.844,25 | 45,61    | 3.263,41 | 11,10 | 9.639,86 |
|      | September | 196    | 8.633,95 | 15.207,01 | 5.872,74 | 1.690,90 | 3.921,86 | 243,11   | 3.263,08 | 23,40 | 9.529,05 |
|      | Oktober   | 106    | 8.675,26 | 14.843,06 | 5.531,85 | 5.185,61 | 4.028,18 | 1.646,80 | 2.668,18 | 8,13  | 9.886,52 |
|      | November  | 219    | 8.405,00 | 13.983,39 | 5.810,25 | 258,38   | 3.643,06 | 330,23   | 2.393,66 | 13,34 | 9.545,44 |
|      | Desember  | 224    | 8.544,08 | 10.236,46 | 5.660,90 | 290,69   | 3.766,86 | 142,87   | 2.880,88 | 0,38  | 4.251,69 |

| Tahun | Bulan     | Sludge Oil |            | Kernell Shell | HV       | Kkal/Liter | Waste Fuel | Ton | HV       | Kkal/Liter | Bottom Ash | MT | HV      | Kkal/kg  | Sludge PP | MT     | HV | Kkal/kg  |  |
|-------|-----------|------------|------------|---------------|----------|------------|------------|-----|----------|------------|------------|----|---------|----------|-----------|--------|----|----------|--|
|       |           | Ton        | Kkal/Liter |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
| 2007  | September | 660,631    | 9.776,11   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | Oktober   | 442,664    | 10.249,67  |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | November  | 585,719    | 4.067,59   | 98,891        | 4428     |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | Desember  | 373,116    | 8.609,81   | 13,252        | 4549,97  |            | 7,182      |     | 6.470,33 |            | 36,873     |    |         | 2.291,40 |           | 92,105 |    | 1.312,91 |  |
| 2008  | Januari   | 340,78     | 7.278,70   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | Februari  | 324,289    | 7.545,72   |               |          |            |            |     |          |            |            |    | 392,029 | 2.291,40 |           |        |    |          |  |
|       | Maret     | 400,84     | 7.513,72   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | April     | 457,84     | 7.930,87   | 121,99        | 4.430,13 |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           | 21,019 |    | 1.313,10 |  |
|       | Mei       | 302,49     | 5.720,55   | 505,98        | 4.135,60 |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           | 0,232  |    | 138,39   |  |
|       | Juni      | 737,18     | 6.592,83   | 663,86        | 4.256,05 |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           | 28,437 |    | 1.492,16 |  |
|       | Juli      | 333,12     | 6.938,37   | 74,55         | 4.367,31 |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           | 23,013 |    | 1.492,16 |  |
|       | Agustus   | 146,10     | 7.728,07   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | September | 261,45     | 6.644,50   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | Oktober   | 1.149,62   | 7.891,73   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | November  | 351,40     | 10.801,04  | 318,31        | 4.445,15 |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |
|       | Desember  | 209,63     | 4.351,49   |               |          |            |            |     |          |            |            |    |         |          |           |        |    |          |  |

Tabel B.3. Hasil Perhitungan Persentase Kalor Bahan Bakar di Unit Kiln *Plant* 8

| Tahun        | Bulan    | Produk<br>Ton | Batubara | HDO   | % Kontribusi Kalor Tiap Bahan Bakar |                  |                  |                 |                   | Lain-lain         | % Penggunaan<br>BBA |
|--------------|----------|---------------|----------|-------|-------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|              |          |               |          |       | Serbuk Gergaji                      | Sekam            | Cangkang Sawit   | Sludge Oil      |                   |                   |                     |
| 2007         | Mar-07   | 10.285        | 63,04    | 36,96 |                                     |                  |                  |                 |                   |                   | 0                   |
|              | Apr-07   | 24.170        | 72,68    | 27,32 |                                     |                  |                  |                 |                   |                   | 0                   |
|              | Mei-07   | 62.933        | 87,61    | 11,41 |                                     |                  |                  |                 |                   |                   | 0                   |
|              | Jun-07   | 75.882        | 93,11    | 6,89  |                                     |                  |                  |                 |                   |                   | 0                   |
|              | Jul-07   | 74.764        | 96,11    | 3,89  |                                     |                  |                  |                 |                   |                   | 0                   |
|              | Agust-07 | 59.319        | 95,09    | 4,91  |                                     |                  |                  |                 |                   |                   | 0                   |
|              | Sep-07   | 122.886       | 83,39    | 3,03  | 6,19                                | 0                | 0                | 6,83            | 0                 | 13,02             | 0                   |
|              | Okt-07   | 75.835        | 86,12    | 3,72  | 1,75                                | 0                | 0                | 6,98            | 0                 | 8,73              | 0                   |
|              | Nop-07   | 108.751       | 88,91    | 2,82  | 3,43                                | 0                | 0,57             | 2,82            | 0                 | 6,82              | 0                   |
|              | Des-07   | 99.722        | 75,63    | 3,85  | 12,99                               | 0                | 0,08             | 3,75            | 0,29              | 7,09              | 0                   |
|              | Jan-08   | 66.029        | 78,67    | 6,58  | 5,27                                | 0                | 0,00             | 4,41            | 0,30              | 9,98              | 0                   |
|              | Feb-08   | 126.498       | 81,53    | 1,87  | 10,98                               | 0                | 0,00             | 2,56            | 0,94              | 14,48             | 0                   |
| Mar-08       | 150.202  | 84,85         | 0,23     | 9,42  | 0,94                                | 0,00             | 2,63             | 0,02            | 13,02             | 0                 |                     |
| Apr-08       | 90.431   | 82,88         | 1,55     | 3,97  | 0,57                                | 0,72             | 4,42             | 0,14            | 9,83              | 0                 |                     |
| Mei-08       | 118.915  | 82,34         | 2,24     | 5,58  | 2,49                                | 2,31             | 1,73             | 0,21            | 12,33             | 0                 |                     |
| Jun-08       | 130.671  | 84,51         | 0,25     | 4,14  | 1,31                                | 2,91             | 4,54             | 0,31            | 13,21             | 0                 |                     |
| Jul-08       | 66.683   | 85,46         | 3,38     | 4,47  | 0,51                                | 0,63             | 4,05             | 0,31            | 9,97              | 0                 |                     |
| Agust-08     | 99.306   | 91,43         | 2,30     | 3,01  | 0,23                                | 0,00             | 1,55             | 0,23            | 5,02              | 0                 |                     |
| Sep-08       | 119.175  | 86,17         | 1,63     | 7,05  | 0,84                                | 0,00             | 1,68             | 0,22            | 9,79              | 0                 |                     |
| Okt-08       | 125.000  | 65,84         | 0,74     | 18,46 | 3,88                                | 0,00             | 7,27             | 0,07            | 9,83              | 0                 |                     |
| Nop-08       | 107.508  | 86,44         | 1,96     | 1,10  | 0,93                                | 1,66             | 4,04             | 0,14            | 7,86              | 0                 |                     |
| Des-08       | 65.872   | 89,44         | 2,95     | 1,86  | 0,70                                | 0                | 1,41             | 0,10            | 4,07              | 0                 |                     |
| <b>Harga</b> |          |               |          |       | <b>155.000,-</b>                    | <b>215.000,-</b> | <b>450.000,-</b> | <b>-US\$ 30</b> | <b>-US\$ 5-30</b> | <b>-US\$ 9,69</b> | <b>□ = 9,69</b>     |

Sebelum AFR Project

Lampiran C : Kandungan Air dan Nilai Kalor Bahan Bakar Alternatif  
 (Sumber: Diolah dari data Quality Assurance and Research Department  
 PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk, 2009)

