

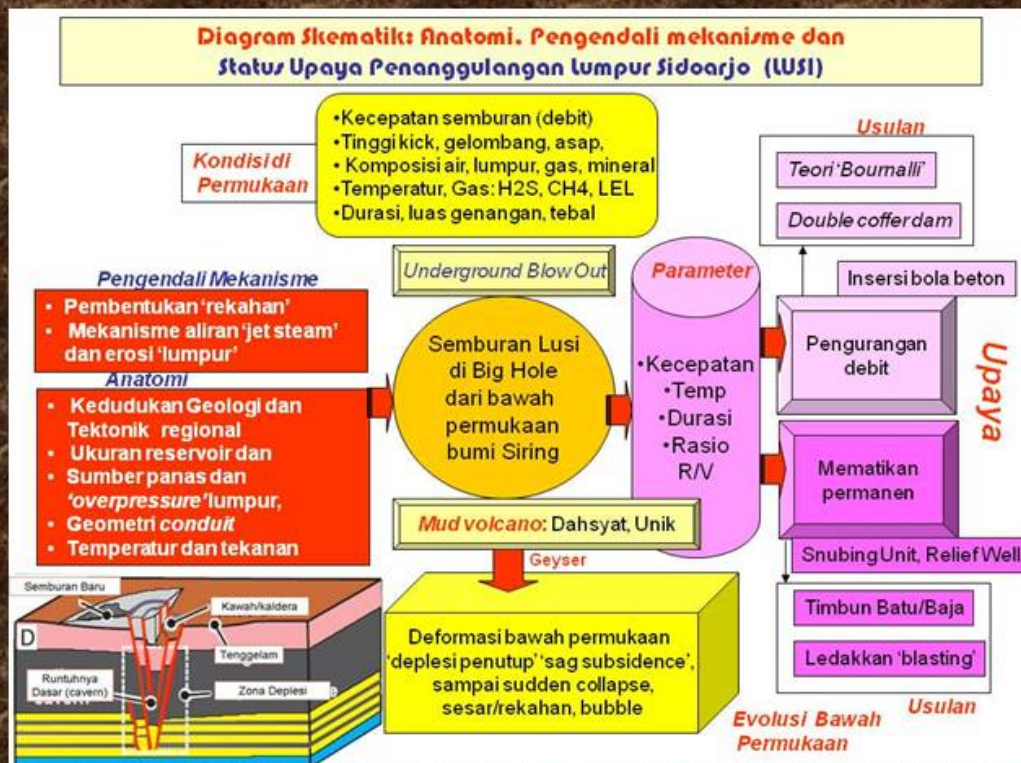
# LUMPUR PANAS SIDOARJO

## LUPSI

### PERUBAHAN ANTAR WAKTU

#### BAGIAN 5

### *Dari Teknologi Canggih hingga Upaya Spiritual*



## BAGIAN 5

### Dari Teknologi Canggih hingga Upaya Spiritual

#### Umum

- Bagian 3 buku yang ditinjau (Basuki 2008) diberi judul ***Dari Teknologi Canggih hingga Upaya Spiritual***, untuk mengungkapkan kembali rencana dan implementasi terkait upaya penanggulangan semburan yang dilakukan semasa Timnas.

Dengan tujuan baik untuk menghentikan secara total semburan (*total stopping eruption*). Atau mengurangi debit semburan (*decreasing flow rate*).

Untuk itu telah dilaksanakan atau masih dalam perencanaan berbagai teknologi, mulai dari yang sederhana (memasukkan batu andesit untuk menyumbat lubang aliran Lupsi) sampai yang canggih, yaitu Relief Well.

- Demikian pula yang tidak kalah menariknya adalah bagaimana berbagai komponen masyarakat telah berkontribusi secara spiritual untuk ***menjinakkan keganasan Lupsi***.

Pada Perpres 14/2007, hal tersebut merupakan salah satu misi dari **upaya penanggulangan semburan**. Dengan makna semua upaya atau ikhtiar yang dapat dilakukan baik teknis maupun non-teknis yang didedikasikan untuk menghentikan semburan atau mengurangi kecepatan semburan (*eruption flow rate*).

