

PELAN PENGURUSAN KEBAKARAN HUTAN PAYA GAMBUT.

BERDASARKAN RANCANGAN PENGURUSAN HUTAN PAYA

GAMBUT NEGERI JOHOR 2023-2032.

6.9.6 Pelan Pengurusan Kebakaran Bersepadu HPG

Tanah gambut menyumbang peratusan yang tinggi dalam kawasan rendah, persekitaran pantai dan sub- pantai. Keluasan taburan tanah gambut di Negeri Johor adalah sebanyak 187,151 hektar, iaitu 7.3% daripada tanah gambut di Malaysia. Tanah gambut merupakan kawasan yang kerap terbakar semasa musim panas dan kering iaitu kebiasaannya pada bulan Mei hingga ke bulan September setiap tahun apabila berlakunya ketika peralihan angin monsun barat daya. Keadaan ini menjadi lebih buruk sekiranya berlaku fenomena *El Nino* disebabkan oleh ruang kosong yang ditinggalkan oleh air tanah yang bergerak ke bahagian bawah. Kebakaran yang berlaku mengambil masa agak lama untuk dipadamkan disebabkan jenis kebakaran tanah gambut adalah terjadi daripada pembaraan bawah tanah. Kajian daripada “*World Resource Institute (WRI)*” yang telah pada tahun 2015, menyatakan bahawa kebakaran HPG tropika di Asia Tenggara memberi impak dalam peningkatan pelepasan gas rumah kaca (*green house gases - GHG*) kerana kawasan HPG menyimpan kuantiti karbon tertinggi di dunia yang terkumpul sejak beribu-ribu tahun. Proses peningkatan semula air dalam tanah merupakan faktor penting yang boleh membantu proses pemadaman pembakaran di tanah gambut. Peningkatan air ini akan berlaku apabila tiba musim hujan pada musim monsun timur laut setiap tahun.

Penggunaan tanah gambut yang tidak terancang mengakibatkan penurunan paras air bawah paras tanah dan menjadikan tanah gambut kering serta berisiko tinggi untuk berlakunya kebakaran. Kebakaran tanah gambut amat sukar untuk di padam kerana ianya memerlukan tenaga kerja yang ramai, masa yang panjang, kos pemadaman yang tinggi dan keperluan logistik.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Kebakaran tanah gambut adalah kebakaran amat sukar ditangani kerana:

- Kebakaran tanah gambut merujuk kepada kebakaran bahan permukaan tanah dan bahan bakar bawah tanah;
- Di lapisan tanah gambut, api yang terbakar secara perlahan dalam jangka sama tertentu akan merebak ke bahagian yang lebih luas;
- Lapisan ini mempunyai rongga-rongga udara yang membenarkan pengaliran oksigen memasuki sehingga ke lapisan yang lebih dalam;
- Kewujudan bahan bakar sedia ada yang terdiri dari gentian fiber dan sisa tumbuhan yang reput melengkapkan rantai 'fire triangle' untuk meneruskan kelangsungan kebakaran untuk tempoh yang cukup lama;
- Kebakaran di lapisan tanah gambut dikategorikan sebagai '*smoldering fire*' yang membakar secara perlahan pada suhu rendah dengan kadar kandungan oksigen yang rendah; dan
- Pembakaran ini menghasilkan asap cukup banyak dengan peratusan kandungan karbon monoksida yang tinggi kerana berlaku pembakaran tidak lengkap dan mengeluarkan asap putih disebabkan oleh zarah terampai di udara menyebabkan jarak penglihatan (*visibility*) yang rendah.

Jabatan Perhutanan Negeri Johor dengan kerjasama pihak berkepentingan telah melaksanakan langkah-langkah pencegahan dan pengawalan untuk menangani kejadian kebakaran HPG dan masalah jerebu yang berkaitan. Usaha-usaha ini adalah selaras dengan komitmen Malaysia dalam mengurangkan intensiti pelepasan GHG seunit GDP sebanyak 45% pada tahun 2030 dan sebagai negara neutral karbon seawal-awalnya pada tahun 2050. Pelan pengurusan kebakaran yang disediakan ini akan memastikan Malaysia seiring dengan usaha negara lain untuk mencapai matlamat global dalam menangani perubahan iklim dan meningkatkan daya saing negara.

6.9.6.1 Rekod Kebakaran Hutan Simpanan Kekal Di Negeri Johor

Sejak tahun 2013, jumlah keluasan kawasan yang telah terjejas akibat kejadian kebakaran ini boleh dirujuk pada **Jadual 6-8 dan Jadual 6-9**. Terdapat beberapa kompartmen yang tertentu telah dikenal pasti sebagai kawasan berisiko kebakaran ataupun mudah terdedah kepada kebakaran yang perlu diberi keutamaan dalam usaha pencegahan dan pengawalan kebakaran.

Jadual 6-8: Rekod Kejadian Kebakaran di Kawasan Hutan Simpanan Kekal di Negeri Johor

HSK	Tahun & Keluasan Kebakaran (ha)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
HS Ayer Hitam Utara	1.5	5.41	0	0	0	0	1.21	0	0	1
HS Ayer Hitam Utara Tambahan	20.7	200	0	97.2	0	2.02	0	0	26.1	0
HS Gunung Arong	0	0	0	120.8	0	0	2	0	0	0
HS Gunung Arong Tambahan 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHS Sedili Kecil	Tiada rekod/ sumber									
CHS Pantai Timur										

(Sumber Rekod Kebakaran: JPNJ, 2021. statistik ini memerlukan semakan dan pengemaskinian)