Tabel C.1. Kandungan Air pada Serbuk Gergaji

| Tahun | Bulan     | MC (ar*) | NCV     | GCV     |
|-------|-----------|----------|---------|---------|
|       |           | %        | Kkal/kg | Kkal/kg |
| 2007  | April     | 11,03    | 4.374   | 4.117   |
|       | Juni      | 7,38     | 4.508   | 4.251   |
|       | Juli      | 18,56    | 4.475   | 4.218   |
|       | Agustus   | 43,44    | 4.535   | 4.278   |
|       | September | 28,36    | 4.395   | 4.138   |
|       | Oktober   | 51,66    | 4.352   | 4.095   |
|       | November  | 42,94    | 4.657   | 4.400   |
|       | Desember  | 15,38    | 4.450   | 4.188   |
| 2008  | Januari   | 16,7     | 4.641   | 4.379   |
|       | Februari  | 18,63    | 4.342   | 4.080   |
|       | Maret     | 17,14    | 4.931   | 4.669   |
|       | April     | 27,05    | 4.363   | 4.101   |
|       | Mei       | 21,86    | 4.385   | 4.123   |
|       | Juni      | 14,91    | 4.342   | 4.080   |
|       | Juli      | 18,24    | 4.359   | 4.097   |
|       | Agustus   | 48,7     | 4.344   | 4.082   |
|       | Oktober   | 19,88    | 4.398   | 4.136   |
|       | November  | 19,17    | 4.425   | 4.163   |
|       | Desember  | 29,08    | 4.441   | 4.179   |

Tabel C.2. Kandungan Air pada Sekam Padi

| Tahun | Bulan     | MC (ar) | NCV     | GCV     |
|-------|-----------|---------|---------|---------|
|       |           | %       | Kkal/kg | Kkal/kg |
| 2007  | Agustus   | 10,39   | 3.364   | 3.107   |
|       | September | 7,65    | 3.095   | 2.838   |
| 2008  | Februari  | 19,46   | 3.515   | 3.258   |
|       | Maret     | 12,96   | 3.347   | 3.090   |
|       | April     | 19,7    | 3.350   | 3.093   |
|       | Mei       | 8,97    | 3.458   | 3.201   |
|       | Juni      | 27,07   | 3.590   | 3.333   |
|       | Juli      | 14,04   | 3.369   | 3.112   |
|       | Agustus   | 4,09    | 3.551   | 3.294   |
|       | Oktober   | 34,08   | 3.226   | 2.969   |
|       | November  | 33,82   | 2.996   | 2.740   |
|       | Desember  | 19      | 3.406   | 3.149   |

Tabel C.3. Kandungan Air pada Cangkang Kelapa Sawit (*Kernell Shell*)

| Tahun | Bulan    | MC (ar) | NCV     | GCV     |
|-------|----------|---------|---------|---------|
|       |          | %       | Kkal/kg | Kkal/kg |
| 2007  | Januari  | 12,88   | 4.965   | 4.692   |
|       | Februari | 11,25   | 4.911   | 4.638   |
|       | April    | 12,53   | 4.801   | 4.545   |
|       | Mei      | 18,19   | 4.359   | 4.103   |
|       | Juni     | 10,79   | 4.790   | 4.534   |
|       | Juli     | 10,31   | 4.835   | 4.579   |
|       | Agustus  | 16,67   | 4.431   | 4.175   |
|       | November | 21,33   | 4.353   | 4.097   |
|       | Desember | 7,02    | 4.844   | 4.597   |
| 2008  | Januari  | 14,16   | 4.787   | 4.540   |
|       | Februari | 15,82   | 4.887   | 4.640   |
|       | Maret    | 20,09   | 4.916   | 4.669   |
|       | April    | 18,76   | 4.811   | 4.564   |
|       | Mei      | 21,87   | 4.552   | 4.305   |
|       | Juni     | 19,81   | 4.638   | 4.391   |

Tabel C.4. Kandungan Air pada Lumpur Minyak

| Tahun     | Bulan     | MC (ar) | NCV     | GCV     |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|
|           |           | %       | Kkal/kg | Kkal/kg |
| 2007      | Januari   | 32,91   | 6.525   | 4.550   |
|           | Februari  | 5,71    | 10.615  | 10.252  |
|           | April     | 32,64   | 8.378   | 5817    |
|           | Mei       | 11,43   | 5.623   | 5.208   |
|           | Juli      | 12,22   | 9.857   | 8.878   |
|           | Agustus   | 11,26   | 7.191   | 6.610   |
|           | September | 8,89    | 9.833   | 9.193   |
|           | Oktober   | 9,39    | 10.308  | 9.573   |
|           | November  | 10,89   | 4.138   | 3.917   |
|           | Desember  | 29,35   | 8.852   | 6.692   |
|           | 2008      | Januari | 44,65   | 7.749   |
| Februari  |           | 13,28   | 7.635   | 6.844   |
| Maret     |           | 18,04   | 1.915   | 1.780   |
| April     |           | 48,23   | 8.474   | 4.520   |
| Mei       |           | 30,97   | 5.982   | 4.307   |
| Juni      |           | 15,28   | 6.319   | 5.571   |
| Juli      |           | 9,84    | 7.002   | 6.755   |
| September |           | 34,31   | 6.949   | 5.181   |
| Oktober   |           | 44,95   | 7.991   | 4.657   |
| November  |           | 28,11   | 1.109   | 7.705   |
| Desember  | 32,74     | -       | 3.479   |         |

\*) *ar = as received*

**Biomasa**

Tabel D.1. Estimasi Limbah dari Kayu Penggergajian

| Tahun     | Kayu Gergajian (1)<br>m3 | Produksi Limbah (2)<br>m3 | Serbuk Gergaji (3)<br>m3 | Sebetan (4)<br>m3 | Potongan Ujung (5)<br>m3 |
|-----------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| 1994-1995 | 1.729.839                | 878.758,21                | 93.148,37                | 227.598,38        | 125.662,42               |
| 1995-1996 | 2.014.193                | 1.023.210,04              | 108.460,26               | 265.011,40        | 146.319,04               |
| 1996-1997 | 3.565.475                | 1.811.261,30              | 191.993,70               | 469.116,68        | 259.010,37               |
| 1997-1998 | 2.613.452                | 1.327.633,62              | 140.729,16               | 343.857,11        | 189.851,61               |
| 1998-1999 | 2.707.221                | 1.375.268,27              | 145.778,44               | 356.194,48        | 196.663,36               |
| 1999-2000 | 2.060.163                | 1.046.562,80              | 110.935,66               | 271.059,77        | 149.658,48               |
| 2000      | 2.789.543                | 1.417.087,84              | 150.211,31               | 367.025,75        | 202.643,56               |
| 2001      | 674.868                  | 342.832,94                | 36.340,29                | 88.793,73         | 49.025,11                |
| 2002      | 623.495                  | 316.735,46                | 33.573,96                | 82.034,48         | 45.293,17                |
| 2003      | 762.604                  | 387.402,83                | 41.064,70                | 100.337,33        | 55.398,60                |
| 2004      | 432.967                  | 219.947,24                | 23.314,41                | 56.966,33         | 31.452,45                |
| 2005      | 1.471.614                | 747.579,91                | 79.243,47                | 193.623,20        | 106.903,93               |
| 2006      | 679.247                  | 345.057,48                | 36.576,09                | 89.369,89         | 49.343,22                |

Sumber : Kolom (1) Ditjen Bina Produksi Kehutanan Jawa Barat, 2009  
 Kolom (2,3,4,5) diolah berdasar formula yang berasal dari penelitian oleh IPB (Setyawati, 2003)

$$\text{Total Produksi Limbah} = \frac{50,8}{100} \times \sum \text{kayugergajian} \dots\dots\dots(11)$$

$$\text{Serbuk Gergaji} = \frac{10,6}{100} \times \sum \text{Pr oduksi Limbah} \dots\dots\dots(12)$$

$$\text{Sebetan} = \frac{25,9}{100} \times \sum \text{Pr oduksi Limbah} \dots\dots\dots(13)$$

$$\text{Potongan Ujung} = \frac{14,3}{100} \times \sum \text{Pr oduksi Limbah} \dots\dots\dots(14)$$

