

BUKU PANDUAN SPESIFIKASI PERALATAN DAN PENYELENGGARAAN

SISTEM PAGAR ELEKTRIK GAJAH (SPEG)





BUKU PANDUAN SPESIFIKASI PERALATAN DAN PENYELENGGARAAN SISTEM PAGAR ELEKTRIK GAJAH (SPEG)





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh dan Salam Sejahtera.

Demi menjaga kelestarian populasi gajah liar dan kesejahteraan rakyat, Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia telah melaksanakan kaedah pengurusan jangka pendek dan jangka panjang dalam menguruskan konflik manusia-gajah. Pengurusan konflik hidupan liar yang dijalankan adalah selaras dengan Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan (DKBK) 2016-2025 yang bertujuan untuk memastikan semua spesies hidupan liar diurus secara efektif dan lestari.

Bagi menangani isu gangguan gajah di kawasan perladangan dan penempatan penduduk, Jabatan PERHILITAN telah melaksanakan pembinaan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) yang bermula pada tahun 2009. Setelah beberapa tahun, pembinaan SPEG dilihat sebagai satu kaedah terbaik dan efektif bagi mengatasi isu gangguan gajah di sesebuah lokasi dengan kadar penurunan gangguan melebihi 80%. Kini sudah tiba masanya teknik pembinaan SPEG ini didokumentasikan untuk dikongsi bersama dengan pihak-pihak lain yang berminat sebagai panduan dalam pembinaan SPEG dan digunakan sebagai pengetahuan atau sekurang-kurangnya perkongsian maklumat.

Penerbitan Buku Panduan Spesifikasi Peralatan dan Penyelenggaraan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) ini merupakan satu inisiatif Jabatan PERHILITAN dengan kerjasama Malaysian Palm Oil Council (MPOC) dan FELDA dalam usaha untuk mengentengahkan kaedah mitigasi konflik manusia-gajah. Seterusnya, ia merupakan salah satu usaha ke arah konservasi hidupan liar dan kesejahteraan rakyat. Adalah diharapkan agar buku ini dapat memberi panduan kepada semua pihak yang menghadapi gangguan gajah dan mengurus konflik ini melalui pembinaan SPEG yang efektif.

DATO' ABDUL KADIR BIN ABU HASHIM

Ketua Pengarah

**Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara (PERHILITAN)
Semenanjung Malaysia**





Salam Sejahtera.

Industri minyak sawit Malaysia adalah komited dalam kelestarian alam sekitar, pemuliharaan biodiversiti dan pemeliharaan hidupan liar. Bagi menzahirkan komitmen ini, satu dana yang dinamakan “Malaysian Palm Oil Wildlife Conservation Fund” atau (MPOWCF), telah ditubuhkan pada tahun 2006, di bawah pentadbiran Majlis Minyak Sawit Malaysia (MPOC). MPOC melalui MPOWCF telah menjalinkan kerjasama dengan beberapa pihak berkepentingan yang lain dalam menjalankan beberapa program pemuliharaan. Kejayaan dalam melaksanakan program-program tersebut telah menonjolkan usaha industri minyak sawit Malaysia dalam menangani isu semasa berkaitan pemuliharaan hidupan liar dan biodiversiti. Justeru, MPOC dengan kerjasama Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia dan FELDA Plantation telah membiayai projek ini yang bertujuan meningkatkan pemuliharaan hidupan liar terutamanya dalam mengatasi masalah gangguan gajah di kawasan ladang sawit di Malaysia melalui pembinaan pagar elektrik yang lebih berkesan.

Projek ini telah bermula pada tahun 2016 dimana MPOC dengan kerjasama Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia telah menganjurkan Forum Biodiversiti yang memfokuskan isu konflik Manusia-Hidupan Liar. Lanjutan daripada forum ini, satu bengkel yang mengumpulkan wakil dari beberapa syarikat perladangan sawit yang menghadapi masalah gangguan gajah telah dianjurkan pada tahun 2017 juga dengan kerjasama Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia dan FELDA Plantation. Bengkel tersebut membincangkan kaedah terbaik pembinaan pagar elektrik yang berkesan serta lebih murah. Semua input yang diterima semasa bengkel tersebut telah didokumenkan di dalam “Buku Panduan Spesifikasi Peralatan Dan Penyelenggaraan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG)”. Diharapkan buku panduan ini dapat membantu pihak perladangan yang menghadapi masalah gangguan gajah untuk mengatasi masalah tersebut tanpa mengancam kelestarian gajah-gajah yang turut merupakan antara kekayaan biodiversiti negara.

Dikesempatan ini MPOC ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Dato’ Abdul Kadir bin Abu Hashim, Ketua Pengarah Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia dan juga kepada Dato’ Ab Ghani Mohd Ali, Pengarah Besar FELDA yang turut berusaha untuk memastikan kejayaan projek ini. Adalah menjadi harapan kami agar projek seumpama ini dapat dilaksanakan lagi pada masa hadapan demi menjamin kelestarian industri minyak sawit negara serta menjamin kekayaan sumber biodiversiti negara untuk keharmonian generasi masa hadapan.

DATUK DR. KALYANA SUNDAM
Ketua Pegawai Eksekutif
Malaysian Palm Oil Council (MPOC)





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sjahtera.

Buku Panduan Spesifikasi Peralatan dan Penyelenggaraan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) edisi pertama 2017 ini bertujuan untuk memperkemaskan pembinaan sistem pagar elektrik (SPEG) yang sedia ada sebelum ini. Kerjasama FELDA bersama PERHILITAN dan Malaysian Palm Oil Council (MPOC) untuk menghasilkan manual ini merupakan satu usaha yang murni ketiga-tiga pihak bagi menjamin kelestarian alam sekitar bagi generasi akan datang.

Buku panduan ini adalah bagi mendapatkan nilai faedah terbaik dan menguntungkan (*best value for money*) kepada FELDA serta ladang swasta yang lain bagi memastikan semua kerja-kerja pembinaan mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan. Manual ini juga dapat memastikan peraturan pembinaan dapat dipatuhi sepenuhnya oleh pihak perladangan bagi menjamin keberkesanan sistem pagar elektrik ini dalam mengatasi konflik manusia-gajah yang dihadapi.

Selain itu, perancangan yang lebih awal adalah penting dalam memastikan kehadiran gajah di kawasan yang menjadi laluan utama gajah tersebut dapat dibendung dengan terbinanya sistem pagar elektrik yang baik serta mengikut spesifikasi yang dicadangkan di dalam manual ini. Aktiviti pergerakan gajah perlu diambil kira oleh pihak ladang agar langkah mitigasi dapat dilaksanakan dengan cara yang baik bagi memastikan tiada kumpulan gajah yang masuk ke dalam ladang melalui pagar elektrik yang telah dibina.

Buku Panduan Spesifikasi Peralatan dan Penyelenggaraan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) ini dibuat berdasarkan kepada serangan gajah sedia ada dan serangan baharu yang masuk ke dalam rancangan dan memusnahkan tanaman yang telah ditanam oleh pengurusan FELDA kepada peneroka khususnya. Pekeliling untuk pembinaan pagar elektrik untuk FELDA pada tahun 2010 mungkin sudah ketinggalan berkenaan dengan peralatan serta pembinaan.

Semoga dengan adanya buku panduan ini serta semangat kerjasama yang tinggi ditunjukkan oleh pihak PERHILITAN dan MPOC dapatlah kita semua mengurangkan serta seterusnya menghalang kemasukan gajah secara berterusan ke dalam ladang FELDA dan ladang-ladang yang lainnya.

Dato' Ab Ghani Mohd Ali

Pengarah Besar

Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan (FELDA)







1.0 PENGENALAN

Malaysia memiliki kekayaan khazanah hutan tropika yang tersimpan di dalamnya flora dan fauna yang tidak terhingga nilainya. Untuk fauna, terdapat 307 spesies mamalia, lebih 785 spesies burung, 567 spesies reptilia, 242 spesies amfibia, lebih 449 spesies ikan air tawar dan lebih 150,000 spesies invertebrata. Antara spesies mamalia besar yang direkodkan di Malaysia adalah gajah, harimau, seladang, beruang dan tapir.