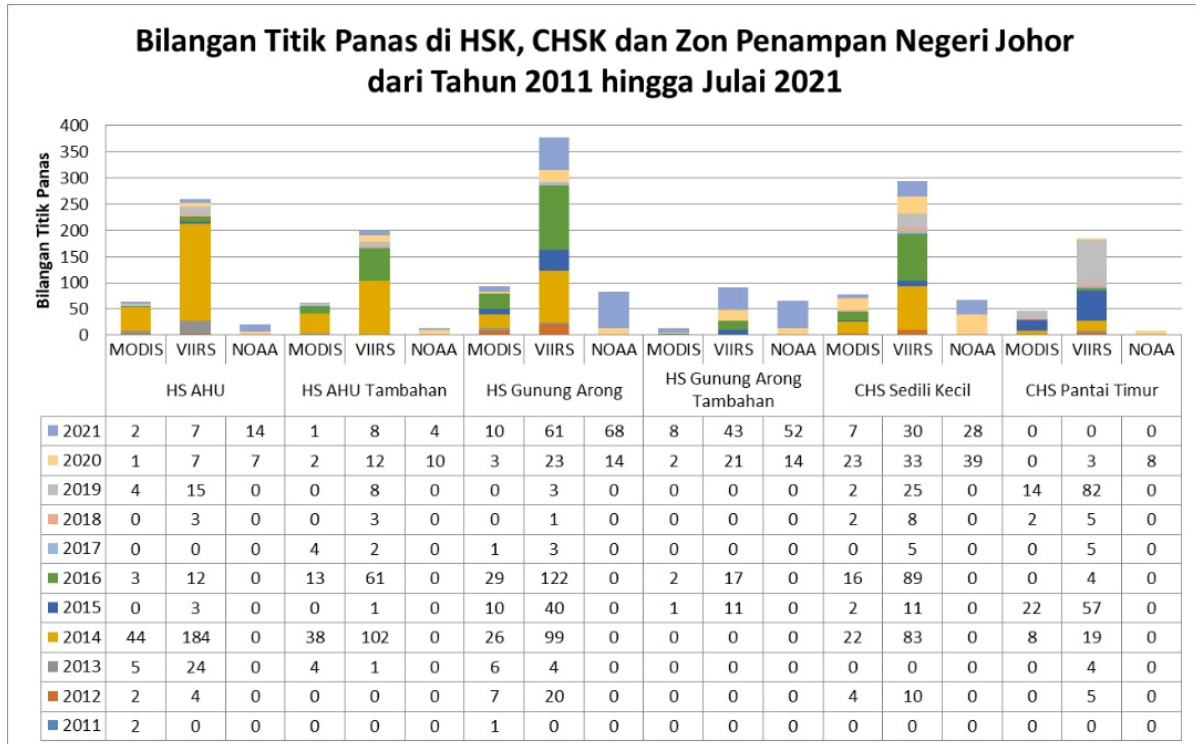
Jadual 6-9: Maklumat kebakaran di dalam kawasan HPG Negeri Johor

Bil.	HSK	Kompt. Hutan	Keluasan Kebakaran (ha)	Tahun kebakaran	Punca kebakaran	Tindakan yang diambil oleh Jabatan dan status terkini kawasan
1	HS AHU	22 & 18	1.50	Jun 2013	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
2		1	0.16	Januari 2014	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot
3		18	2.00	Februari 2014	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
4		1	1.20	Februari 2014	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
5		1	1.20	Februari 2014	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.

Bil.	HSK	Kompt. Hutan	Keluasan Kebakaran (ha)	Tahun kebakaran	Punca kebakaran	Tindakan yang diambil oleh Jabatan dan status terkini kawasan
6		2	0.80	Mac 2014	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
7		16 & 18	1.20	Mac 2019	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
8		1	1.00	Januari 2022	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
9	HS AHU Tambahan	Ladang Hutan J-Biotech	20.70	Oktober 2013	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan.
10			200.00	Februari 2014	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
11			48.60	September 2016	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
12			48.60	Oktober 2016	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
13			2.02	Ogos 2018	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
14			12.00	Mac 2021	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
15			14.00	April 2021	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
16	HS Gunung Arong	86 & 91	120.80	April 2016	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.
17		91	2.00	Februari 2019	Tiada rekod	Kawasan terbakar berjaya dipadamkan. Status kawasan terkini: Terosot dan masih dalam kawasan risiko kebakaran ekstrim.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

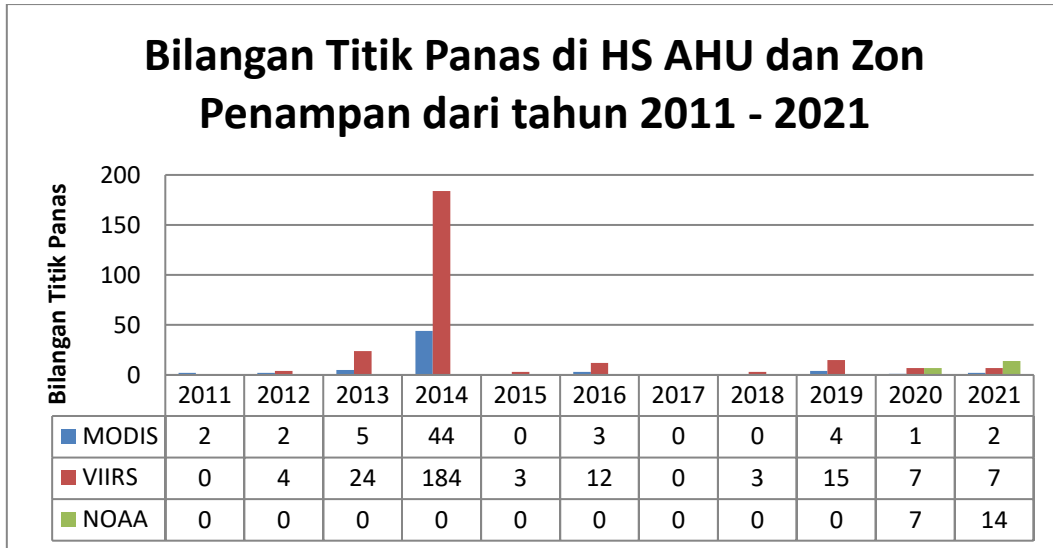
Berdasarkan maklumat titik panas oleh ASEAN *Specified Meteorological Centre* (ASMC) yang dicerap menggunakan satelit MODIS, VIIRS, NOAA-20 (sila rujuk **Rajah 6-6**), bilangan titik panas tertinggi adalah pada tahun 2014. Trend titik panas di HSK, CHSK dan Zon Penampunan Negeri Johor mula menurun pada tahun 2017 ke tahun 2018. Manakala trend meningkat bilangan titik panas dari tahun 2019 ke tahun 2021.