Tabel D.2. Produktivitas Lahan Pertanian Jawa Barat

| Provinsi    | 2005            |                     | 2006            |                     | 2007            |                     | 2008            |                     |
|-------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|             | Panen Area (Ha) | Produktivitas (Ton) | Panen Area (Ha) | Produktivitas (Ton) | Panen Area (Ha) | Produktivitas (Ton) | Panen Area (Ha) | Produktivitas (Ton) |
| DKI Jakarta | 2.668           | 13.335              | 1.323           | 6.197               | 1.544           | 8.002               | 1.664           | 8.073               |
| Jawa Barat  | 1.894.796       | 9.787.217           | 1.798.260       | 9.418.572           | 1.829.085       | 9.914.019           | 1.810.207       | 10.107.866          |

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2009)



Tabel D.3. Estimasi Potensi Sekam Jawa Barat

| Tahun         |     | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         |
|---------------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Luas Area     | Ha  | 1.894.796    | 1.798.260    | 1.829.085    | 1.810.207    |
| Produktivitas | Ton | 9.787.217    | 9.418.572    | 9.914.019    | 10.107.866   |
| Sekam *)      | Ton | 1.957.443,40 | 1.883.714,40 | 1.982.803,80 | 2.021.573,20 |

(Sumber: BPS, \*) diolah berdasarkan bilangan konversi CDM-PDD PT. ITP, 2004)

$$\text{Estimasi Produksi Sekam} = \frac{20}{100} \times \sum \text{Pr oduktivitas} \dots\dots\dots(15)$$

Tabel D.4. Estimasi Potensi Biomass dari Produksi CPO

| Tahun | Ton          |                 |                      |           |
|-------|--------------|-----------------|----------------------|-----------|
|       | Palm Oil (1) | Palm Kernel (2) | Serat dan Cangkang*) | TKKS*)    |
| 2001  | 5.598.440    | 1.117.759       | 1.063.704            | 1.287.641 |
| 2002  | 6.195.605    | 1.209.723       | 1.177.165            | 1.424.989 |
| 2003  | 6.923.510    | 1.529.249       | 1.315.467            | 1.592.407 |
| 2004  | 8.479.262    | 1.861.965       | 1.611.060            | 1.950.230 |
| 2005  | 10.119.061   | 2.155.925       | 1.922.622            | 2.327.384 |
| 2006  | 10.961.800   | 2.363.100       | 2.082.742            | 2.521.214 |
| 2007  | 11.809.800   | 2.592.200       | 2.243.862            | 2.716.254 |
|       | Rata-rata    |                 | 1.802.624            |           |

Sumber : Kolom (1,2) Badan Pusat Statistik, 2009

\*) diolah berdasar formula yang berasal dari penelitian oleh Goenadi, 2008

$$\text{Serat dan Cangkang} = \frac{19}{100} \times \sum \text{Pr oduksi Minyak Sawit} \dots\dots\dots(16)$$

**Neraca Limbah B3**

(Sumber: Diolah dari data *Alternative Fuel and Raw Material Department* PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk, 2009)

Tabel D.5. Konsumsi Limbah B3 November 2007

| Nama Limbah                         | Asal Limbah              | Konsumsi (Ton) |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------|
| Oil Sludge                          | PT. BSSTEC               | 462,54         |
| Used Grease                         | P 3-4                    | 6,66           |
| Feather Sharing                     | PT. Putra Pile Indonesia | 18,12          |
| <b>Total Konsumsi November 2007</b> |                          | <b>487,32</b>  |

Tabel D.6. Konsumsi Limbah B3 Desember 2007

| Nama Limbah                         | Asal Limbah                             | Konsumsi (Ton) |
|-------------------------------------|---|----------------|
| Oil Sludge                          | PT. BSSTEC, MC Dermott, Wastec          | 335,078        |
| Cured Asphalt                       | PT. Tri Karya Alam                      | 29,18          |
| Contaminated Bag                    | PT. Logam Jaya Abadi                    | 5,34           |
| Contaminated Good                   | PT. Wastec International                | 4,34           |
| Feather Sharing                     | PT. Putra Pile Indonesia                | 11             |
| IDO                                 | Plant 6                                 | 8,44           |
| Mill Waste                          | PT. Essar Indonesia                     | 8,3            |
| Paint Sludge                        | MC Dermott, Wastec, Clariant, Yoshikawa | 200,16         |
| PCB Scrap                           | PT. Panasonic                           | 4,3            |
| Moulding Compound Resin             | PT. Wastec International                | 38,76          |
| Used Solvent                        | PT. Hopax Indonesia & Wastec            | 26,7           |
| Waste Oil                           | PT. Essar Indonesia                     | 7,3            |
| WWT Cake                            | PT. Clariant                            | 25,06          |
| WWT Sludge                          | PT. BASF Indonesia                      | 29,06          |
| <b>Total Konsumsi Desember 2007</b> |   | <b>733,018</b> |

Tabel D.7. Konsumsi Limbah B3 Januari 2008

| Nama Limbah                        | Asal Limbah               | Konsumsi (Ton) |
|------------------------------------|---------------------------|----------------|
| Oil Sludge                         | MT. Halden                | 210,85         |
| Oil Sludge                         | Karimun Sembawang         | 318,75         |
| Oil Sludge                         | Supply Div.               | 28,26          |
| Carbon Scaling                     | Asahimas                  | 2,78           |
| Resin                              | Utility                   | 1,60           |
| IDO                                | Plant 6                   | 8,44           |
| Curred Asphalt                     | PT. Tri Karya Alam        | 5,76           |
| Epoxy Moulding Compound            | Sanyo Indonesia           | 3,82           |
| Feather Sharing                    | PT. Putra Pile Indonesia  | 10,6           |
| Paint Sludge                       | PT. MC Dermott Indonesia  | 18,84          |
| Sludge Nabati                      | Goldsmidt Sumi Asih       | 1,06           |
| Sludge PTA                         | Wastec International      | 6,78           |
| Used bag ex oil sludge             | AFR (Feeding di SP Lt. 4) | 6,58           |
| <b>Total Konsumsi Januari 2008</b> |                           | <b>624,12</b>  |

Tabel D.8. Konsumsi Limbah B3 Februari 2008

| Nama Limbah    | Asal Limbah                         | Konsumsi (Ton) |
|----------------|-------------------------------------|----------------|
| Bottom Ash     | PT. Indonesia Toray Synthetics, Tbk | 55,46          |
| Bottom Ash     | PT. Goodyear Indonesia              | 10,50          |
| Bottom Ash     | PT. Nippon Steel Indonesia          | 14,04          |
| Chip Hpl       | PT. AICA Indonesia                  | 54,94          |
| Pattarn Padder | PT. AICA Indonesia                  | 3,66           |
| Paint Sludge   | PT. Astra Honda Motor               | 16,62          |
| Paint Sludge   | PT. Astra Daihatsu Motor            | 10,28          |
| Paint Sludge   | Astra Otoparts, PT                  | 20,10          |
| WWT Cake       | PT. BASF Indonesia                  | 85,7           |
| Paint Sludge   | Corinthian Industry, PT             | 4,60           |
| Paint Sludge   | Desa Air Cargo, PT                  | 14,96          |