Malaysia juga merupakan di antara 13 buah negara yang mempunyai spesies gajah. Populasi gajah liar di Semenanjung Malaysia adalah dianggarkan antara 1,220 - 1,450 ekor. Taburan gajah di Semenanjung Malaysia meliputi negeri Pahang, Terengganu, Kelantan, Kedah, Perak, Johor dan Negeri Sembilan. Tiada gajah liar direkodkan di negeri Selangor, Wilayah Persekutuan, Melaka dan Perlis. Ini adalah kerana populasi gajah di negeri-negeri tersebut telah ditangkap dan dipindahkan ke lokasi hutan lain suatu ketika dahulu bagi menangani masalah konflik manusia-gajah

Di peringkat antarabangsa, Gajah Asia (*Elephas maximus*) telah disenaraikan di dalam *Appendix I* oleh *Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) yang membawa maksud hidupan liar ini tidak boleh diniagakan oleh kerana populasinya yang semakin diancam kepupusan. Gajah juga turut dikategorikan sebagai hidupan liar yang terancam di dalam *International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List*. Di Semenanjung Malaysia, gajah disenaraikan sebagai Hidupan Liar Yang Dilindungi Sepenuhnya di bawah Akta Pemuliharaan Hidupan Liar 2010 [Akta 716].





1.1 Gajah Asia (*Elephas maximus*)

- Gajah Asia menghuni hutan hujan tropika.
- Gajah adalah haiwan herbivor yang makan sebanyak 100 - 150 kg sehari. Makanan utama gajah adalah tumbuh-tumbuhan, buah-buahan, daun-daun, pucuk muda dan rumput-rumput yang panjang. Gajah menggunakan masa lebih kurang 16 jam sehari untuk makan dan mencari makanan.
- Seekor gajah minum sebanyak 70-100 liter air setiap hari.
- Gajah mencapai kematangan di antara umur 15 hingga 25 tahun. Tempoh hidup gajah biasanya sehingga 60 atau 70 tahun.
- Gajah jantan Asia yang paling besar mencecah 8 meter panjang daripada belalai ke ekor; berdiri setinggi 3 meter dikira hingga ke bahu, dan beratnya boleh mencecah 5000 kg.
- Gajah mempunyai deria pendengaran dan bau yang baik. Gajah boleh mendengar bunyi yang dikeluarkan oleh gajah lain sehingga jarak 8 km.
- Gajah adalah buta warna dan tidak dapat melihat dengan baik di bawah cahaya matahari. Penglihatan mereka adalah lebih baik di kawasan hutan terutamanya di waktu malam.
- Telinga gajah yang besar, nipis dan terkelepai berfungsi sebagai satu lapisan penyejuk. Gajah mengibaskan telinganya apabila ia merasa terlalu panas.
- Belalai gajah bukan sahaja digunakan untuk bernafas. Gabungan hidung dan bibir atas ini mempunyai pelbagai fungsi seperti untuk makan, minum, memercik lumpur, menghidu sesuatu, mengeluarkan bunyi dan bermain.
- Gajah merupakan hidupan liar darat yang pandai berenang dan menggunakan belalai untuk bernafas ketika berenang.



2.0 KONFLIK MANUSIA-GAJAH

Ancaman utama gajah di Semenanjung Malaysia adalah kehilangan habitat, fragmentasi hutan, pemburuan haram dan mati akibat konflik dengan manusia. Kesan daripada tekanan yang dihadapi oleh populasi gajah liar ini telah mewujudkan konflik dengan manusia di kawasan penempatan penduduk dan perladangan. Gajah-gajah yang telah kehilangan habitat dan sumber makanan akan mula keluar dari habitat asalnya dan memasuki ladang pertanian, kebun dan kampung-kampung yang berhampiran dengan hutan. Bagi tahun 2016 hingga 2017, sejumlah 668 aduan gangguan gajah telah diterima oleh Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia. Gajah merupakan spesies ketiga tertinggi yang menimbulkan konflik selepas kera (9,164 aduan) dan babi hutan (1,813 aduan).

Konflik yang ditimbulkan oleh gajah telah memberi kesan yang negatif kepada kesejahteraan hidup dan sosio-ekonomi masyarakat setempat. Nilai anggaran kerugian akibat konflik manusia-gajah dari tahun 2016 hingga 2017 adalah RM3.22 juta, termasuk kemusnahan hasil pertanian dan harta benda. Di samping itu, terdapat juga kes serangan gajah terhadap manusia. Antara tahun 2012–2017, sejumlah 17 kes serangan gajah terhadap manusia telah direkodkan, di mana 11 kes melibatkan kecederaan dan 6 kes melibatkan kematian.

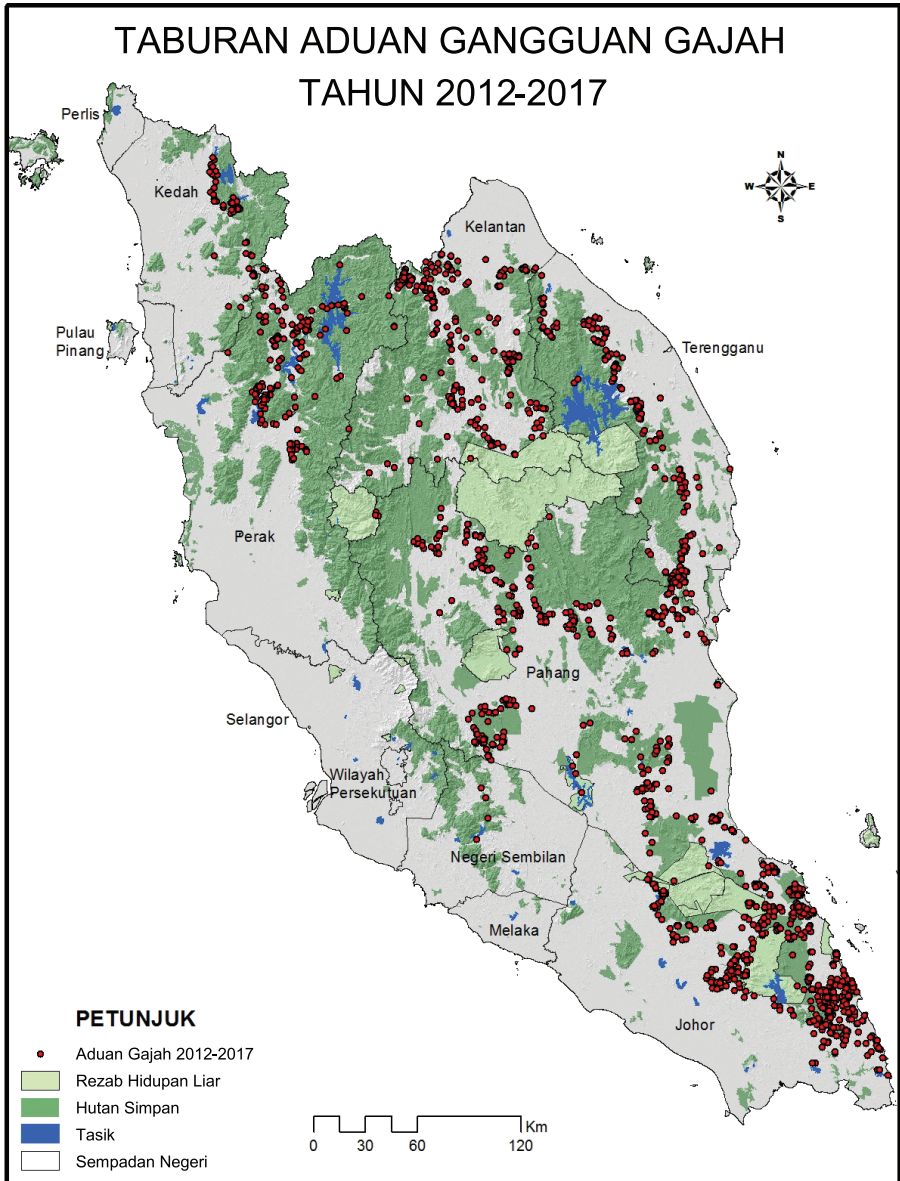
2.1 Kumpulan Gajah

Sekumpulan gajah yang terdiri dari empat hingga lima belas ekor boleh bergerak di kawasan seluas 20 km persegi dalam masa sehari.