#### Alur Pikir dan Kata Kunci

- Penulis buku pada awal bab ini mempertanyakan ***apakah kita hanya bisa pasrah dan bertanya bahwa semburan lumpur di Sidoarjo dapat dihentikan, tanpa melakukan upaya nyata?***
- Pertanyaan tersebut selanjutnya direspon dengan pernyataan bahwa berbagai upaya yang langsung (*directly dedicated*) untuk menghentikan semburan (*stopping eruption*) dan yang bertujuan untuk mengurangi debit semburan, serta upaya yang nonteknis '*spiritual*' telah diimplementasikan.

- Relief Well 1-2 oleh penulis buku disebutnya sebagai senjata pamungkas. Oleh Karena itu, adalah wajar bila diharapkan dapat mengatasi semburan Lupsi.

Teknologi Relief Well 1&2 dilaksanakan berdasarkan rasionalisasi bahwa Lupsi merupakan hasil *UDBO*, yang keluar melalui bagian bawah sumur BJP-1.

Pada bagian ini secara jujur penulis buku menyebutkan bahwa **upaya-upaya tersebut disimpulkan telah mengalami kegagalan.**

**Bab 3: Dari Teknologi Canggih Hingga Upaya Spiritual**

**Apakah kita hanya bisa pasrah dan bertanya, apakah semburan Lumpur di Sidoarjo dapat dihentikan?**

**Berbagai upaya untuk menghentikan dan mengurangi debit semburan serta nonteknis 'sepirtual' telah diterapkan**

**Gambar 43.** Memperllihatkan makna dari BAB 3 Dari Teknologi Canggih diilustrasikan dengan Relief Well dan Double Cofferdam sampai ke Spiritual.

- Salah satu usulan (proposal) untuk memperkecil debit semburan adalah dari Jepang. Proposal ini yang telah dibahas sampai pada tingkat Dewan Pengarah BPLS, pada pokoknya akan menerapkan *double steel cofferdam*



(penulis sebut sebagai **tong setan**). Karena akan membangun suatu silinder dengan ketinggian mencapai 40 m dan diameter 120 m.

- Namun proposal dengan menerapkan metoda '**Tong Setan**' tersebut belum dapat diterima untuk diimplementasikan. Suatu pertimbangan untuk menolaknya adalah kekhawatiran terjadinya deformasi geologi (*geologic deformation*) di pusat semburan.

Dalam kaitan ini terutama terjadinya fenomena deformasi *subsidence* tipe runtuh seketika. Dimana pembentukannya sebagai implikasi dari proses-proses pembebanan (*loading process*) endapan sedimen Lupsi di permukaan, erosi batuan sumber (*source rock erosion*), dan terjadinya patahan ke bawah (*downtrough faults*).

- **Dugaan tersebut ternyata menjadi kenyataan!** Karena saat ini pusat semburan telah mengalami perubahan yang dramatis (*dramatically change*). Pada awal tumbuh dan berkembangnya Lupsi (*Lupsi birth and development*) secara keseluruhan wujud kepundan dicirikan oleh topografi tinggi (*topographic height*) dari suatu mud volcano.

Selanjutnya kepundan mud volcano tersebut telah berubah menjadi suatu daerah depresi (*depression region*) berbentuk kaldera yang luas (*large caldera*).

### **Rincian alur pikir dan kata kunci Bab 3 sebagai berikut:**

- Bab 3 oleh penulis buku diawali dengan pertanyaan *apakah kita hanya bisa pasrah menghadapi dahsyatnya semburan Lusi, dan pertanyaan selanjutnya adalah apakah semburan tersebut dapat dihentikan?*
- Jawaban terhadap pertanyaan pertama adalah sampai saat buku ditulis, ***belum ada yang bisa menjawab dengan pasti bahwa semburan dapat dihentikan!***
- Dalam rangka upaya penanggulangan semburan Lupsi, telah diujicobakan berbagai metoda ilmiah dan mengaplikasikan teknologi dari yang sangat canggih sampai yang non ilmiah.

- Namun sebegitu jauh upaya untuk menghentikan semburan (*stopping eruption efforts*) belum ada hasil yang memuaskan. Hal ini bila dibandingkan dengan ekspektasi atau harapan dari masyarakat yang demikian tinggi.



Gambar 44. Alur Pikir Bab 3 berjudul Dari Teknologi Canggih hingga Upaya Spiritual.