... lanjutan Tabel D.8

|                                     |                                     |               |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Oil Sludge                          | PT. Essar Indonesia                 | 10,28         |
| Paint Sludge                        | PT. Gaya Motor                      | 78,94         |
| Used Solvent                        | PT. Hopax Indonesia                 | 50,46         |
| Sludge Nylon Tar                    | PT. Indonesia Toray Synthetics, Tbk | 46,64         |
| Oil Sludge                          | PT. Karimun Sembawang               | 47,15         |
| Paint Sludge                        | PT. Kramayuda Ratu Motor            | 10,22         |
| Glue Sludge                         | PT. Kutai Timber Indonesia          | 7,16          |
| PCB Scrap                           | Kyosha Indonesia, PT                | 33,84         |
| Paint Sludge                        | PT. MC Dermott                      | 36,96         |
| Paint Sludge                        | PT. Nusa Metal                      | 4,62          |
| Used Grease                         | Plant 3-4                           | 2,42          |
| Feather Sharing                     | PT. Putra Pile Indonesia            | 6,88          |
| Contaminated Oil Sludge             | Sanyo Indonesia                     | 14,34         |
| Paint Sludge                        | PT. Simano Indonesia                | 2,20          |
| Oil Sludge                          | Supply Div                          | 23,40         |
| Used TEG                            | PT. Teknotama Lingkungan Internusa  | 5,08          |
| Cured Asphalt                       | PT. Tri Karya Alam                  | 101,70        |
| Paint Sludge                        | PT. Wastec International            | 17,98         |
| <b>Total Konsumsi Februari 2008</b> |                                     | <b>791,11</b> |

Tabel D.9. Konsumsi Limbah B3 Maret 2008

| Nama Limbah                      | Asal Limbah                        | Konsumsi (Ton) |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Paint Sludge                     | PT. MC Dermott Indonesia           | 33,52          |
| PCB Scrap                        | PT. Kyosha Indonesia               | 20,76          |
| Paint Sludge                     | PT. Gaya Motor                     | 78,46          |
| Cured Asphalt                    | PT. Tri Karya Alam                 | 75,18          |
| Used Grease                      | PT. MC Dermott Indonesia           | 2,34           |
| Valspar Corrocoat                | PT. Bredero Shaw Indonesia         | 34,76          |
| Paint Sludge                     | PT. Shimano Batam                  | 11,94          |
| Epoxy Moulding Compound          | PT. Sanyo Jaya Component Indonesia | 3,44           |
| Chip HPL                         | PT. AICA Indonesia                 | 28,7           |
| Solvent Distillation             | PT. Greenindo Tritama              | 27,18          |
| Contaminated Goods               | PT. Kyosha Indonesia               | 0,94           |
| Paint Sludge                     | PT. Jurunature SDN BHD             | 17,62          |
| Oil Sludge                       | PT. Neomaxx Indonesia              | 66,54          |
| Oil Sludge                       | MT. Geudondong / P800I             | 21,70          |
| Oil Sludge                       | Supply Div                         | 35,68          |
| Oil Sludge                       | PT. Ninda Pratama                  | 23,80          |
| Paint Sludge                     | PT. Astra Honda Motor              | 11,14          |
| Paint Sludge                     | Kramayuda Ratu Motor               | 12,20          |
| <b>Total Konsumsi Maret 2008</b> |                                    | <b>505,92</b>  |

Tabel D.10. Konsumsi Limbah B3 April 2008

| Nama Limbah      | Asal Limbah                         | Konsumsi (Ton) |
|------------------|-------------------------------------|----------------|
| Wet VCM Sludge   | PT. Asahimas Chemical               | 236,24         |
| Paint Sludge     | PT. SMOE Indonesia                  | 11,68          |
| Sludge Nilon Tar | PT. Indonesia Toray Synthetics, Tbk | 130,78         |
| Wet Paint Sludge | PT. Astra Honda Motor               | 18,72          |
| Paint Sludge     | PT. Gaya Motor                      | 3,54           |

... lanjutan Tabel D.10.

|                                  |                                       |               |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Cured Asphalt                    | PT. Tri Karya Alam                    | 73,68         |
| Paint Stone                      | PT. Panasonic Gobel                   | 10,92         |
| Paint Sludge                     | PT. Astra Daihatsu Motor              | 76,93         |
| Paint Scrap                      | PT. Panasonic Mnuufacturing Indonesia | 11,6          |
| Paint Sludge                     | PT. Indomobil Suzuki Int              | 28,58         |
| Spray Booth Filter               | PT. Panasonic Electric Works          | 0,66          |
| Paint Sludge                     | PT. Dharma Polymetal                  | 8,88          |
| Chip HPL                         | PT. AICA Indonesia                    | 35,68         |
| Dust HPL                         | PT. AICA Indonesia                    | 2,38          |
| Glue Sludge                      | PT. Arjuna Utama Kimia                | 9,42          |
| Paint Sludge                     | PT. Maruhachi Indonesia               | 4,44          |
| Cont.Good (Imp Serbuk Gergaji)   | PT. NSK Bearing                       | 2,72          |
| Oil Sludge                       | PT. Neomaxx Indonesia                 | 189,82        |
| Silicone                         | PT. Panasonic Electronic Device       | 4,82          |
| Oil Sludge                       | Supply Div                            | 13,68         |
| Contaminated Soil                | Primanru Jaya Batam                   | 9,20          |
| <b>Total Konsumsi April 2008</b> |                                       | <b>884,37</b> |

Tabel D.11. Konsumsi Limbah B3 Mei 2008

| Nama Limbah                    | Asal Limbah                           | Konsumsi (Ton) |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Oil Sludge                     | MT. Westway                           | 228,09         |
| Paint Sludge                   | PT. MC Dermott Indonesia              | 36,28          |
| Oil Sludge                     | PT. Karimun Sembawang Shipyard        | 129,40         |
| Paint Sludge                   | PT. Astra Daihatsu Motor              | 22,08          |
| Paint Scrap                    | PT. Panasonic Mnuufacturing Indonesia | 15,28          |
| Oil Sludge                     | PT. Logam Jaya Abadi                  | 8,86           |
| Oil Sludge                     | PT. Neomaxx Indonesia                 | 75,38          |
| Oil Sludge                     | Supply Div                            | 69,96          |
| Bottom Ash                     | PT. Styrimdo Mono Indonesia           | 2,1            |
| Rejected Candy                 | PT. Perfetti Van Melle Indoneisa      | 7,62           |
| Glass Paper Impregnating       | PT. AICA Indonesia                    | 22,04          |
| PCB Cutting                    | PT. Panasonic Electronic Device       | 5,94           |
| <b>Total Konsumsi Mei 2008</b> |                                       | <b>623,03</b>  |

Tabel D.12. Konsumsi Limbah B3 Juni 2008

| Limbah                    |                                  | Konsumsi |
|---------------------------|----------------------------------|----------|
| Nama Limbah               | Asal Limbah                      | Ton      |
| Bottom Ash Terkontaminasi | PT. Riau Andalan Pulp and Paper  | 24,10    |
| Fibre Glass               | PT. RPC                          | 1,24     |
| Paint Sludge              | PT. SMOE Indonesia               | 9,78     |
| Oil Sludge                | PT. Karimun Sembawang Shipyard   | 502,92   |
| Oil Sludge                | PT. Oktavia Mandiri              | 81,74    |
| Paint Sludge              | PT. Shimano Batam                | 4,34     |
| Polio                     | PT. TEC Indonesia                | 1,54     |
| Paint Sludge              | PT. Fujitec Indonesia            | 3,66     |
| Oil Sludge                | PT. Neomaxx Indonesia            | 163,9    |
| Slope Oil                 | PT. Astra Daihatsu Motor         | 9,10     |
| Ink Sludge                | PT. Tekwah Paper Product         | 0,98     |
| Paint Sludge              | PT. Yokogawa Manufacturing Batam | 1,82     |

... lanjutan Tabel D.12.