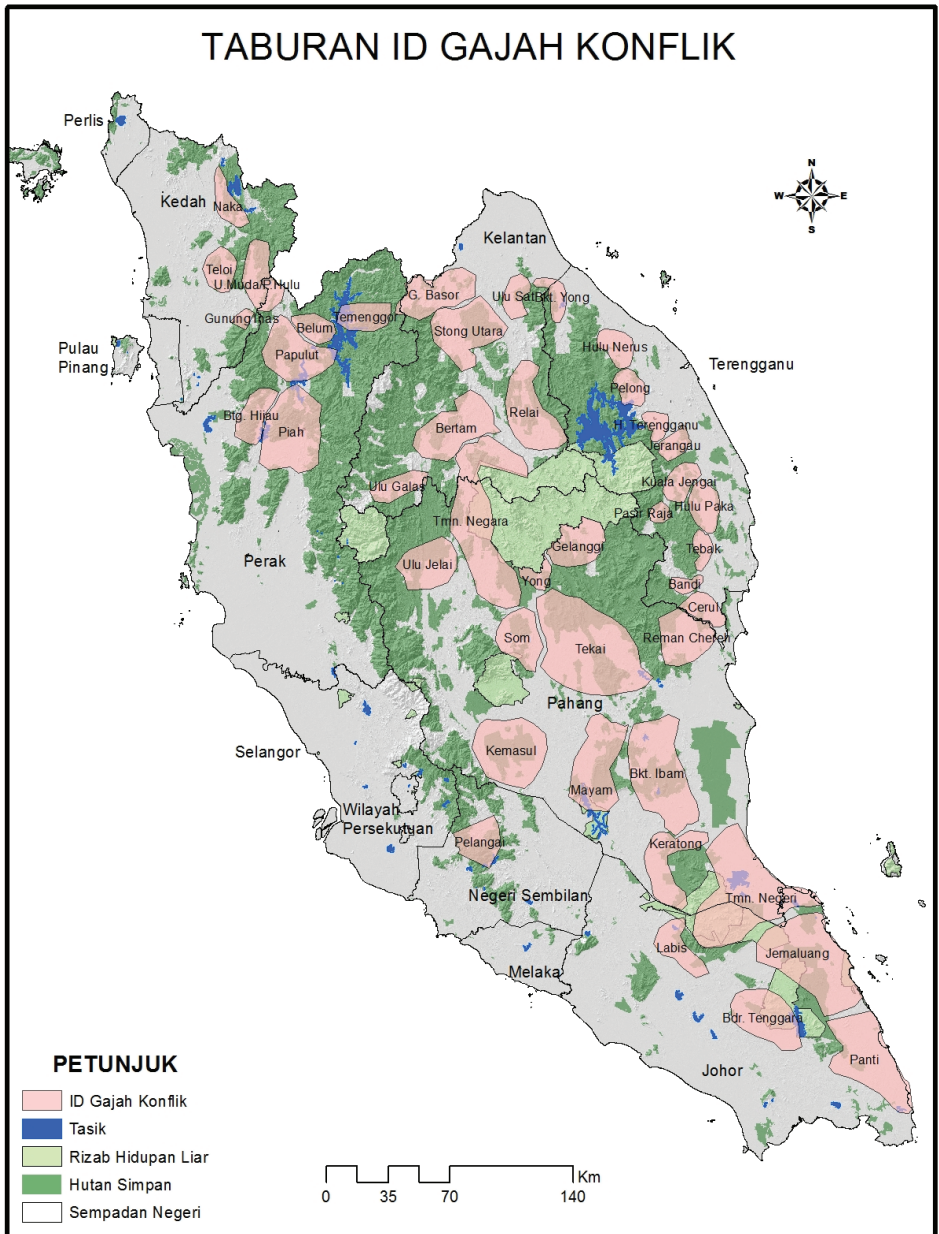


Peta Taburan Aduan Gangguan Gajah di Semenanjung Malaysia Tahun 2012-2017





Peta Taburan ID Gajah Konflik di Semenanjung Malaysia





2.2 Pengurusan Konflik Manusia-Gajah

Demi menjaga kelestarian populasi gajah liar dan kesejahteraan rakyat, Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia telah melaksanakan kaedah pengurusan jangka pendek dan jangka panjang untuk tujuan mitigasi konflik gajah. Pengurusan hidupan liar konflik yang dijalankan adalah selaras dengan Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan (DKBK) 2016-2025 yang bertujuan untuk memastikan semua spesies hidupan liar diurus secara efektif. Antara pengurusan jangka pendek ialah tembak halau, translokasi dan pemantauan.

Unit Gajah Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia telah ditubuhkan pada tahun 1974. Sehingga kini lebih daripada 800 ekor gajah liar telah berjaya ditranslokasi dari kawasan konflik ke habitat semulajadi yang dilindungi. Jumlah tersebut termasuk 58 ekor gajah telah dipindahkan antara tahun 2016 sehingga 2017.

Kaedah translokasi yang diamalkan sebelum ini dilihat sebagai satu penyelesaian jangka pendek bagi mengatasi masalah gangguan setempat. Usaha pengurusan konflik gajah melibatkan kos yang tinggi. Kos bagi setiap operasi translokasi gajah liar boleh mencecah sebanyak RM50,000.00. Pendekatan mengeluarkan gajah liar dari habitat asal merupakan kaedah terakhir dalam pengurusan populasi gajah liar.

Sebagai pendekatan penyelesaian jangka panjang, Jabatan PERHILITAN Semenanjung Malaysia telah mengambil inisiatif untuk melaksanakan inovasi pembinaan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG). Pembinaan SPEG yang ini bertujuan untuk menghalang pergerakan gajah dari memasuki kawasan pertanian dan penempatan penduduk.





3.0 SISTEM PAGAR ELEKTRIK GAJAH (SPEG)

3.1 Pengenalan

Jabatan PERHILITAN telah mula melaksanakan pembinaan SPEG sejak tahun 2009. Sebanyak 17 buah SPEG telah dibina di kawasan konflik gajah dari tahun 2009 hingga 2017 dengan kos sebanyak RM13.6 juta. Panjang ukuran jajaran keseluruhan SPEG ini adalah 303.4 km.

3.2 Rekod Pembinaan dan Pemasangan SPEG

Sejak tahun 2009 hingga 2017 sebanyak 17 buah SPEG telah dibina di kawasan yang menghadapi konflik gajah di Negeri Pahang, Terengganu, Perak, Kelantan dan Johor (Jadual 1).

| BIL | NEGERI | DAERAH | LOKASI | JARAK (KM) | KOS (RM) | TARIKH SIAP |
|---------------------------|----------|-------------|---|--------------|-------------------|---------------|
| 1 | Johor | Segamat | Felca Gugusan Peta Temalik - Kemajuan Kg. Sungai Labis (Kg. Tenang) | 21 | 1,101,030 | Nov '10 |
| 2 | | Kluang | Kg. Sri Lukut (Ldg Persind - Sg. Temechil) | 17.8 | 717,818 | Dis '10 |
| 3 | | Kota Tinggi | Kg. Mawai | 18 | 886,330 | Dis '13 |
| 4 | Kelantan | Jeli | Kg. Sungai Rual Asli - Kg. Pasir Dusun | 15 | 1,338,750 | Ogos '09 |
| 5 | | Jeli | Batu Melintang | 12 | 537,730 | Nov '13 |
| 6 | | Gua Musang | Kg Pasik | 0.8 | 49,990 | Okt 17 |
| 7 | Pahang | Temerloh | Kg. Sementeh | 7.3 | 306,000 | Okt '11 |
| 8 | | Jerantut | Kg. Som (Fasa 1 & 2) | 22 | 936,246 | Nov '14 & '15 |
| 9 | | K. Rompin | Kg. Asli Menteleng | 2 | 40,000 | Okt '14 |
| 10 | | Bentong | Chemomoi, Karak | 4 | 180,400 | Jun '15 |
| 11 | Perak | Hulu Perak | Kg. Bukit Sapi - Kg. Batu Reng, Lenggong | 34 | 1,674,473 | Nov '10 |
| 12 | | Hulu Perak | RPS Air Banun, Gerik | 12 | 432,402 | Okt '11 |
| 13 | | K. Kangsar | Kg. Pauh - Kg. Kajang, Sg Siput (Fasa 1 & 2) | 38 | 1,640,670 | Dis '12 & '13 |
| 14 | | Hulu Perak | Bersia, Gerik | 10 | 354,640 | Nov 013 |
| 15 | Tganu | Setiu | Kg. Payung (Fasa 1 & 2) | 25 | 803,537 | Mac '14 & '15 |
| 16 | | Setiu | Pelong | 35 | 1,443,772 | Dis '15 |
| 17 | | H. Tganu | Kg. Kuala Embun - Lawit (Fasa 1 & 2) | 29.5 | 1,213,845 | Dis '12 & '13 |
| JUMLAH KESELURUHAN | | | | 303.4 | 13,657,633 | |

Jadual 1: Lokasi Pembinaan SPEG oleh Jabatan PERHILITAN



3.3 Kajian Keberkesanan SPEG

Lanjutan dari inovasi SPEG ini, beberapa kajian berkenaan keberkesanan SPEG telah dijalankan yang bermula pada Ogos 2014 sehingga Julai 2015 yang melibatkan 360 responden di Mawai (Johor), Pelung dan Payong (Terengganu), Sg Rual dan Batu Melintang (Kelantan), Lenggong (Perak), serta Som dan Mentelong (Pahang).

Keputusan kajian mendapati sebanyak 80% responden bersetuju bahawa pembinaan SPEG telah berjaya mengurangkan gangguan gajah. Rekod aduan gangguan hidupan liar di Jabatan PERHILITAN juga telah menunjukkan penurunan sebanyak 75% gangguan gajah selepas pembinaan SPEG. Pembinaan SPEG ini telah memberi kesan positif kepada pembangunan sosial dan ekonomi masyarakat setempat di samping membuktikan sistem penyampaian kerajaan yang berkesan.