Rajah 6-6: Maklumat Titik Panas di HSK, CHSK dan zon penampunan, Negeri Johor dari tahun 2011 hingga Julai 2021

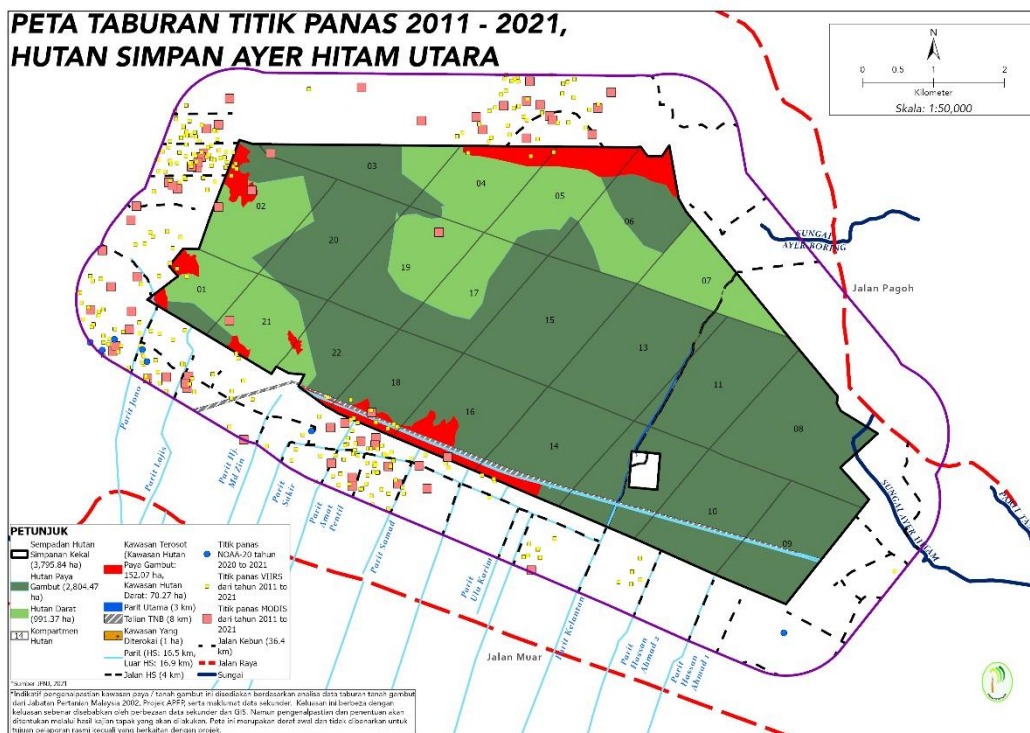
(Sumber: ASEAN *Specialized Meteorological Centre* / ASMC)

Rajah 6-7 – Rajah 6-18 menunjukkan enam kawasan HSK & CHSK yang mempunyai rekod titik panas dari tahun 2011 hingga 2021 termasuk peta – peta titik panas bagi kesemua HSK dan CHSK yang dikenal pasti. Sepanjang tempoh tersebut, tahun 2011 telah direkodkan mempunyai bilangan titik panas paling sedikit dan tahun 2014 mempunyai bilangan titik panas terbanyak.

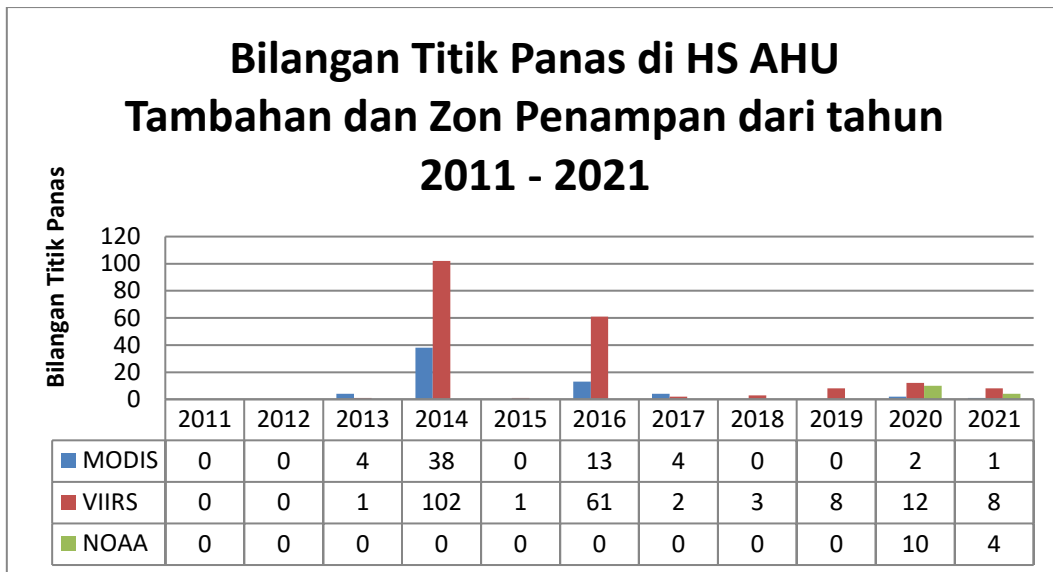


Rajah 6-7: Bilangan Titik Panas di Hutan Simpan Ayer Hitam Utara dan zon penampian dari 2011-2021