|                                 |                                  |        |
|---------------------------------|----------------------------------|--------|
| Paint Sludge                    | PT. Honfoong Plastics            | 4,46   |
| Paint Sludge                    | PT. Desa Air Cargo               | 10,56  |
| Rejected Candy                  | PT. Perfetti Van Melle Indoneisa | 1,18   |
| Oil Sludge                      | MT. Sun Rose                     | 36,60  |
| Oil Sludge                      | PT. NSK Bearing                  | 9,18   |
| Oil Sludge                      | PT. Desa Air Cargo               | 19,10  |
| Used Electrolyte                | PT. Rubicon                      | 41,46  |
| Serbuk Gergaji                  | Aker Kvaerner Subsea, PT.        | 1,52   |
| Coolant                         | PT. Sony Chemical                | 1,78   |
| Steel Chip Contaminated         | PT. Shimano Batam                | 2,56   |
| Glass Paper Impregnating        | PT. AICA Indonesia               | 29,58  |
| Bottom Ash                      | PT. Wastec International         | 3,96   |
| Contaminated Soil               | PT. Desa Air Cargo               | 2,16   |
| Paint Sludge                    | PT. Amtek Engineering            | 5,16   |
| <b>Total Konsumsi Juni 2008</b> |                                  | 974,42 |

Tabel D.13. Konsumsi Limbah B3 Juli 2008

| Limbah                          |                                  | Konsumsi |
|---------------------------------|----------------------------------|----------|
| Nama Limbah                     | Asal Limbah                      | Ton      |
| Paint Sludge                    | PT. Sugity Creative              | 15,80    |
| HWS as Fuel                     | PT. Rekayasa Energy Integrated   | 49,58    |
| Oil Sludge                      | PT. Karimun Sembawang Shipyard   | 118,64   |
| Cured Paint Sludge              | PT. Yamaha Indonesia             | 7,20     |
| Valspar Corrocoat               | PT. Bredero Shaw Indonesia       | 10,32    |
| Oil Sludge                      | PT. Neomaxx Indonesia            | 66,96    |
| Paint Sludge                    | PT. Desa Air Cargo               | 6,98     |
| Rejected Candy                  | PT. Perfetti Van Melle Indoneisa | 1,98     |
| Oil Sludge                      | PT. NSK Bearing                  | 1,9      |
| Silicone                        | PT. Adcomat Batam                | 4,56     |
| Oil Sludge                      | PT. Desa Air Cargo               | 39,02    |
| Used Grease                     | Plant 3/4                        | 12,70    |
| Coolant                         | PT. FSCM Manufacturing Indonesia | 11,48    |
| Oil Sludge                      | PT. BSSTEC                       | 6,64     |
| Oil Sludge                      | Supply Div                       | 15,72    |
| <b>Total Konsumsi Juli 2008</b> |                                  | 369,48   |

Tabel D.14. Konsumsi Limbah B3 Agustus 2008

| Limbah                             |                                | Konsumsi |
|------------------------------------|--------------------------------|----------|
| Nama Limbah                        | Asal Limbah                    | Ton      |
| Fibre Glass                        | PT. RCP                        | 4,34     |
| Epoxy Molding Compound             | PT. Sanyo Jaya Components Ind  | 33,68    |
| Painting Sludge                    | PT. Kramayuda Ratu Motor       | 2,40     |
| Paint Sludge (HWS as Fuel)         | PT. Rekayasa Energy Integrated | 192,24   |
| Paint Sludge                       | PT. MC Dermott                 | 38,06    |
| Oil Sludge                         | PT. Karimun Sembawang Shipyard | 38,18    |
| Oil Sludge                         | PT. BSSTEC                     | 114,86   |
| Oil Sludge                         | PT. Neomaxx Indonesia          | 72,65    |
| Oil Sludge                         | PT. Desa Air Cargo             | 72,03    |
| Oil Sludge                         | MT. Prosper Two                | 23,12    |
| <b>Total Konsumsi Agustus 2008</b> |                                | 591,56   |

Tabel D.15. Konsumsi Limbah B3 September 2008

| Nama Limbah                          | Asal Limbah                       | Konsumsi (Ton) |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Glass Paper Impregnating             | PT. AICA Indonesia                | 6,38           |
| Paint Sludge (HWS as Fuel)           | PT. Rekayasa Energy Integrated    | 200,08         |
| Oil Sludge                           | PT. Neomaxx Indonesia             | 50,20          |
| Oil Sludge                           | PT. Karimun Sembawang Shipyard    | 48,00          |
| Oil Sludge                           | Supply Div                        | 6,06           |
| Oil Sludge                           | PT. Pan United Shipyard Indonesia | 13,30          |
| Paint Sludge                         | PT. Pacific Paint                 | 4,10           |
| Paint Sludge                         | PT. Sugity Creative               | 5,60           |
| Painting Sludge                      | PT. Yamaha Music Indonesia        | 54,24          |
| Sand Filter                          | PT. Wastec International          | 7,90           |
| Silicone Rubber Cair                 | PT. Binar Sinar Amity             | 2,40           |
| <b>Total Konsumsi September 2008</b> |                                   | <b>398,26</b>  |

Tabel D.16. Konsumsi Limbah B3 Oktober 2008

| Nama Limbah                        | Asal Limbah                    | Konsumsi (Ton) |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Valspar Corrocoat                  | PT. Bredero Shaw Indonesia     | 19,04          |
| Moulding Compound                  | PT. Sanyo Jaya Components Ind  | 3,52           |
| Oil Sludge                         | PT. Karimun Sembawang Shipyard | 159,87         |
| HWS as Fuel                        | PT. Rekayasa Energy Integrated | 164,88         |
| Kemasan Bekas Terkontaminasi       | PT. Bridgestone Tyre Ind       | 7,50           |
| <b>Total Konsumsi Oktober 2008</b> |                                | <b>354,81</b>  |

Tabel D.17. Konsumsi Limbah B3 November 2008

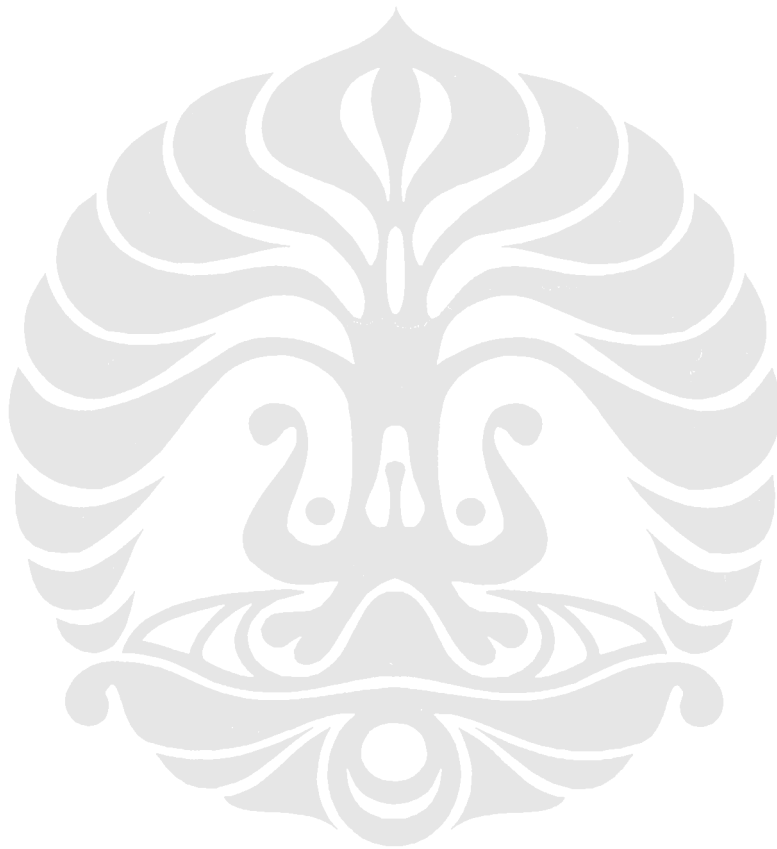
| Nama Limbah                         | Asal Limbah          | Konsumsi (Ton) |
|-------------------------------------|----------------------|----------------|
| Oil Sludge                          | BSSTEC               | 339,17         |
| Oil Sludge                          | WASTEK               | 10,78          |
| Oil Sludge                          | PERTAMINA            | 9,74           |
| Glass Paper Impregnating            | AICA                 | 40,68          |
| Paint Sludge (HWS as Fuel)          | REI                  | 113,78         |
| Paint Sludge                        | WASTEK               | 23,22          |
| Kemasan Ex. Oil Sludge              | AFR                  | 46,02          |
| Incenerator Ash                     | Wastec International | 25,32          |
| Valspar Corrocoat                   | Valspar Corrocoat    | 48,1           |
| Paint Sludge                        | Inti Ganda Perdana   | 15,36          |
| <b>Total Konsumsi November 2008</b> |                      | <b>672,17</b>  |