Secara tidak langsung SPEG ini merupakan langkah ke arah mewujudkan nilai konservasi hidupan liar di kalangan masyarakat setempat dan negara amnya.

Adalah disarankan supaya agensi dan syarikat-syarikat perladangan mengambil inisiatif untuk membina SPEG di tanah milik mereka.





4.0 SPESIFIKASI PERALATAN SISTEM PAGAR ELEKTRIK GAJAH (SPEG)

4.1 Pengenalan

Bengkel Pemurnian Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) telah dianjurkan oleh Jabatan PERHILITAN dengan kerjasama MPOC dan FELDA pada tahun 2017. Hasil daripada bengkel ini, buku panduan spesifikasi peralatan bagi pembinaan dan penyelenggaraan SPEG telah dihasilkan untuk dijadikan panduan oleh yang ingin membina SPEG bagi menangani konflik gajah.

4.2 Tujuan

- 4.2.1 Menyediakan satu panduan untuk pemilihan kelengkapan peralatan bagi pembinaan dan penyelenggaraan SPEG yang boleh digunakan dan mampu dibina oleh *stakeholder* berkaitan.
- 4.2.2 Membantu pihak Jabatan PERHILITAN di dalam menghadapi masalah dan ancaman berkaitan gangguan gajah liar di kawasan ladang dan kampung.





4.3 Kriteria Pembinaan SPEG

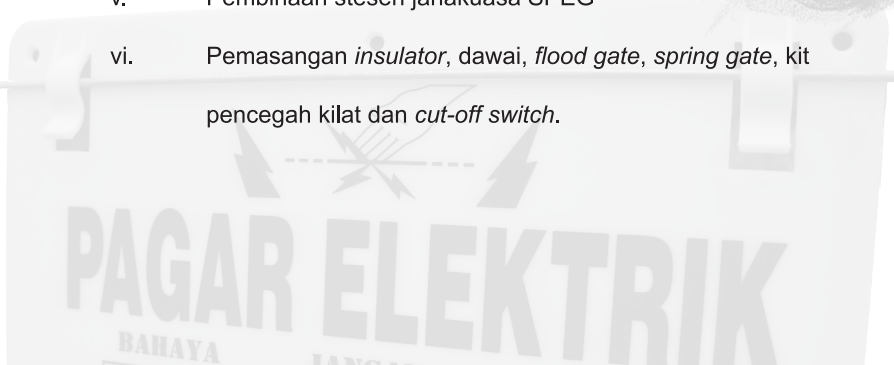
Pembinaan SPEG di sesuatu kawasan adalah bergantung kepada penilaian-penilaian berikut:

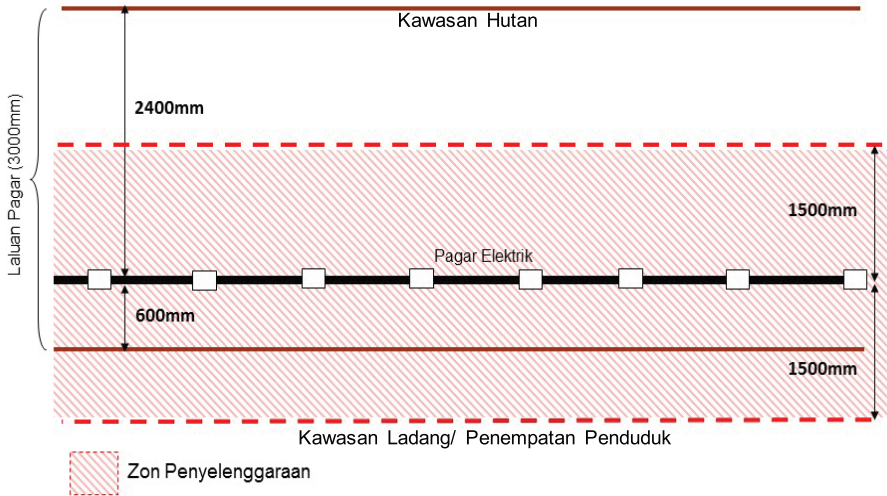
- 4.3.1 **Jenis dan lokasi gangguan:** Gangguan gajah liar sering berlaku di kawasan pertanian dan penempatan penduduk kampung.
- 4.3.2 **Kekerapan gangguan:** Gangguan gajah yang berlaku di lokasi yang sama dan berulang dalam tempoh yang panjang.
- 4.3.3 **Populasi kumpulan gajah konflik:** Populasi gajah yang sama dan sering mengganggu penduduk kampung. Gangguan yang berlaku secara berterusan dan tidak bermusim.
- 4.3.4 **Lokasi pemasangan SPEG:** kawasan untuk pembinaan dan pemasangan SPEG sesuai pada kecerunan kurang daripada 45 darjah dan bersempadan dengan kawasan hutan.

4.4 Jenis Kerja-kerja Pembinaan SPEG

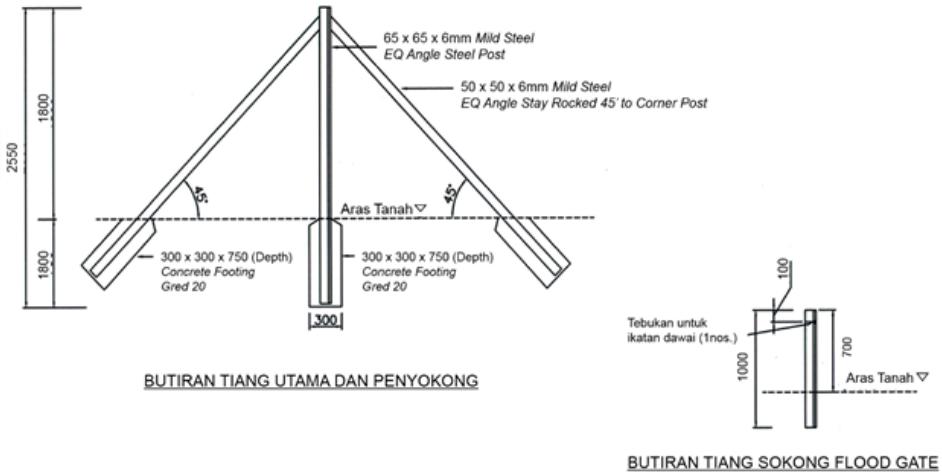
4.4.1 Pembinaan SPEG adalah melibatkan kerja-kerja seperti berikut:

- i. Mengukur tanah.
- ii. Menolak tanah seluas 3 meter lebar.
- iii. Pembinaan sistem perparitan dan saluran (pilihan).
- iv. Mendirikan tiang-tiang SPEG.
- v. Pembinaan stesen janakuasa SPEG
- vi. Pemasangan *insulator*, *dawai*, *flood gate*, *spring gate*, kit pencegah kilat dan *cut-off switch*.



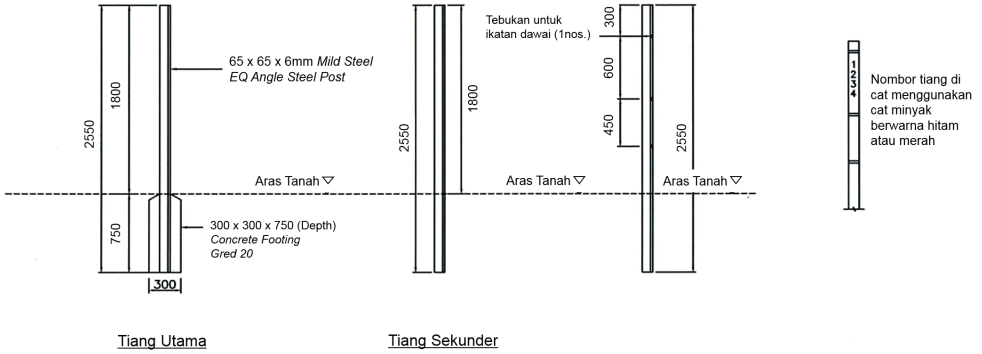


Rajah 1: Laluan Pagar dan Zon Penyelenggaraan SPEG (pandang atas)