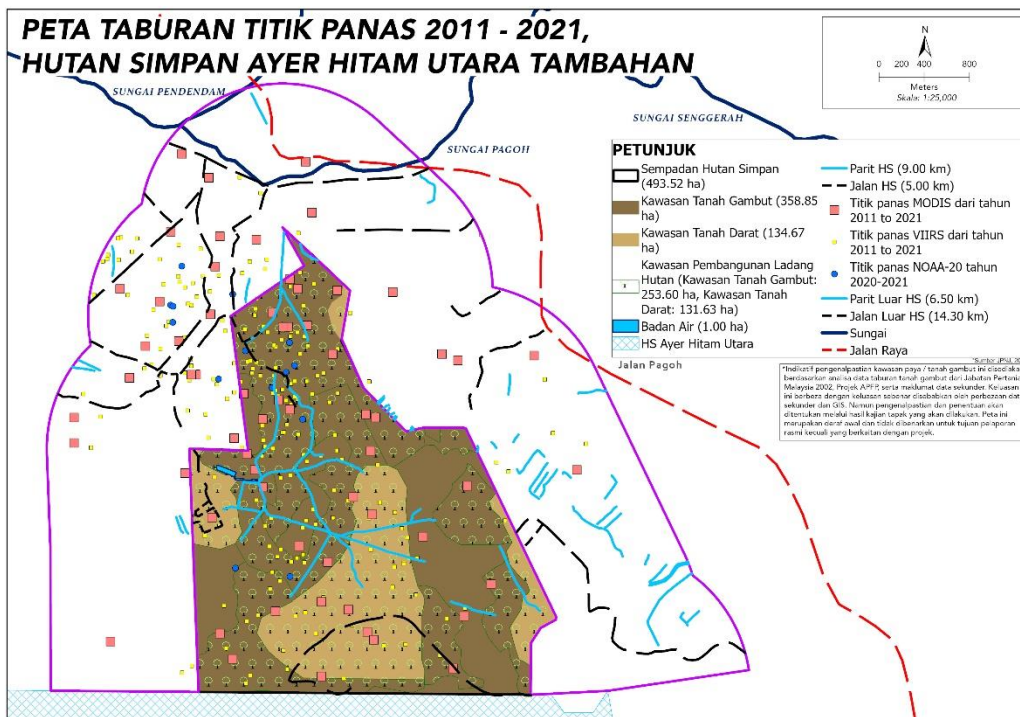
(Sumber: ASEAN Specialized Meteorological Centre / ASMC)



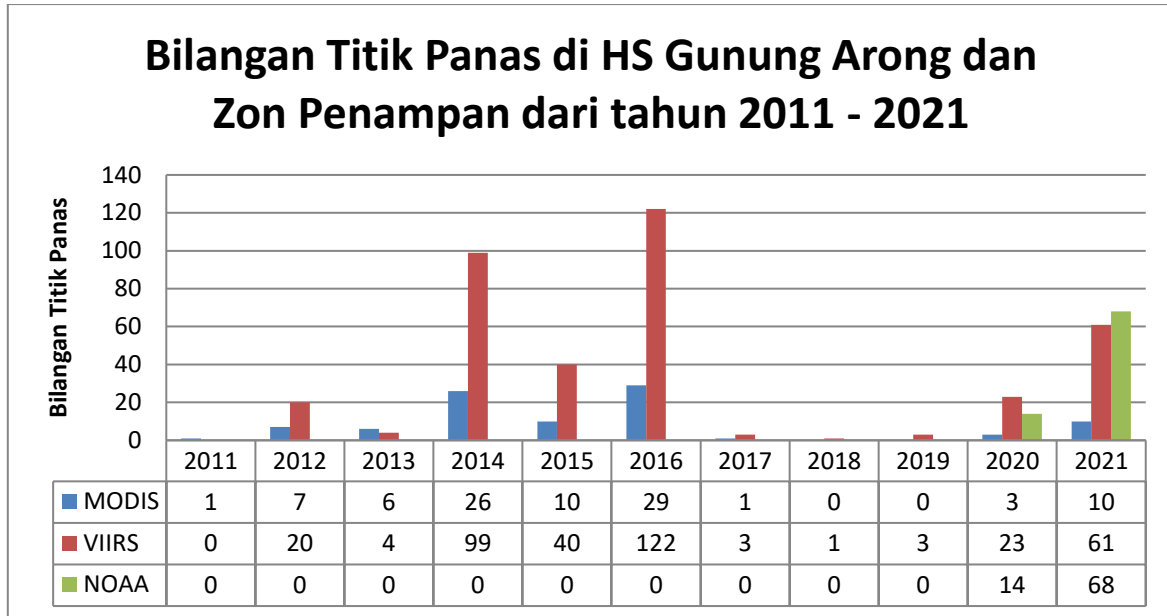
Rajah 6-8: Peta Titik Panas Hutan Simpan Ayer Hitam Utara dan zon penampian dari 2011-2021