- Teknologi canggih semasa Timnas PSLs yang telah diimplementasikan adalah *Snubbing unit*, *side tracking*, *Relief well*. Merupakan metoda dan pendekatan yang umum diterapkan pada kegiatan eksplorasi migas (*oil and gas exploration activities*).
- Dalam catatan lapangan (*field record*) teknologi *snubbing unit* yang dilaksanakan tanggal 18 Juni 2006 dinyatakan tidak berhasil.
- Demikian pula teknologi *Side tracking* pada tanggal 9 Agustus 2006 dinyatakan tidak berhasil.

- Selanjutnya telah digunakan **jurus pamungkas** yaitu menggunakan teknologi canggih (*advance technology*) *Relief Well 1&2*.
- Catatan lapangan bahwa pada tanggal 12 Agustus 2006 Relief Well-1 dihentikan.
- Selanjutnya pada 26 Oktober 2006, Relief well 2 dimulai. Bukan hanya Timnas yang mengharapkan kali ini senjata pamungkas akan berhasil menghentikan segala bencana yang telah terjadi.

Tapi seluruh komponen masyarakat menanti berharap dengan penuh kecemasan, bila gagal maka pertanyaan yang timbul adalah teknologi apalagi yang lebih canggih dari senjata pamungkas tersebut?.

Hal ini antara lain karena sudah terlanjur disosialisasikan secara gencar oleh media massa baik cetak maupun elektronik, bahwa sebagai senjata pamungkas teknik *Relief Well* tentunya yang paling kapabel dari teknologi yang ada.

Sebagai implikasi hal tersebut, suasana kebatinan yang berkembang saat itu, perencanaan strategis penanggulangan Lupsi ditempatkan pada jangka pendek dan tidak melihat kemungkinan jangka panjang.

- Namun realitas yang dihadapi berbeda dari harapan. Karena impian indah (*sweet dreaming*) bahwa semburan Lupsi dapat dihentikan dengan senjata pamungkas ternyata tidak juga menjadi kenyataan (*the dream not come true*). **Sehingga pada tanggal 13 Desember 2006 Relief well-2 ditutup.**
- Dengan gagalnya teknologi *Relief Well 1&2* yang ditentukan **sebagai senjata pamungkas** tersebut. Selanjutnya dicoba alternatif lainnya, yaitu insersi rangkaian bola-bola beton.

Teknologi ini merupakan inovasi putra-putra bangsa dari ITB, yang dirancang untuk memperkecil debit semburan dan bukan untuk mematikan total (*total stopping*).

Untuk itu pada tanggal 7 April 2007 sejumlah 398 dari 1.000 rangkaian bola-bola beton telah dapat dimasukkan ke dalam kawah.

- Selama proses insersi dipantau keberadaan *bubble* baru dan lama. Karena dengan mengganggu jalan keluar Lupsi pada saluran (*conduit*) dikhawatirkan akan memberikan dampak pada terjadinya *bubble* baru.

Namun realitas yang dihadapi adalah bahwa alternatif ke 2, yaitu teknologi insersi bola-bola beton **tidak memberikan hasil sebagaimana yang banyak diekspektasikan oleh banyak pihak.**

- Penulis saat hari-hari pertama menginjakkan kakinya di Surabaya untuk misi penanggulangan Lupsi, berkesempatan mengadakan diskusi langsung dengan Tim ITB.

Pada pertemuan tersebut disarankan bahwa sebelum sisa rangkaian bola beton dimasukkan kembali, terlebih dahulu dilakukan evaluasi yang akurat terhadap beberapa parameter yaitu: 1) tekanan, 2) temperatur, dan 3) yang paling penting geometri dari saluran Lupsi yang berdasarkan perkiraan telah mengalami perubahan dan perkembangan secara cepat.

- Rasionalisasi tersebut menjadi beralasan karena menjelang HUT yang ke 2, Lupsi telah dijuluki sebagai suatu **mud volcano yang tumbuh paling cepat di dunia** (*the worlds fastest growing mud volcano*).

Sebagai rasionalisasi penganugrahan tersebut karena Lupsi hanya memerlukan 2 tahun untuk memasuki tahap runtuh seketika dan selanjutnya membentuk suatu kaldera.

- Disamping teknologi canggih seperti *Relief Well* dan insersi bola-bola beton, telah dilakukan partisipasi orang pintar dan paranormal.
- Bahkan telah dilaksanakan suatu sayembara mematikan semburan secara nonteknis (melibatkan paranormal) dengan menyediakan hadiah sebesar Rp 80 juta.