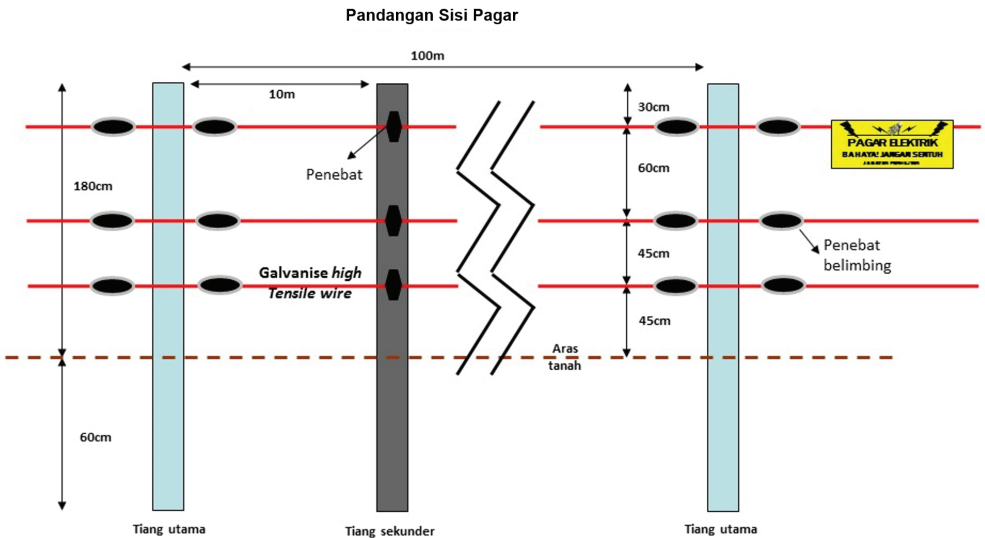


Rajah 2: Lukisan Tiang Utama dan Tiang Penyokong SPEG

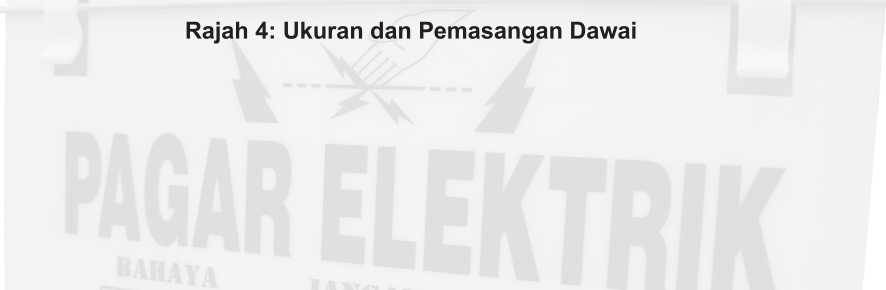
PAGAR ELEKTRIK
BAHAYA LANGKAH

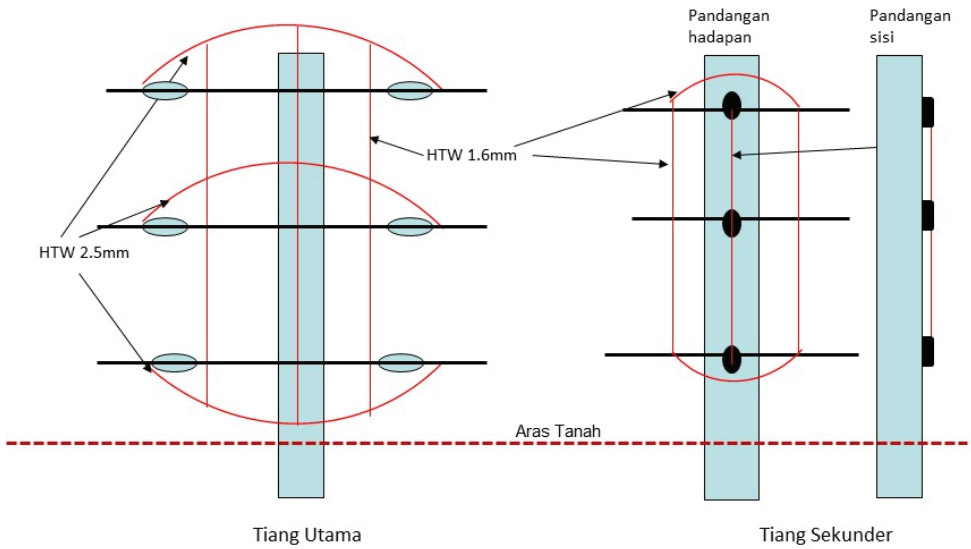


Rajah 3: Tiang Utama dan Tiang Sekunder

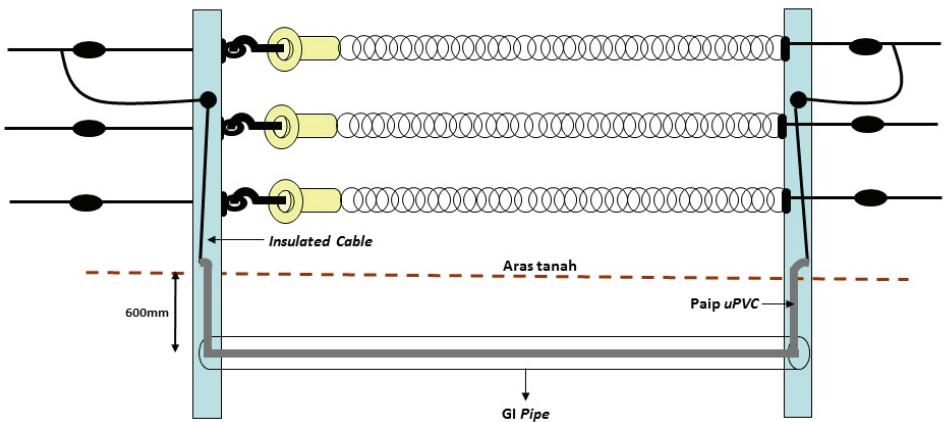


Rajah 4: Ukuran dan Pemasangan Dawai

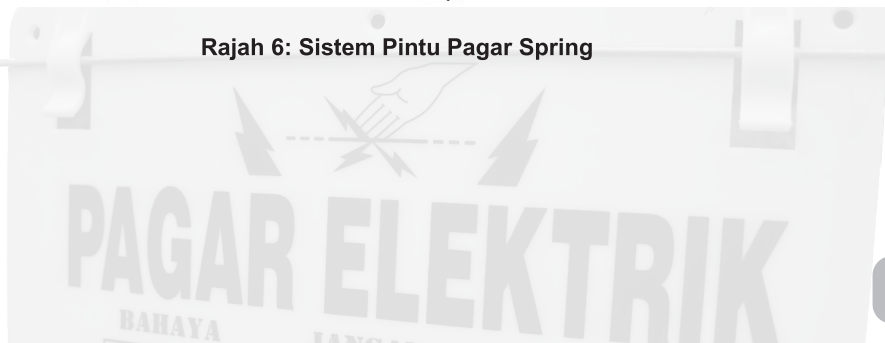


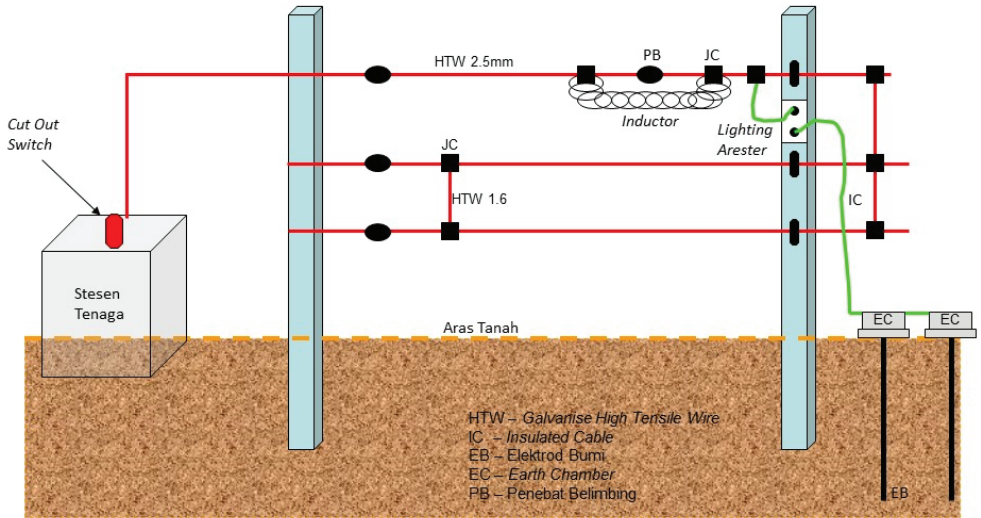


Rajah 5: Lakaran Balutan Tiang

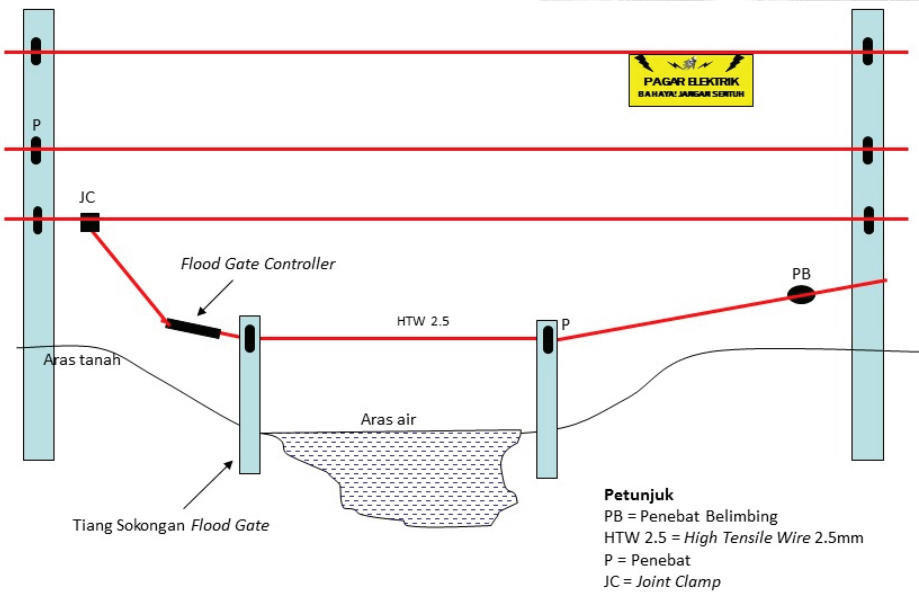


Rajah 6: Sistem Pintu Pagar Spring

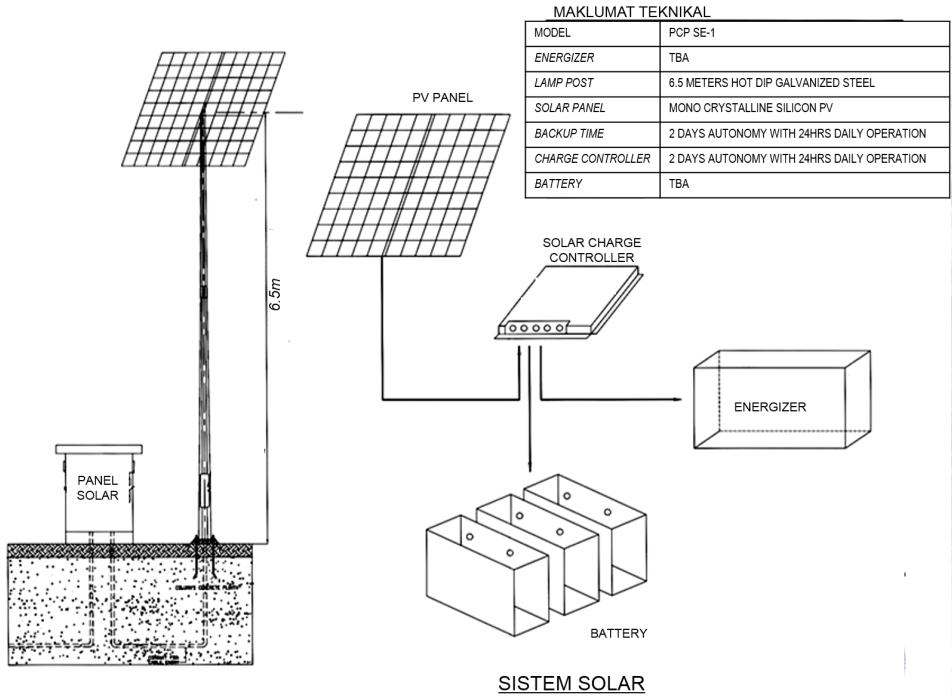




Rajah 7: Sistem Pencegah Kilat dan Cut Out Switch SPEG

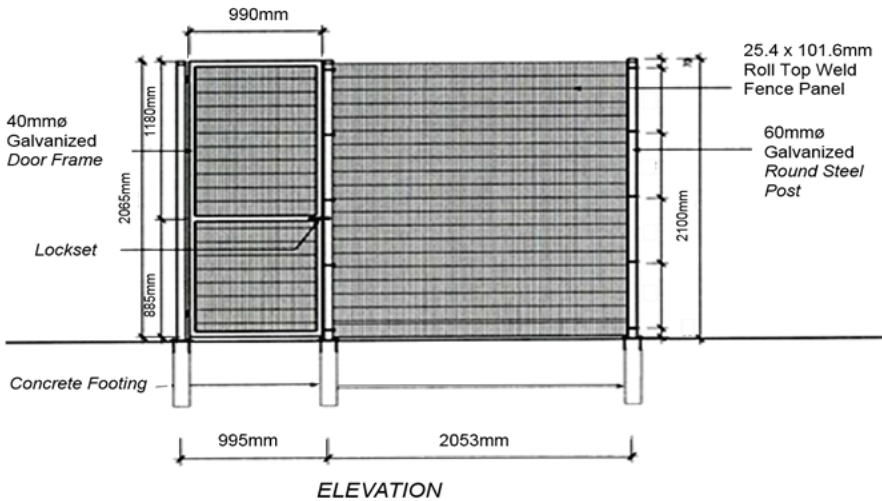
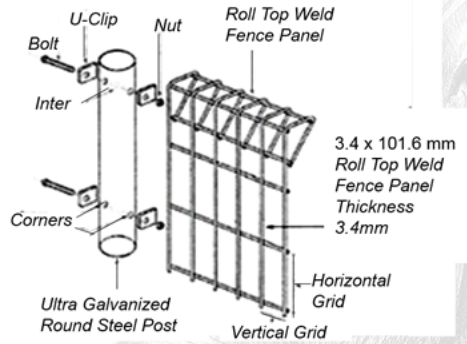
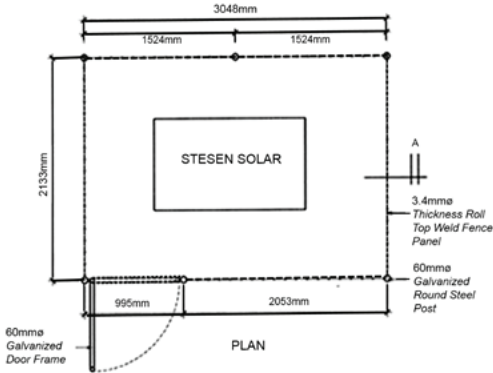


Rajah 8: Sistem Flood Gate SPEG



Rajah 9: Sistem bagi Stesen Tenaga Solar SPEG





Rajah 10: Pagar Keselamatan bagi SPEG





Papan tanda jenis yang boleh digantung pada dawai pagar



Rajah 11: Contoh Papan Tanda Amaran bagi SPEG



PAGAR ELEKTRIK
BAHAYA JANGAN SENTUH



Papan tanda jenis yang berwarna terang dan boleh memantulkan cahaya pada waktu malam.



Rajah 12: Contoh Papan Tanda Peringatan bagi SPEG







Rajah 13: Contoh Papan Tanda Tatacara Penggunaan *Spring Gate* bagi SPEG









4.4.2 Senarai Pemilihan Jenis Peralatan

| Bil | Nama Peralatan | Gambar |
|-----|--|--|
| 1. | <i>Solar Panel 150 Watt atau Solar Panel 130 Watt</i> |  |
| 2. | <i>Unigizer</i> <i>Energizer</i> dengan voltan masukan 12V, kadar ulangan <i>impulse</i> tidak melebihi 1Hz, mengeluarkan tenaga sekurang-kurangnya 12J dan <i>storage</i> 16J (maksimum) |  |