Tabel D.18. Konsumsi Limbah B3 Desember 2008

| Nama Limbah       | Asal Limbah                     | Konsumsi (Ton) |
|-------------------|---------------------------------|----------------|
| Bottom Ash        | Goodyear Indonesia, PT.         | 8,78           |
| Sludge Cerarl     | AICA Indonesia, PT.             | 4,94           |
| Contaminated Rags | Desa Air Cargo, PT.             | 3,86           |
| HWS as Fuel       | Rekayasa Energy Integrated, PT. | 8,48           |
| Bottom Ash        | Tirta Fresindo Jaya, PT.        | 7,98           |
| Oil Sludge        | Karimun Sembawang Shipyard, PT. | 166,24         |
| Paint Sludge      | Gaya Motor, PT.                 | 41,42          |

... lanjutan Tabel D.18.

|                                     |  |               |
|-------------------------------------|--|---------------|
| Paint Sludge                        | Inti Ganda Perdana, PT.                | 22,20         |
| Valspar Corrocoat                   | Bredero Shaw Indonesia, PT.            | 3,34          |
| Painting Sludge                     | Yamaha Music Indonesia, PT.            | 17,90         |
| Oil Sludge                          | Neomaxx Indonesia, PT.                 | 43,80         |
| Epoxy Molding Compound              | Panasonic Semiconductor Indonesia, PT. | 6,86          |
| Paint Sludge                        | Gemala Kempa Daya, PT.                 | 5,82          |
| Kemasan Ex. Oil Sludge              | AFR                                    | 15,72         |
| Used PVC                            | Utility                                | 2,14          |
| <b>Total Konsumsi Desember 2008</b> |  | <b>359,48</b> |



Lampiran E

**PANDUAN WAWANCARA**

(diarahkan untuk menjawab tujuan penelitian nomor 1,2,3 dan 6)

**Data Responden**

Nama Lengkap : .....

Pekerjaan : .....

Pendidikan : .....

Alamat : .....

**Pertanyaan**

1. Bahan bakar industri semen di Indonesia adalah batubara sehingga industri semen diasosiasikan dengan tingginya kontribusi emisi CO<sub>2</sub> akibat penggunaan bahan bakar.
  - a. Aspek apakah yang melandasi pengembangan bahan bakar alternatif di industri semen?
  - b. Jika industri mengedepankan aspek lingkungan (jawaban 1.a), mengapa pengembangan bahan bakar alternatif (BBA) baru terjadi pada saat ini, padahal pemanfaatann kembali energi (*energy recovery*) dengan memanfaatkan kemampuan *kiln* semen di industri semen luar negeri sudah cukup tinggi persentasenya.
2. Pemerintah menggalakkan pengembangan energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan sistem energi Indonesia dengan bahan bakar fosil. Status energi Indonesia yang dirilis Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral menyebutkan riil cadangan sumber energi yang potensial dan belum dioptimalkan.
  - a. Jenis BBA apa saja yang digunakan di industri semen bapak/ibu?
  - b. Jika jawaban 2.a adalah sumber energi terbarukan seperti limbah pertanian, perkebunan dan kehutanan (biomassa), bagaimana keberlanjutan biomassa tersebut untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar?
  - c. Jika jawaban 2.a menyertakan pemanfaatan limbah industri sebagai BBA, bagaimana pemenuhan aspek legal, kesehatan dan keselamatan kerja atas penggunaan limbah industri yang tergolong sebagai limbah B3?
  - d. Bagaimana kriteria pemilihan BBA pada perusahaan bapak/ibu? (akan digali aspek teknis, keberlanjutan pasokan dan keberlanjutan program pengembangan BBA)?
3. Kebijakan perusahaan untuk menggunakan BBA merupakan langkah yang cukup besar karena terkait dengan modal dan sistem perijinan (akibat penggunaan LB3).



- a. Apakah terdapat penambahan utilitas untuk pengembangan BBA secara keseluruhan (penanganan awal BBA misalnya)?
  - b. Pemanfaatan LB3 harus melalui trial burning test untuk menguji *Destruction Removal Efficiency kiln* bapak/ibu, apakah rangkaian proses ini juga menjadi bagian perijinan yang dilalui ketika LB3 menjadi salah satu BBA di industri semen bapak/ibu?
  - c. Jika ya, bagaimana sistem pemantauan (monitoring) yang dilakukan oleh perusahaan dengan pemanfaatan LB3 yang memungkinkan terjadinya ceceran, tumpahan dan emisi pencemar yang berbahaya?
4. Instalasi *kiln* semen didesain untuk bahan bakar padat seperti batubara yang memiliki nyala yang cukup stabil (tergantung pada jenis batubara yang dikonsumsi oleh kiln tersebut).
    - a. Apakah terjadi penambahan alat pada unit *kiln* yang telah beroperasi sebelumnya akibat penggunaan BBA?
    - b. Jika ya, apakah penambahan alat tersebut memungkinkan pengolahan jenis BBA dengan karakteristik cairan, *sludge* /lainya?
    - c. Sistem pengumpanan bahan bakar yang terjadi saat ini tentunya cukup berbeda dibandingkan dengan batubara yang cukup stabil (nyala, nilai kaori dan kandungan air), apakah penggunaan BBA memberikan kendala pada saat pengoperasian?
  5. Penggunaan biomassa sebagai BBA merupakan peningkatan nilai limbah pertanian (dan atau perkebunan, kehutanan) yang selama ini kurang dimanfaatkan dalam skala besar (industri sebesar industri semen dsb).
    - a. Wilayah mana yang menjadi sumber-sumber ketersediaan biomassa ini?
    - b. Jika wilayah sekitar perusahaan (dalam jangkauan satu provinsi/kabupaten), apakah faktor harga turut menjadi dasar pemilihan bahan bakar?
    - c. Jika wilayahnya cukup jauh (apabila terdapat penggunaan limbah kelapa sawit misalnya), apakah perusahaan mengedapankan kontribusi program pengembangan BBA ini sebagai bentuk jawaban atas volume limbah yang belum optimal penanganannya?
    - d. Adakah kompetitor lain dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan ini (misalnya pemanfaatan biomassa pada sektor lain misal UKM ataupun industri sejenis)?
    - e. Jika jawaban 3.d iya, bagaimana keberlanjutan jenis BBA tersebut ke depannya?
  6. Pengembangan BBA berpotensi menimbulkan jaringan ekonomi baru yang terbentuk akibat meningkatnya nilai limbah (produk biomassa) dan menurunnya biaya pengolahan LB3.
    - a. Apakah pelibatan masyarakat lokal dilakukan pada program ini?
    - b. Jika ya, bagaimana bentuknya? Tenaga operasional (penanganan BBA di pabrik) atau pada sistem penyediaan biomassa (eksternal, pemasok)?
    - c. Penurunan biaya pengolahan limbah/ satuan limbah yang dihasilkan industri merupakan peluang tumbuhnya transpoter LB3 yang akan