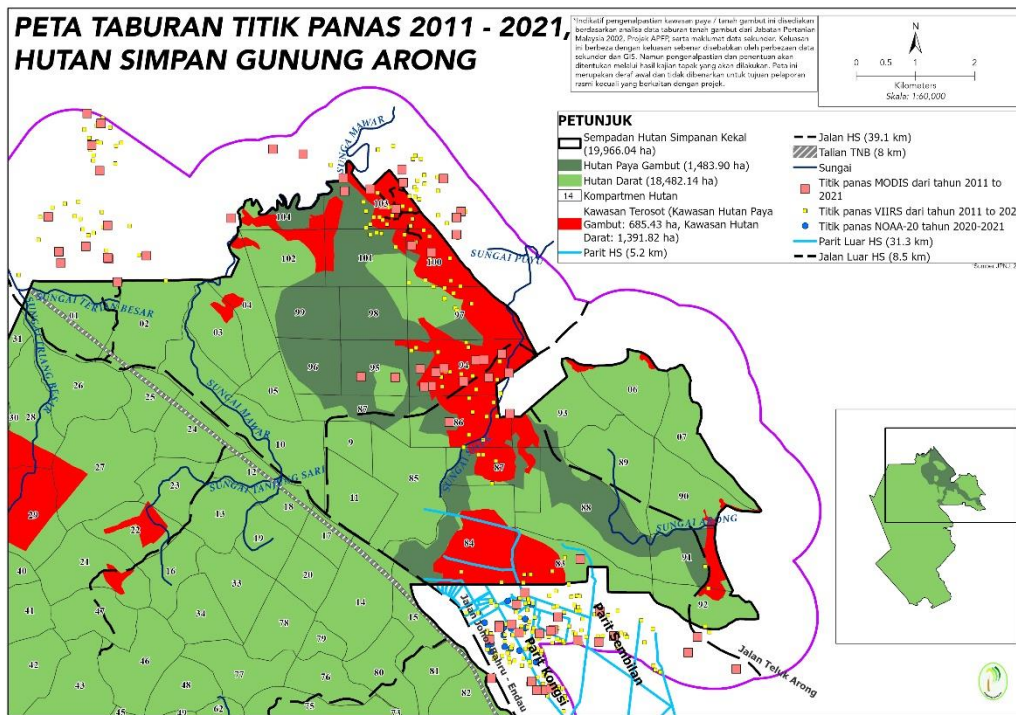
Rajah 6-9: Bilangan Titik Panas di Hutan Simpan Ayer Hitam Utara Tambahan dan zon penamparan dari 2011-2021
(Sumber: ASEAN Specialized Meteorological Centre / ASMC)



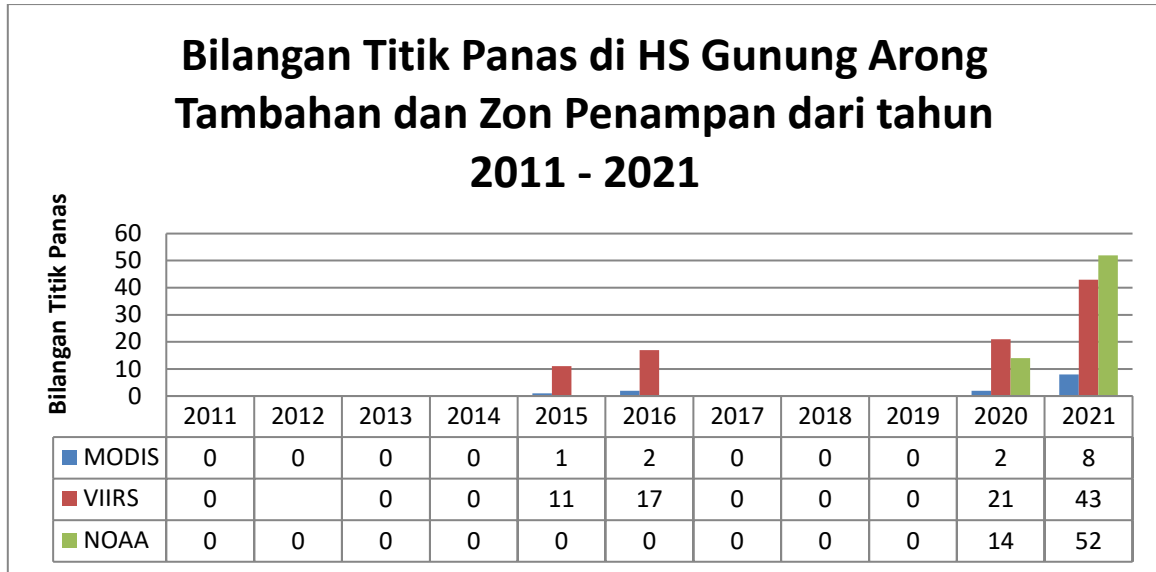
Rajah 6-10: Peta Hutan Simpan Ayer Hitam Utara Tambahan dan zon penamparan dari 2011-2021



Rajah 6-11: Bilangan Titik Panas di HS Gunung Arong dan zon penampakan dari 2011-2021
(Sumber: ASEAN Specialized Meteorological Centre / ASMC)