| 3. | <i>Underground Cable 2.5mm galvanized steel.</i> Sebagai kabel pbumian dan kabel penyambungan bawah tanah. |  |








| | | |
|----|--|---|
| 4. | Bateri Solar Sel Kering atau Sel Basah 12V 100ah |  |
| 5. | 1.6mm High Tensile Wire 25kg/roll/1580m Sebagai dawai pembalut tiang |  |
| 6. | 2.5mm High Tensile Wire 25kg/roll/ 650m Sebagai dawai pagar |  |
| 7. | Joint Clamp jenis: <ul style="list-style-type: none">• Split bolt• Heavy duty claw• Wing nut |   |





| | |
|--|---|
| 8. <i>High Strain Insulator (Heavy duty)</i> |  |
| 9. <i>Pin Lock Insulator</i> |  |
| 10. <i>Lightning Protection Kit</i> |  |
| 11. <i>Earth Stake With Clamp</i> |  |
| 12. <i>Cut Out Switch Red (pilihan)</i> |  |



| | |
|---|---|
| <p>13. <i>Flood Gate Controller</i></p> <p>(sekiranya pagar merentasi sungai atau kawasan berair)</p> |  |
| <p>14. <i>Spring Gate</i></p> |   |
| <p>15. Papan Tanda Amaran Sistem Pagar Elektrik</p> |  |
| <p>16. <i>Fault Finder and Remote Control</i></p> |   |
| <p>17. <i>Solar Charge Controller</i></p> <p>Mengawal arus ke bateri dan mengelakkan <i>overcharging/ overvoltage</i></p> |  |





| Peralatan Penyelenggaraan | | |
|---------------------------|--|--|
| 18. | <p><i>Wire Tension Tester</i></p> <p>Untuk mengukur ketegangan dawai pagar</p> | |
| 19. | <p>Pemotong Dawai dan pengunci <i>crimp sleeve</i></p> | |
| 20. | <p><i>Insulated Strainer</i></p> <p>Untuk menegangkan dawai pagar</p> | |
| 21. | <p><i>Crimp Sleeve</i></p> <p>Untuk penyambungan dawai pagar</p> | |
| 22. | <p><i>Chain Strainer</i></p> <p>Untuk menegang atau menyambung dawai</p> | |