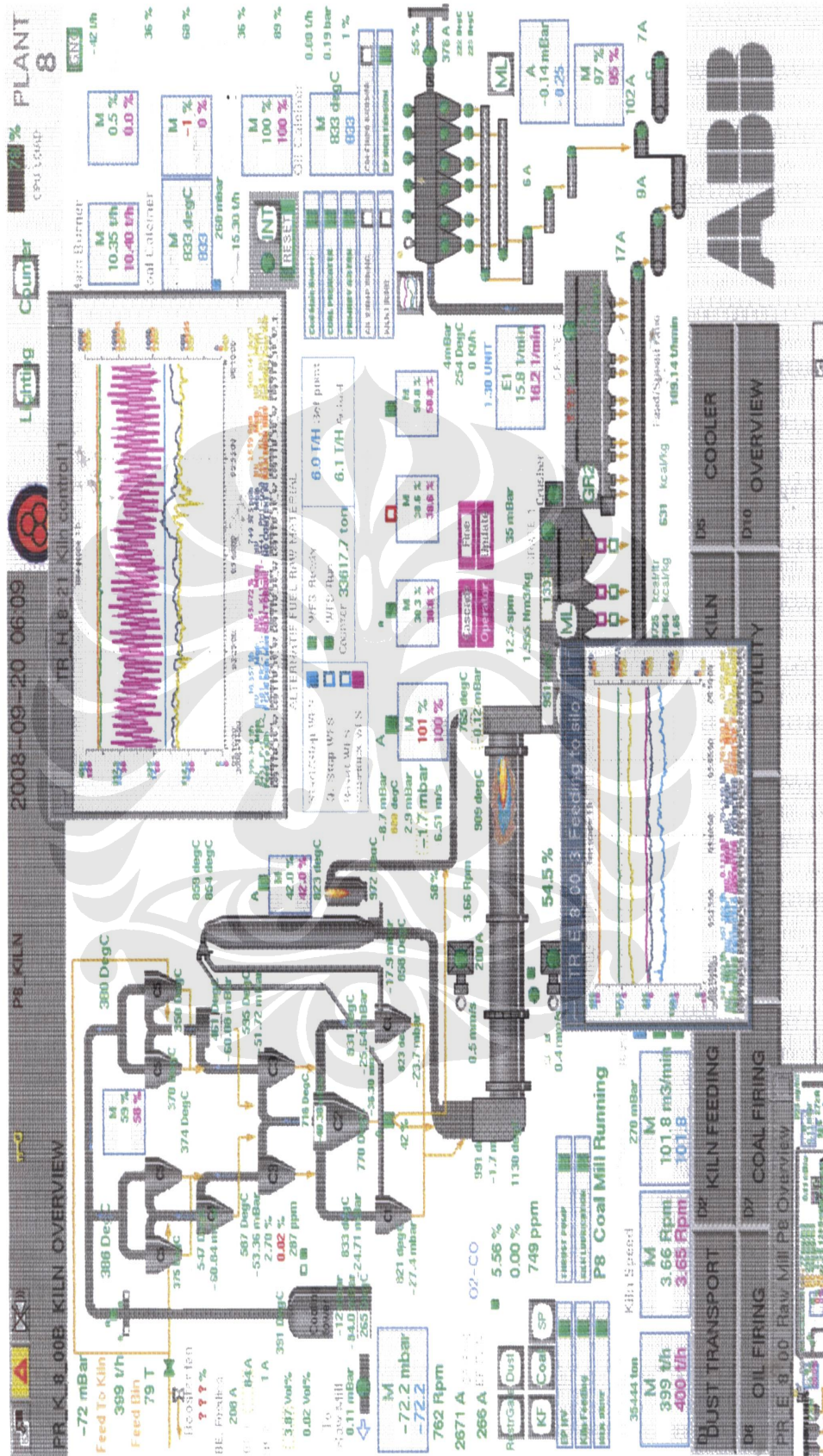
“menyerahkan” LB3 dengan mengandalkan kemampuan kiln melalui *co-processing*, bagaimana mengantisipasi penerimaan limbah B3 dari eforia menjamurnya bisnis LB3? (jawaban akan diarahkan pada sistem penerimaan LB3 dan penyeleksian LB3 yang akan digunakan sebagai BBA)

7. *Co-processing* memberikan keuntungan dengan penerimaan LB3 yang memberikan penerimaan sejumlah biaya pengelolaan.
  - a. Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai hal ini?
  - b. Selama ini pengolahan LB3 diserahkan pada industri pengolah LB3 yang mendapat ijin khusus, apakah hal ini akan memberikan hambatan bagi keberlanjutan pasokan LB3 karena terdapat kompetitor pengolah LB3?
  - c. Jika ya, bagaimana dengan keberlanjutan LB3 seperti lumpur minyak dll yang selama ini memberikan kontribusi kalor yang cukup besar dalam sistem bahan bakar campuran?
8. Sistem utilitas perusahaan memungkinkan dihasilkannya limbah yang berasal dari perawatan alat (oli bekas, lumpur minyak dari *power plant* dsb).
  - a. Apakah LB3 yang berasal dari internal perusahaan juga menjadi bagian BBA?
  - b. Jika ya, bagaimana pengaruhnya terhadap biaya pengelolaan limbah yang seharusnya harus dikeluarkan oleh perusahaan?
9. Industri semen mengembangkan pemanfaatan limbah sebagai sumber BBA.
  - a. Bagaimana peluang pemanfaatan sampah rumah tangga sebagai salah satu BBA? (akan digali peluang pengembangan olahan sampah rumah tangga sebagai salah satu sumber BBA dengan potensi pasokan yang relatif stabil karena memanfaatkan sampah domestik masyarakat sekitar)
  - b. Jika memang sudah diaplikasikan, bagaimana keuntungan-kerugiannya? (akan digali kendala variatifnya sampah rumah tangga yang menyulitkan pada saat penanganan awal serta peluang peningkatan kualitas lingkungan/aspek ekonomi dengan penggunaan olahan sampah rumah tangga ini)
  - c. Jika belum diplikasikan, bagaimana pendapat bapak/ibu terhadap potensi BBA dari sampah rumah tangga?