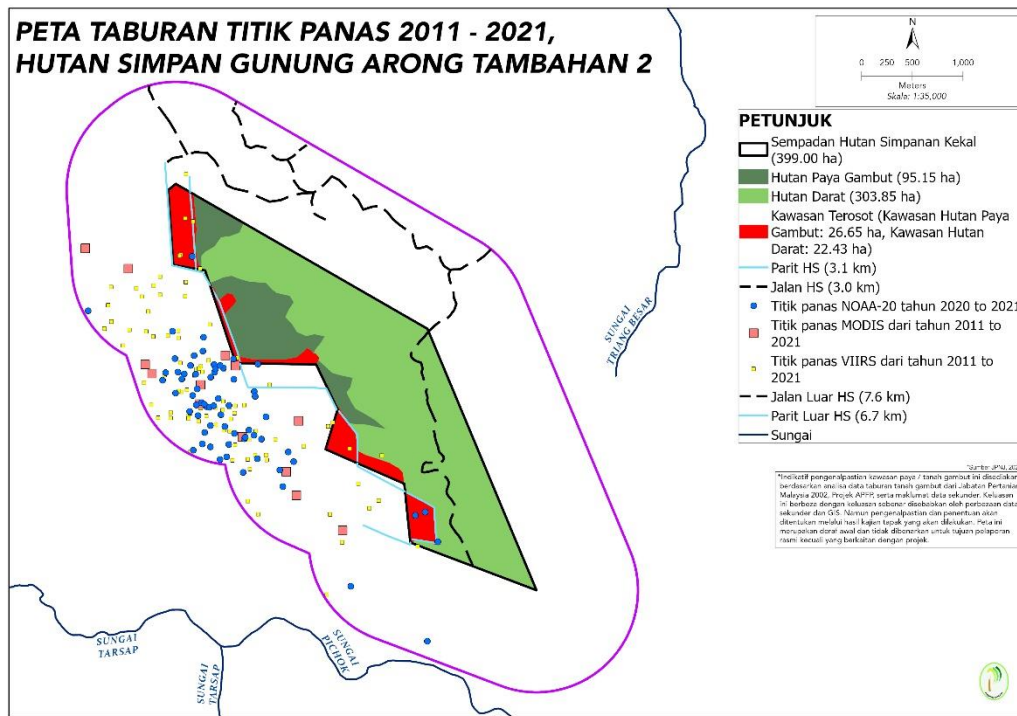


Rajah 6-12: Peta Titik Panas di HS Gunung Arong dan zon penampakan dari 2011-2021

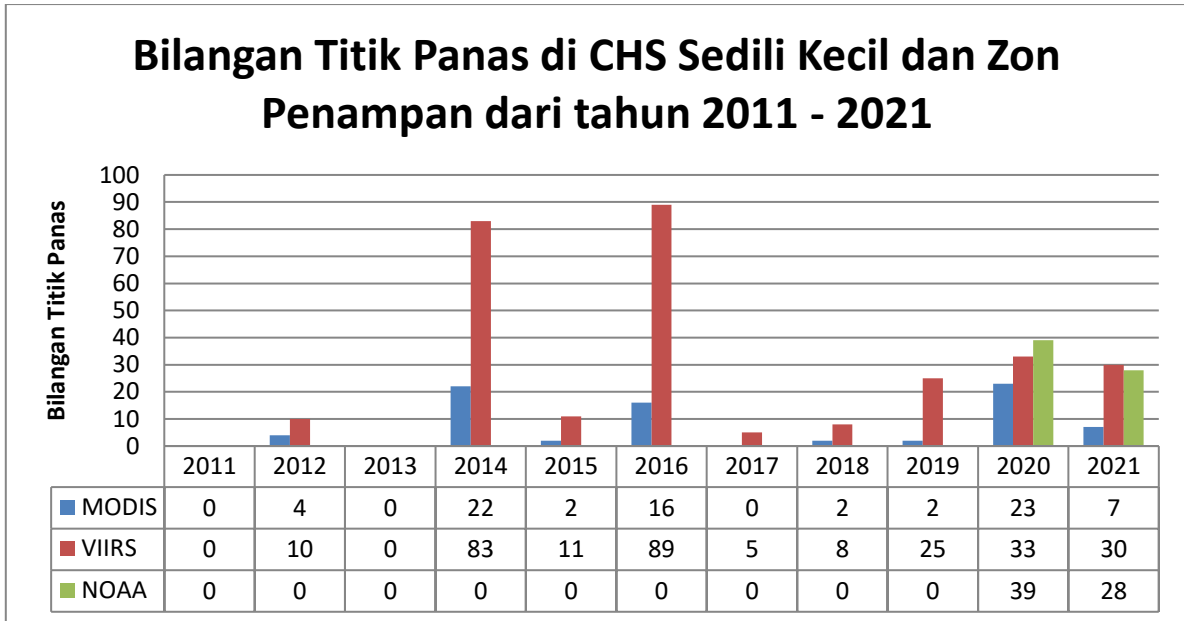


Rajah 6-13: Bilangan Titik Panas di HS Gunung Arong Tambahan 2 dan zon penampakan dari 2011-2021

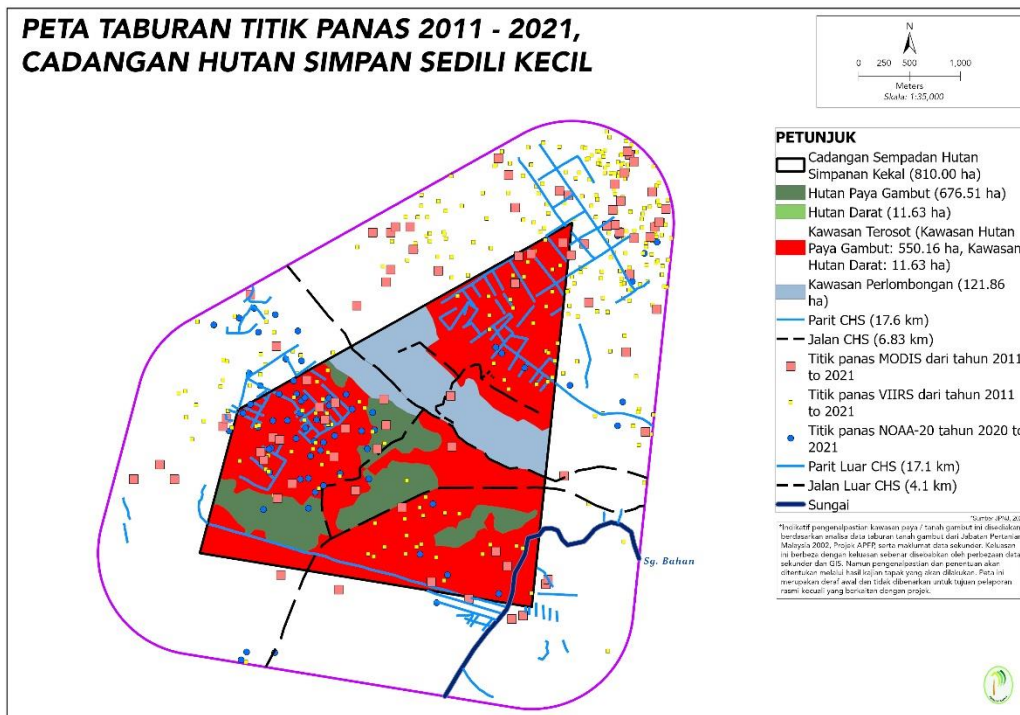
(Sumber: ASEAN Specialized Meteorological Centre / ASMC)