*Gambar sumbangan One Lazuli Sdn Bhd; <http://www.onelazuli.com>

PAGAR ELEKTRIK
BAHAYA LANGKA



4.5 Pengiraan Kos Pembinaan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG)

Berdasarkan Bengkel Pemurniaan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) yang telah dianjurkan terdapat 3 pilihan kos pembinaan SPEG yang boleh dijadikan panduan iaitu kos tinggi, kos sederhana dan kos rendah. Ketiga-tiga kos ini memenuhi keperluan SPEG yang efisien namun hanya dibezakan ketahanan dan penyelenggaraan sahaja.

Berikut adalah anggaran kos pembinaan SPEG bagi jajaran setiap 4 km:

| Bil | Komponen | Anggaran Kos Tertinggi (RM) | Anggaran Kos Sederhana (RM) | Anggaran Kos Terendah (RM) |
|-----|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A | Laluan Pagar | 24,640 | 24,640 | 24,640 |
| B | Pagar | 34,811 | 26,280 | 21,233 |
| C | Sistem Tenaga Solar | 25,683 | 18,283 | 13,873 |
| D | Papan Tanda | 1,960 | 1,960 | 1,960 |
| | Jumlah | 87,094 ≈ 87,100 | 71,163 ≈ 71,200 | 61,696 ≈ 61,700 |

Perincian kos pembinaan SPEG adalah sepertimana di muka surat 26 hingga 31





4.5.1 Perincian Kos Pembinaan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG)

| Bil. | Komponen | Kos Tertinggi RM/meter | Kos Sederhana Tinggi RM/meter | Kos Terendah RM/meter | Catatan |
|-----------------------|---|---|-------------------------------|---|---|
| A LALUAN PAGAR | | | | | |
| 1 | Pembukaan kawasan kiri dan kanan pagar / Lebar laluan | RM6.16/m | 24,640 | RM6.16/m | 24,640 |
| 2 | Kerja mengorek longkang / laluan air | Keperluan adalah bergantung kepada bentuk muka bumi | | | |
| 3 | Pembentung konkrit (<i>culvert</i>) | Ukuran 2.5 ² RM3,000 – RM4,000 | | Ukuran 2.5 ² RM3,000 – RM4,000 | Sekiranya perlu |
| B PAGAR | | | | | |
| B1 TIANG | | | | | |
| 1 | Tiang utama 41 unit | RM50/unit Angle iron 4" x 4" x 7" | 2,050 | RM35/unit Konkrit 3" x 3" x 10" | 1,435 |
| | | | | RM25/unit Kempas/Merbau 3" x 3" x 10" | 1,025 |
| | | | | | a) Angle iron: Risiko kecurian b) Kayu: Risiko patah atau reput |



| | | | | | | | | |
|-----------|---|--|--------|--|--------|--|-------|------------------------------------|
| 2 | Tiang sokongan utama (anggaran keperluan adalah separuh daripada tiang utama) 40 unit | RM50/unit Angle iron 4" x 4" x 7" | 2,000 | RM35/unit Konkrit 3" x 3" x 10" | 1,400 | RM25/unit Kempas/Merbau 3" x 3" x 10" | 1,000 | Bergantung kepada bentuk muka bumi |
| 3 | Tiang sekunder 360 unit | RM50/unit Angle iron 4" x 4" x 10" | 18,000 | RM35/unit Konkrit 3" x 3" x 10" | 12,600 | RM25/unit Kempas/ Merbau 3" x 3" x 8" | 9,000 | |
| 4 | Ketinggian tiang dari aras tanah | Ukuran: 8 kaki (dawai 3 baris) | | Ukuran: 8 kaki (dawai 3 baris) | | Ukuran: 5 kaki (dawai 2 baris) | | |
| 5 | Kedalaman tiang (yang ditanam) | Ukuran: 2 kaki | | Ukuran: 2 kaki | | Ukuran: 3 kaki | | |
| 6 | Membina 'concrete footing' | RM25/unit (Tiang utama dan sokongan sahaja) | 2,000 | RM25/unit (Tiang utama dan sokongan sahaja) | 2,000 | RM25/unit (Tiang utama dan sokongan sahaja) | 2,000 | |
| 7 | Jarak antara tiang: i. Utama ii. Sekunder | i. 100 meter ii. 10 meter | | i. 100 meter ii. 10 meter | | i. 100 meter ii. 10 meter | | |
| 8 | Warna tiang (sekiranya dicat) | Putih | | Putih | | Putih | | |
| 9 | Tiang dinomborkan | Ya | | Ya | | Ya | | Bergantung kepada kreativiti |
| B2 | DAWAI | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|-----------|---|---|-------|---|-------|---|-------|---|
| 1 | Pemasangan Dawai 2.5 mm | RM9.80/kg Jenis: 2.5 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | 4,655 | RM9.80/kg Jenis: 2.5 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | 4,655 | RM9.80/kg Jenis: 2.5 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | 4,655 | Bergantung kepada harga pasaran dan ukuran dawai. |
| 2 | Pemasangan Dawai Peralut Tiang 1.6 mm | RM11.00/kg Jenis: 1.6 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | 550 | RM11.00/kg Jenis: 1.6 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | 550 | RM11.00/kg Jenis: 1.6 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | 550 | |
| 3 | Pemasangan penebat belimbing pada tiang utama/ penjuru/ sudut | RM4.00/unit | 984 | RM3.00/unit | 738 | RM3.00/unit | 738 | 41 tiang utama X 6 unit belimbing |
| 4 | Pemasangan penebat pada tiang sekunder | RM2.50/unit | 2,700 | RM1.50/unit | 1,620 | RM0.90/unit | 972 | |
| 5 | Joint clamp | RM7.80/unit | 78 | RM7.80/unit | 78 | RM7.80/unit | 78 | Sekiranya perlu sahaja, 10 unit untuk alat ganti |
| 6 | Wire Tension Tester | | | | | | | Bacaan ketegangan dawai (40 kg) |
| B3 | PAGAR SPRING (SPRING GATE) | | | | | | | |
| 1 | Pagar spring Anggaran 1 spring gate untuk 4 km | RM300/set | 300 | RM55/set | 55 | RM61.00/set | 61 | Keperluan sekiranya pemasangan di laluan keluar masuk kenderaan |



| KIT PENCEGAH KILAT | | | | | | | |
|--------------------|---|--|-----|--|-----|---|-----|
| B4 | | | | | | | |
| 1 | Kit pencegah kilat 3 unit/Energizer | RM240/set | 720 | RM135.00/set | 405 | RM140/set | 420 |
| 2 | Sistem pembumihan 1 set | RM58/unit | 464 | RM58/unit | 464 | RM58/unit | 464 |
| B5 | SISTEM FLOOD GATE | | | | | | |
| 1 | Flood gate controller Anggaran 1 set / 4 km | RM210/set | 210 | RM210/set | 210 | RM210/set | 210 |
| 2 | Tiang sokongan sistem flood gate Anggaran satu (1) set flood gate iaitu dua (2) tiang | RM50/unit Angle iron 4" x 4" x 10" | 100 | RM35/unit Konkrit 3" x 3" x 10" | 70 | RM25/unit Kempas/Merbau 3" x 3" x 8" | 50 |
| 3 | Dawai melintang sungai (5 m) | Jenis: 2.5 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | | Jenis: 2.5 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | | Jenis: 2.5 mm Plain wire heavy Galvanised high tensile | |