Namun kembali realitas yang harus diterima tidak ada yang memenangkannya. **Sehingga seolah-olah Lupsi terus tumbuh dan berkembang mengikuti naluri dan perangnya sendiri.**

- Usulan lainnya yang belum diputuskan antara lain dari tim Unbraw dengan teknis memasukan batu andesit (*andesit rocks*), merupakan batuan beku (*igneous rock*) hasil kegiatan magmatisme di jalur gunung api (*volcanic belts*).
- Beberapa usulan lainnya yang belum bisa dilaksanakan adalah penerapan dari hukum Bernoulli, oleh Djaja Laksana.

Prinsipnya adalah menggunakan tekanan hidrostatik berlawanan (*counter hydrostatic pressure*), dengan meninggikan pusat semburan.

Untuk itu harus dibangun suatu bangunan berbentuk silinder yang relatif tinggi (*height*) dan luas (*wide*) sebagaimana **'Tong Setannya'** dari Jepang (Takahira).

- Prinsip *Bernoulli* secara umum juga telah diadopsi untuk pengendalian semburan, dimana tanggul cincin (*change dikes*) yang melindungi pusat semburan (*eruption centre*) direncanakan akan terus ditinggikan sampai mencapai target ketinggian maksimum (*maximum height*) 21m.

Upaya ini diharapkan memberikan manfaat pada dua hal: 1) dapat menghasilkan *counter hydrostatic pressure*, sehingga *flow rate* semburan dapat diminimalkan, dan 2) terjadi gradien topografi (*gradient topographic*) yang cukup signifikan antara pusat semburan di bagian utara Pond Utama, dengan daerah penampungan sementara Lupsi sebelum dialirkan ke Kali Porong.

Yaitu dengan mengalirkan melalui Kanal Barat sampai ke Intake di bagian barat daya dari Pond Utama.

- Jaring laba-laba (*spider web technology*), merupakan modifikasi dari teknik insersi bola-bola beton.

Prinsipnya membuat peralatan untuk menyumbat saluran (*conduit*) dengan jaring laba-laba yang akan mengembang setelah mencapai kedalaman yang diinginkan.

- Dari upaya tersebut diatas maka penulis buku menyatakan bahwa **'Berbagai metoda dan teknologi sudah dilakukan untuk atasi semburan, namun kenyataannya lumpur panas masih terus menyembur'**.
- Karena itu pesan moral sebagai *outcome* disebutkan bahwa **'alam masih menunjukkan keperkasaannya'**.

Dalam kaitan ini harus dapat diterima kenyataan bahwa upaya manusia dengan segala kelebihan dan kekurangannya, belum dapat mengatasi kebesaran, kedahsyatan fenomena alam (*natural phenomena*).