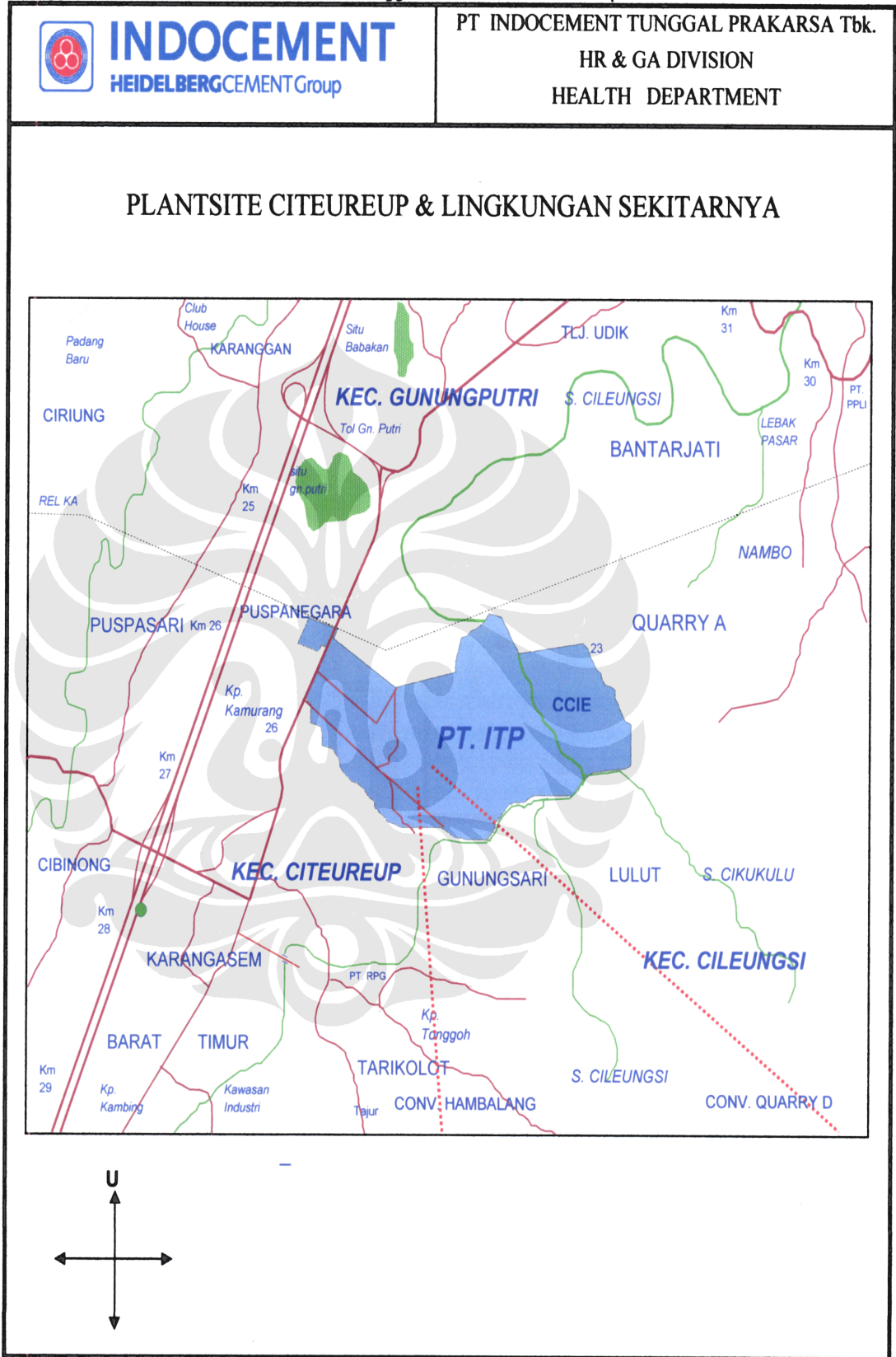
#### Catatan Panduan Wawancara

| Informan Penelitian  | Nomor pertanyaan yang akan diajukan |
|----------------------|-------------------------------------|
| Manajemen Perusahaan | 1-9                                 |
| Pemerintah Setempat  | 2-a,5-a, 6-a,b, 9-a                 |
| Masyarakat           | 2-a, 6-a, b, 9-a                    |
| Kontraktor           | 2-c, 3-c, 6 a-b                     |

Lampiran F : Gambar Kiln Plant 8



Lampiran G : Peta Lokasi PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk Citeureup



## Lampiran H

## Daftar Informan

| No | Nama                   | Organisasi/Instansi   | Catatan  |
|----|------------------------|---|--|
| 1  | Agus Lidwan            | Kecamatan Citeureup<br>Jl. Mayor Oking Jayaatmaja<br>No 107<br>16810  | Sekretaris Camat   |
| 2  | Zulkarnain Daulay      | Kasubid Administrasi<br>Perijinan Limbah Bahan<br>Berbahaya dan Beracun<br>Kementerian Lingkungan<br>Hidup RI | Bidang yang<br>berwenang atas<br>pengeluaran ijin<br>lalulintas LB3  |
| 3  | Wahyu Utami T          | Kasubid Industri Dasar<br>Asdep Urusan Pengelolaan B3<br>dan LB3 Manufaktur dan Agro<br>Industri              | Bidang ini yang<br>berwenang<br>terhadap<br>penggunaan LB3<br>sebagai BBA  |
| 4  | Ridwan Hermawan S      | Senior Environment &<br>Compliance Officer<br>AFR Division<br>PT Indocement - Citeureup                       | Mengurus sistem<br>perijinan (aspek<br>legal) pemanfaatan<br>BBA jenis LB3<br>dan bertanggung<br>jawab dalam AFR<br>Project Indocement<br>sebagai bagian dari<br>CDM |
| 5  | Ign. Acoka<br>Wardhana | AFR Division<br>PT Indocement - Citeureup   | Bertanggung jawab<br>pada aspek teknis<br>penyediaan BBA<br>jenis LB3  |
| 6  | Didik H                | Quality Assurance and<br>Research Department (Lab<br>Coal)<br>PT Indocement - Citeureup                       | Menangani<br>pengujian terhadap<br>jenis bahan bakar<br>yang digunakan<br>(batubara dan<br>BBA)  |
| 7  | Legiono                | Warehouse Dept Head<br>PT Indocement - Citeureup  | Menangani<br>penyediaan lumpur<br>minyak internal<br>yang berasal dari<br>utilitas PT ITP  |
| 8  | Mujiharto              | Raw Material Section Chief<br>PT Indocement - Citeureup   | Menangani<br>penyediaan<br>biomassa sebagai<br>BBA PT ITP  |
| 9  | Yunandar               | P7/8 Dept Head<br>PT Indocement – Citeureup   | Memahami proses<br>P7/8  |

|    |                     |  |   |
|----|---------------------|--|---|
| 10 | Anung Supriyadi     | Head of Hazard Monitoring Section<br>PT Indocement – Citeureup               | Menangani pemantauan penggunaan BBA dan pemantauan pabrik secara keseluruhan (udara, air, tanah)                          |
| 11 | Dian Oktavia        | Corporate Social Responsibility Department Head<br>PT Indocement – Citeureup | Menangani CSR PT ITP termasuk diantaranya menginisiasi pemanfaatan RDF sebagai BBA  |
| 12 | Heri                | Pemilik Unit Pelayanan Kebersihan Citeureup<br>Jl Baru, Citeureup            | Menginisiasi pengolahan sampah rumah tangga sebagai RDF   |
| 13 | Gunadi              | Tokoh masyarakat Kelurahan Karangasem Barat                                  | Memiliki usaha yang berlokasi di depan UPK Citeureup (berpotensi untuk terjadi konflik dengan pengolahan sampah domestik) |
| 14 | Syarif Hidayatullah | Lurah Karangasem Barat   | Wilayahnya menjadi bagian dari program UPK Citeureup  |
| 15 | Ishak Mairu         | Lurah Pusanegara   | Wilayahnya menjadi bagian dari program UPK Citeureup  |
| 16 | Kukun Kurniawan     | PT. Emulson  | Kontraktor yang terlibat dalam penyediaan BBA jenis LB3   |
| 17 | Budi                | PT Nova Shinta   | Kontraktor yang terlibat dalam penyediaan BBA jenis LB3   |

**Daftar Informan\*)**

| <b>No</b> | <b>Nama</b>   | <b>Organisasi/Instansi</b>                     | <b>Jenis Data</b>  |
|-----------|---------------|--|--|
| 1         | Amri Syafei   | Lab Coal QARD<br>PT Indocement – Citeureup     | Sifat fisik-kimia<br>bahan bakar<br>(batubara dan<br>BBA)      |
| 2         | Budi          | AFR Division<br>PT Indocement – Citeureup      | Konsumsi BBA<br>jenis LB3                                      |
| 3         | Wahidin       | P7/8 Department<br>PT Indocement – Citeureup   | Konsumsi BBA<br>P7/8 dan nilai<br>kalori masing-<br>masing BBA |
| 4         | Ign. Deni     | Engineer P8<br>PT Indocement – Citeureup       | Aspek teknis AFR<br><i>Project P7/8</i>                        |
| 5         | Lia Putriyana | Engineer P8<br>PT Indocement – Citeureup       | Aspek teknis AFR<br><i>Project P7/8</i>                        |
| 6         | Marwoto       | Central File<br>PT Indocement – Citeureup      | Detil gambar<br>instalasi alat P8                              |
| 7         | Sungkono      | Purchaser<br>PT Indocement – Citeureup         | Konsumsi<br>biomassa dan data<br>pembelian<br>biomassa         |
| 8         | Heri Purnomo  | Material Handling<br>PT Indocement - Citeureup | Sifat fisik-kimia<br>biomassa                                  |
| 9         | Zainuddin     | HMS Section<br>PT Indocement – Citeureup       | Pemantauan tanur<br>P8 (2007-2008)                             |

\*) Informasi dari informan tersebut di atas telah digunakan sebagai data primer pada analisis dengan perhitungan.