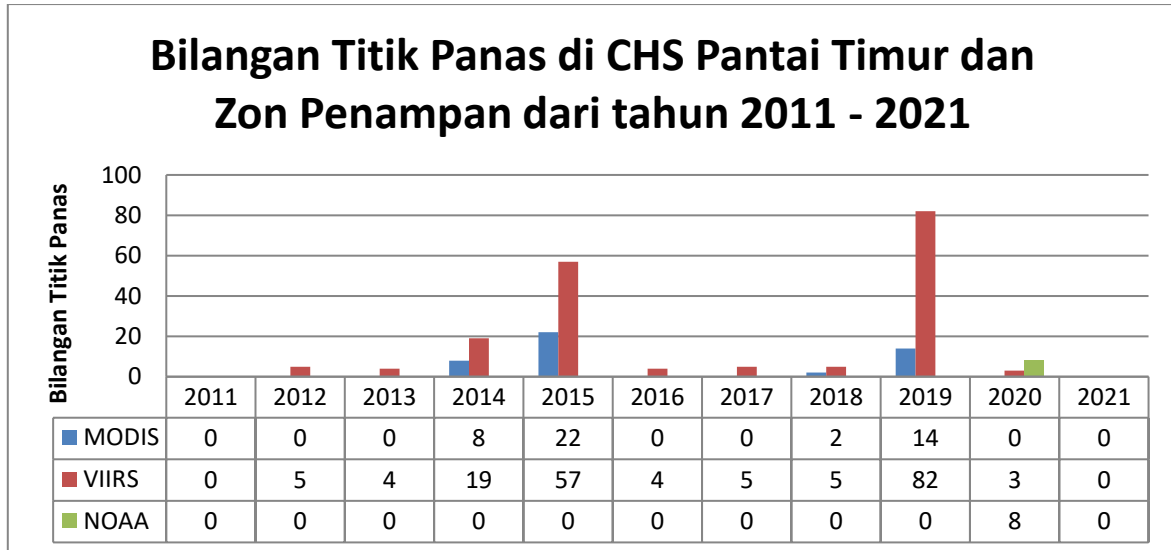
Rajah 6-14: Peta Titik Panas di HS Gunung Arong Tambahan 2 dan zon penampakan dari 2011-2021



Rajah 6-15: Bilangan Titik Panas di Cadangan Hutan Simpan Sedili Kecil dan zon penampakan dari 2011-2021
(Sumber: ASEAN Specialized Meteorological Centre / ASMC)

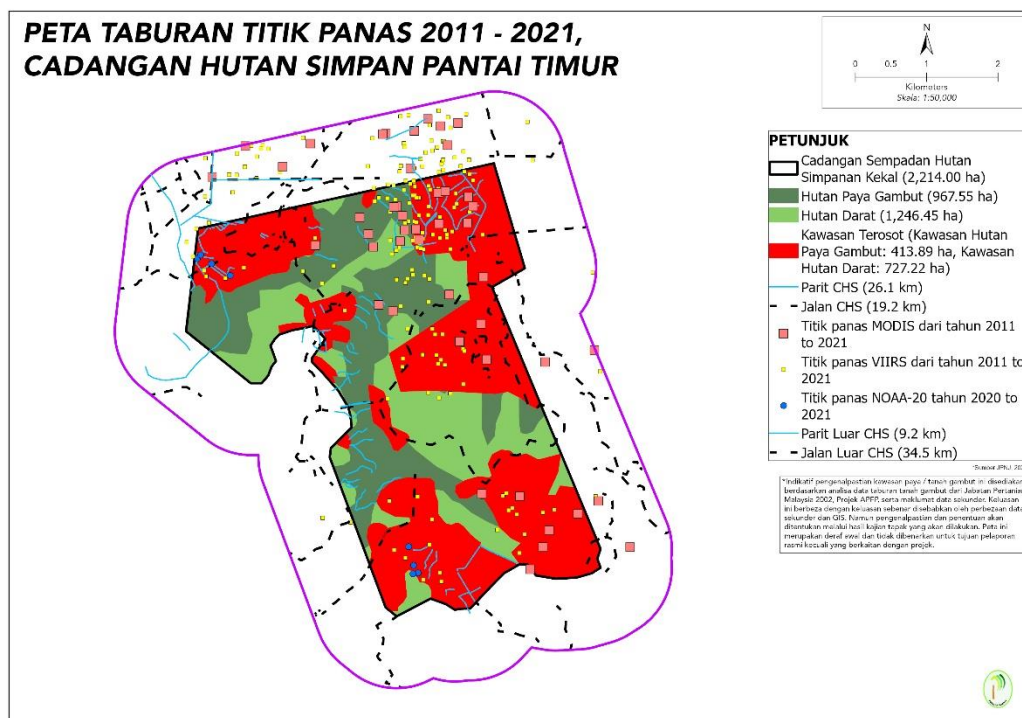


Rajah 6-16: Peta Titik Panas di Cadangan Hutan Simpan Sedili Kecil dan zon penampakan dari 2011-2021