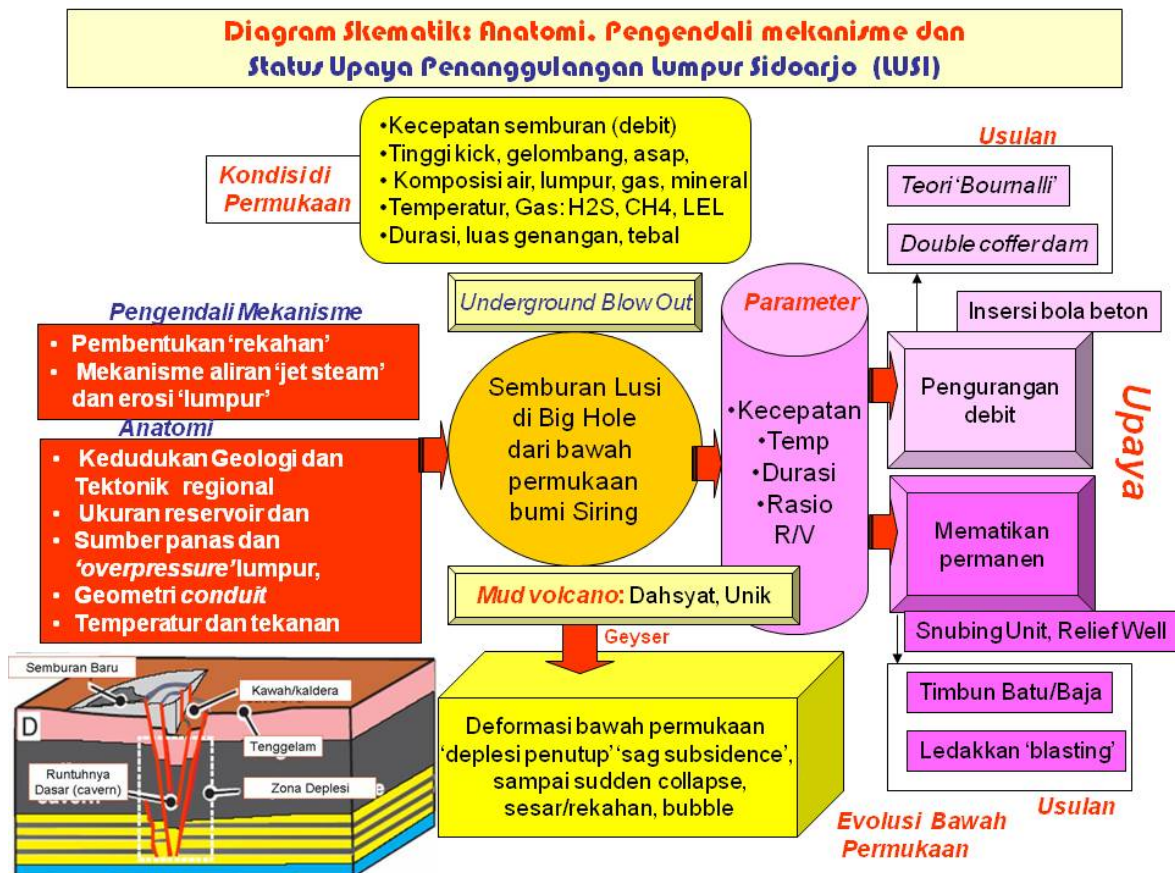


Bahkan salah satu pakar kebumihan dalam tulisannya untuk menyikapi dilaksanakannya metoda insersi bola-bola beton disebutnya mengibaratkan sebagai **pertempuran antara David dan Goliath** (*David and Goliath's War*).

Merupakan suatu pertempuran yang tidak seimbang antara David sebagai upaya manusia dengan teknologinya melawan fenomena alam yang demikian dahsyat (seperti upaya akan mematikan gunung magmatic?).

- Penulis menutup epilog, kembali dengan suatu pesan moral, sebagai cerminan kegalauan terhadap realitas ketidakberhasilan untuk menanggulangi semburan Lupsi bahwa **'Kita sebagai manusia bisa belajar hidup berdampingan dengan fenomena alam ini, dan menyikapinya dengan lebih bijaksana'**.

## Anatomi dan pengendali mekanisme Lupsi



**Gambar 45.** Alur diagram skematik anatomi dan pengendali mekanisme semburan dan luapan serta upaya-upaya pengendaliannya (Prasetyo 2007).

- Atas upaya penanggulangan semburan yang telah disampaikan oleh penulis buku, maka penulis merespon dengan diagram yang memperlihatkan anatomi (*anatomy*), pengendali mekanisme (*driving force mechanism*) dan upaya (*effort*) yang telah dilakukan selama ini (Gambar 45), sebagai berikut:

### **Anatomi semburan:**

- Terdiri dari beberapa aspek yang terkait langsung maupun tidak, yaitu: 1) Kedudukan geologi (*geological setting*) dan tektonik regional (*regional tectonic*), 2) ukuran reservoir (*reservoir size*), 3) sumber panas (*thermal sources*) dan overpressure lumpur (*mud overpressure*), 4) geometri conduit (*conduit geometry*), dan 5) temperatur dan tekanan (*temperature and pressure*).

### **Pengendali Mekanisme:**

- Energi pemicu awal (*initial energy force*), pembentukan rekahan (*fractures formation*), mekanisme aliran 'jet steam/ dan erosi 'lumpur' (*jet steam and erosional mud driving mechanism*).