| SISTEM TENAGA SOLAR | | | | | | | |
|---------------------|--|--|-------|--|-------|--|------------------------------------|
| C | Rumah Stesen Tenaga | RM1,500 + RM4,000 <i>Metal box</i> + Konkrit | 5,500 | RM5000 Konkrit | 5,000 | RM1500 <i>Metal box</i> | 1,500 |
| C1 | KOMPONEN | | | | | | |
| 1 | <i>Energizer</i> 1 unit untuk 4 km jajaran pagar | RM3,800/unit PEL 418i Unigizer (kemampuan sehingga 6 km) | 3,800 | RM2,700/unit PEL 412i Unigizer (kemampuan sehingga 4 km) | 2,700 | RM2,700/unit PEL 412i Unigizer (kemampuan sehingga 4 km) | 2,700 |
| 2 | Bateri solar | RM1,200/ unit <i>Seal Led Acid</i> | 1,200 | RM900/unit Jenis : N150 Kering | 900 | RM500/unit Jenis : N150 | 500 |
| 3 | <i>Solar charge controller</i> | RM400/unit | 400 | RM350/unit | 350 | RM300/unit | 300 |
| 4 | Panel solar 1 unit | RM3000 200 Watt | 3,000 | RM2600 130 Watt | 2,600 | RM2600 130 Watt | 2,600 |
| 5 | Pemasangan tiang solar | RM2000 <i>Galvanise</i> (6 m) + solar frame | 2,000 | RM350 Jenis GI pipe (10 m) + solar frame | 350 | RM350 Jenis GI pipe (10 m) + solar frame | 350 |
| 6 | Suis <i>Cut-off</i> | RM59 | 59 | RM59 | 59 | RM59 | 59 |
| 7 | Sistem pembumihan lengkap | RM58/unit | 464 | RM58/unit | 464 | RM58/unit | 464 |
| | | | | | | | Bilangan antara 6 hingga 8 unit |



| | | | | | | | | |
|--|--|---|---------------|--|---------------|--------------|---------------|--|
| 8 | <i>Fault Finder</i> | RM1,260/unit <i>PVRC remote control (on off)</i> | 1,260 | RM1260/unit <i>PVRC remote control (on off)</i> | 1,260 | RM800 PV100 | 800 | <i>Pengeluar Tru Test Group</i> |
| C2 | PAGAR SISTEM TENAGA SOLAR | | | | | | | |
| 1 | Pagar Perimeter | RM8,000/unit <i>Anti-Climb</i> | 8,000 | RM4,600/unit | 4,600 | RM4,600/unit | 4,600 | Jabatan PERHILITAN menggunakan pagar <i>Anti-Climb</i> |
| D | PAPAN TANDA | | | | | | | |
| 1 | Papan Tanda Amaran jenis sangkut pada dawai 80 unit (1unit/50 m) | RM12/unit | 960 | RM12/unit | 960 | RM12/unit | 960 | Bergantung kepada kawasan |
| 2 | Papan Tanda Peringatan di semua laluan kenderaan merentasi sistem pagar elektrik | RM500/unit | 500 | RM500/unit | 500 | RM500/unit | 500 | Anggaran saiz 1000 mm x 1600 mm |
| 3 | Papan Tanda Cara Penggunaan <i>Spring Gate</i> | RM500/unit | 500 | RM500/unit | 500 | RM500/unit | 500 | Anggaran saiz 500 mm x 1000 mm |
| Anggaran Kos Bagi 4 km Jajaran Pagar (RM) | | | 87,094 | | 71,163 | | 61,696 | |



5.0 KERJA PENYELENGGARAAN

5.1 Pengenalan

SPEG yang telah siap dibina perlu diselenggara bagi memastikan ianya sentiasa berfungsi dan dalam keadaan baik.

5.2 Penyelenggaraan SPEG adalah melibatkan aktiviti-aktiviti berikut:

- i. Pemeriksaan Voltan Pagar Elektrik Dan Stesen Tenaga Solar
- ii. Pembersihan Jajaran SPEG
- iii. Penyelenggaraan Peralatan dan Komponen SPEG
- iv. Pengemaskinian Rekod Pemantauan dan Penyelenggaraan SPEG

5.3 Kerja-kerja Pemeriksaan Voltan Pagar Elektrik Dan Stesen Tenaga Solar

- i. Kerja-kerja pengambilan bacaan voltan di sepanjang jajaran pagar elektrik termasuk kerja-kerja menegang dawai elektrik (*galvanise high tensile wire*).
 - Memastikan sistem pagar elektrik beroperasi dan berfungsi sekurang-kurangnya **12 jam/hari (waktu malam)** dengan bacaan pada dawai antara **6 hingga 9 kilovolt (kV)**.



PAGAR ELEKTRIK
BAHAYA LANGKAH



- ii. Pekerja bertanggungjawab menegang dawai yang telah kendur dan menyambung semula mana-mana dawai elektrik yang telah terputus.
 - Kerja-kerja membersihkan komponen dan kawasan stesen tenaga termasuk mengunci pintu pagar keselamatan stesen tenaga dan solar 'outdoor weather proof panel'.
 - Membersih dan mencuci komponen stesen tenaga sedia ada dari kotoran, lumpur dan sebagainya.
 - Membersihkan **kawasan dalam** stesen tenaga dari kotoran lumpur/ lumut dan **kawasan luar** stesen tenaga (2 m *offset*) dari rumput/ rumput/ semak/ pepanjat dan sebagainya.
- iii. Memeriksa dan memastikan keselamatan setiap stesen tenaga serta komponen-komponen elektrik di dalamnya **setiap hari**.

5.4 Kerja-Kerja Pembersihan Jajaran SPEG

- i. Kerja-kerja membersihkan kawasan di sepanjang jajaran pagar elektrik
- ii. Membuat kerja-kerja pembersihan seperti mengalih/ memotong/ menebas/ menebang atau sebagainya di sepanjang jajaran pagar elektrik (2 m kiri dan kanan) dari sebarang bentuk halangan/ dahan/ ranting kayu dan lain-lain bendasing yang boleh menyebabkan gangguan kepada aliran voltan sama ada penurunan nilai voltan atau terputus aliran elektrik di sepanjang jajaran pagar tersebut.
- iii. Kerja-kerja meracun rumput di sepanjang jajaran pagar elektrik
 - Meracun rumput/ rumput/ semak/ pepanjat dan sebagainya (2 m kiri dan kanan) sehingga dapat mengelakkan rumput/ rumput/ semak/ pepanjat tersebut daripada menyentuh dawai elektrik dan tiang pagar di sepanjang jajaran.
 - Kerja-kerja tersebut perlu dilaksanakan **setiap bulan**.

PAGAR ELEKTRIK
BAHAYA



5.5 Kerja-Kerja Penyelenggaraan SPEG

- i. Kerja-kerja memeriksa/ membaiki/ mengganti dan memasang semula komponen dan sistem pagar elektrik sedia ada yang rosak/ tidak berfungsi/ perubahan struktur fizikal/ berkarat dan lain-lain kecacatan.
- ii. Kerja-kerja membersihkan papan tanda sedia ada:
 - Membersih papan tanda dan kawasan sekitar papan tanda termasuk kerja-kerja meracun/ memotong atau menebas semak-samun/ rumput/ pepanjat dan sebagainya **setiap bulan**.

5.6 Mengemaskini Rekod Pemantauan dan Penyelenggaraan SPEG

Bagi memastikan SPEG berfungsi dengan dan pemantauan berkala dijalankan adalah disyorkan supaya disediakan Borang Pemantauan Pagar Elektrik sepertimana di **Lampiran**.

5.7 Anggaran Kos Penyelenggaraan Bagi Setiap Meter Pagar dan 30 hari bekerja adalah dianggarkan antara RM0.40 hingga RM0.60

- i. Anggaran harga di atas tidak termasuk kos peralatan gantian dan pembaikan besar (pokok tumbang, tanah runtuh, kecurian)
- ii. Anggaran harga sebenar bergantung kepada jarak panjang pagar dan bentuk muka bumi.





6.0 PENUTUP

Pengurusan konflik manusia-gajah ini perlu dijalankan secara berterusan oleh Jabatan PERHILITAN dengan kerjasama semua pihak termasuk pihak pengurusan ladang. Pembinaan SPEG akan dapat mengelakkan kerugian ke atas hasil pertanian, harta benda dan seterusnya akan dapat meningkatkan hasil tanaman yang diusahakan. Pembinaan SPEG juga dapat menjamin keselamatan pekerja dan orang awam terutamanya yang mendiami kawasan berhampiran hutan.

Buku Panduan Spesifikasi Peralatan dan Penyelenggaraan Sistem Pagar Elektrik Gajah (SPEG) yang dibangunkan ini diharap akan dapat dijadikan panduan oleh pelbagai pihak terutamanya pemilik ladang yang menghadapi gangguan gajah. Inovasi dan inisiatif pembinaan SPEG dilihat sebagai satu penanda aras kepada sistem pembangunan negara yang mampan (*sustainable development*) dengan mengambil kira kepentingan pemuliharaan hidupan liar dan kesejahteraan rakyat.