### **Kondisi di permukaan:**

- Kecepatan semburan (*flow rate*), tinggi kick (*kick high eruption*) atau tinggi gelombang (*wave height*), tinggi dan kepadatan asap (*high and erupting smoke dense*), komposisi air (*water composition*), lumpur (*mud*), gas (*gas*), mineral (*mineral contents*), temperatur (*temperature*), kandungan gas H<sub>2</sub>S dan LEL (metana), durasi semburan (*eruption duration*), luas genangan (*area covers*), tebal lumpur (*thick mud*)

### **Deformasi bawah permukaan:**

- Deplesi penutup (*cover rock depletion*), runtuhnya gerowongan (*collapse cavern*) atau, *sag subsidence* (penurunan runtuh) sampai yang ekstrim

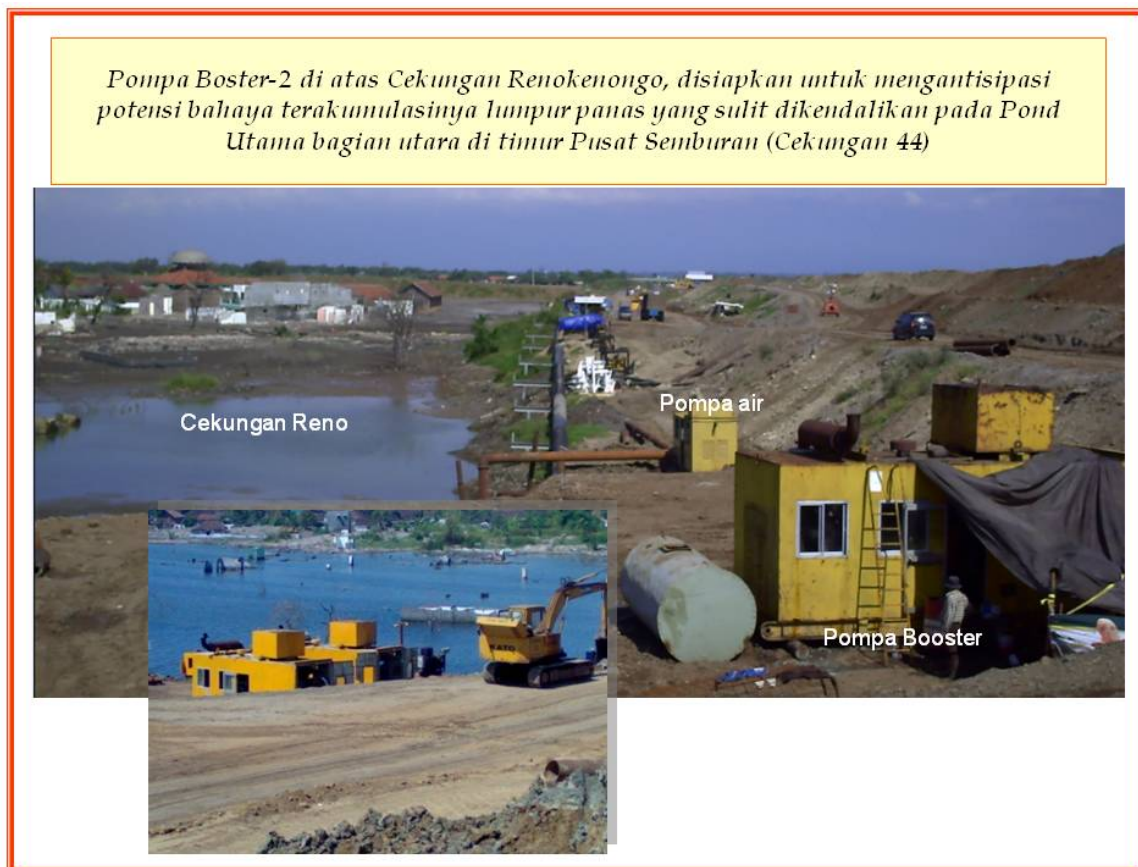
dalam intensitas penurunan adalah runtuh seketika pusat semburan (*sudden collapse eruption centre*).

### **Parameter dari data di Pusat Semburan:**

- Kecepatan semburan (*flow rate*), temperatur, tekanan, durasi, rasio reservoir sumber versus debit menghasilkan lamanya durasi semburan ke depan. Durasi sampai saat ini yang dikalikan dengan parameter debit dan densitas akan menghasilkan volume total (*total volume*) lumpur dalam satuan jutaan ton.

### **Upaya penanggulangan semburan:**

- langsung menghentikan, mengurangi debit, status teknologi



**Gambar 46.** Inovasi pompa booster salah satu upaya BPLS untuk memompa Lupsi cair tanpa menggunakan injeksi air dalam jumlah yang signifikan. Pompa booster awalnya merupakan bagian dari kapal keruk (*dredger*).



- Pompa Booster-2 merupakan salah satu inovasi dari Bapel BPLS, untuk memompa lumpur panas (*hot mud*) tanpa memerlukan injeksi air (*water injection*) dalam jumlah yang besar.
- Pompa booster yang awalnya merupakan bagian dari sistem kapal keruk (*dredging*), telah diinovasikan BPLS, untuk secara langsung dapat memompa lumpur yang masih berada pada kondisi yang panas.
- Penerapan pompa booster dimaksudkan sebagai komplemen atau pendukung (*backup*) dari sistem pompa-pompa utama dan dredger yang ditempatkan Lapindo di Basin 41 (utama), dan khususnya *Intake (dredger)*.
- Pada awal uji coba pompa booster ditempatkan di Tanggul 42, selanjutnya ditempatkan jauh ke utara mendekati sumber Lupsi di permukaan, yaitu di atas Cekungan Renokenongo, persimpangan antara Tanggul 43 dan Tanggul Renokenongo dengan pipa inlet di Kanal 43.



*Gambar 46. Pembuatan Tanggul Lingkar Luar di Desa Renokenongo, untuk mencegah Lupsi tidak meluap ke timur, karena Tanggul Lingkar Dalam telah Jebol.*



Namun, karena mengalami masalah dengan terlalu panjangnya pipa sampai ke *outlet* di Kali Porong (1,2 km), sehingga mengalami '*blocking*', pada perkembangan terakhir pompa booster kembali ditempatkan di T 42.

- Secara teknologi pada masa Timnas, Lupsi sebelum dipompa ke Kali Porong terlebih dahulu mengalami proses pendinginan dan pengenceran dan separasi fraksi halus dan kasar di *Spillway*.

Sehingga yang dipompakan ke Kali Porong telah relatif dingin dan halus, bila dibandingkan dengan pengaliran Lupsi pada masa BPLS yang langsung dari Basin-41 atau Intake-37 tanpa dilakukan separasi antara fraksi kasar dan halus.

- Penerapan pompa-pompa khusus untuk lumpur (*slurry pump*) memberikan implikasi, bila Lupsi dibuang pada musim kering dimana debit air di Kali Porong minimal, maka akan terjadi sedimentasi Lupsi yang signifikan.



**Gambar 47.** Memperlihatkan jebolan tanggul dalam Reno (P 611) sehingga Lupsi telah menggenangi Basin Reno, yang sebelumnya diisi dengan air. Celah Reno merupakan suatu titik lemah yang berpotensi menimbulkan bencana meluapnya PAT. Karena itu BPLS berupaya sekuat tenaga sebelum musim hujan, Tanggul Baru Reno (Lingkar luar) dapat dibangun.

- Sehingga diperlukan suatu kegiatan agitasi yang intensif, agar bila saatnya tiba, air Kali Porong telah datang dengan debit yang memadai, selanjutnya sedimen akan dierosi dan dihanyutkan ke arah hilir.  
Sehingga terjadi pembersihan (*wash out*) sampai pada dasar sungai. Rasio keberhasilan normalisasi Kali Porong menghadapi sedimentasi yang intensif tersebut telah dilakukan pada tahun 2007.
- Mempertimbangkan bahwa Kali Porong telah mempunyai landasan hukum antara lain Perpres 14/2007 (Pasal 15, Ayat 5) untuk digunakan sebagai media pengaliran Lupsi ke Laut dengan kekuatan energi alami yang dimilikinya.  
Selanjutnya akan terjadi sedimentasi yang intensif di Kali Porong, bila pengaliran Lupsi dari Pusat Semburan melalui outlet pipa ke Kali Porong pada musim kering.
- Maka strategi ke depan yang telah dirumuskan bahwa Lupsi akan dialirkan besar-besaran selama musim penghujan, dimana aliran Kali Porong mempunyai energi alami (*natural energy*) yang cukup dahsyat.  
Sedangkan musim kering Lupsi akan disimpan di kolam-kolam penampungan.  
Untuk itu saat ini Bapel BPLS terus berupaya agar sebelum musim penghujan, dapat dituntaskan membangun tanggul lingkaran luar yang melingkupi (temu gelang) Peta Area Terdampak 22 Maret 2007.