Rajah 6-17: Bilangan Titik Panas di Cadangan Hutan Simpan Pantai Timur dan zon penampakan dari 2011-2021

(Sumber: ASEAN Specialized Meteorological Centre / ASMC)



Rajah 6-18: Titik Panas di Cadangan Hutan Simpan Pantai Timur dan zon penampakan dari 2011-2021

6.9.6.2 Punca-Punca Berlakunya Kebakaran Hutan Paya Gambut

Dalam keadaan semula jadi, kandungan air yang tinggi dalam tanah gambut sepatutnya sukar untuk terbakar tetapi terdapat beberapa aktiviti yang boleh mengubah keadaan tanah gambut menjadi kering dan mudah terbakar serta mempercepatkan kadar kemerebakan api kebakaran. Punca-punca berlakunya kebakaran hutan ini dapat dikelaskan kepada dua kategori iaitu faktor manusia dan faktor alam. Berikut adalah punca-punca yang dikenal pasti menyebabkan kebakaran di HPG secara amnya:-

6.9.6.2.1 Faktor Manusia

a. Parit untuk kawalan air

Kawasan HPG kebanyakannya telah diteroka sebagai kawasan pertanian. Amalan aktiviti pertanian yang dipraktikkan dahulu kurang sistematik dimana sistem perparitan yang lemah dan tidak berstruktur seperti pembukaan kawasan bagi penanaman ladang kelapa sawit. Pembinaan parit yang luas dan tidak terurus menyumbang kepada penurunan paras air dalam tanah gambut dengan begitu cepat, seterusnya menyebabkan kekeringan kawasan dan memudahkan kejadian kebakaran.



Gambar Rajah 6-10: Parit memainkan peranan penting dalam sistem hidrologi HPG, gambar menunjukkan parit yang luas berhampiran di kawasan Kompt. hutan 8, HS AHU

b. Penerokaan kawasan berhampiran dan di dalam HSK

Penerokaan kawasan tanah gambut berhampiran dan di dalam HSK untuk aktiviti pertanian yang dilaksanakan oleh pihak tidak bertanggungjawab juga menjadi punca kebakaran HPG di HSK. Penerokaan ini menyebabkan tinggalan – tinggalan sisa reba yang boleh menyebabkan pemangkin kepada tercetusnya kebakaran. Tinggalan – tinggalan sisa reba yang kering apabila terjadinya kebakaran akan menyebabkan berlakunya kebakaran yang sangat pantas. Pembakaran yang tidak dikesan pada peringkat awal ini boleh menyebabkan api merebak ke kawasan HPG-HSK berhampiran dan seterusnya menyebabkan terjadinya bencana kebakaran besar. Kebanyakan kawasan gambut kini telah diusahakan dengan tanaman perladangan dan pertanian seperti kelapa sawit, getah, aktiviti hortikultur dan sebagainya. Aktiviti penerokaan dan pencerobohan di dalam HSK perlu ditangani sewajarnya untuk mencegah dan mengawal berlakunya kebakaran.



Gambar Rajah 6-11: Aktiviti pertanian yang dijalankan bersebelahan kawasan HPG perlu di pantau agar tidak menerokai kawasan HPG-HSK

c. Pembinaan parit yang berlebihan untuk tujuan pertanian dan pemisah api

HPG yang berada dalam keadaan semula jadinya adalah tidak mudah terbakar kerana rejim hidrologi yang semula jadi ada dalam keadaan paras optimum mengikut musim monsun. Walaubagaimanapun, oleh kerana pembinaan parit yang berlebihan di dalam dan luar sempadan kawasan HSK, akan mempengaruhi paras air tanah gambut. Paras air gambut yang berada di kawasan semula jadi akan mengalir keluar ke kawasan parit – parit yang telah

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

dibina secara berlebihan dan ini akan menyebabkan rejim HPG yang asal menjadi semakin kering. Ia secara langsung meningkatkan risiko terjadinya kekeringan dalam tempoh masa yang panjang dan berterusan.

i. Parit pertanian/ceroboh

Parit-parit pertanian yang dibina di luar sempadan kawasan HSK (berhampiran) adalah untuk tujuan pertanian atau lain. Kawasan ini seringkali mempunyai masalah pengurusan hidrologi untuk mengawal paras air bawah tanah yang seterusnya mengakibatkan pengeringan tanah gambut dengan kadar cepat ketika ketiadaan / kurang taburan hujan atau semasa musim kemarau. Rumput lalang yang bertumbuh secara liar dan meluas di kawasan ceroboh/pertanian disebabkan keadaan yang kering menjadi sumber bahan api yang mengakibatkan berlakunya kebakaran.



Gambar Rajah 6-12: Rangkaian parit pertanian yang telah diwujudkan sekeliling kawasan pertanian seperti di atas (Kompt. hutan 18, HS AHU) dapat mengalirkan air keluar dari HPG dan menurunkan paras air HPG

ii. Parit pemisah api

Parit-parit pemisah api yang dibina dalam kawasan HSK adalah untuk tujuan pengawalan kemerebakan dan tindakan pemadaman kebakaran. Selepas selesai operasi pemadaman kebakaran hutan, parit-parit yang dibina ini sering kali tidak di selenggara dan tidak dijaga dengan baik. Justeru itu, parit tersebut bertindak sebagai penyaliran air gambut keluar dari HSK. Kesannya, bahan organik akan menjadi kering dan ia menjadi bahan bakar semasa musim kemarau dan panas.

d. Pembakaran secara sengaja atau tidak sengaja

Aktiviti ini adalah kesinambungan untuk tujuan pertanian. Pekebun kecil/pengusaha tanah/ladang menggunakan kaedah tebang dan bakar (*slash & burn technique*) sebagai kaedah pembersihan dan penyediaan tanah untuk tujuan pertanian dan pelupusan sisa pertanian pada musim kemarau. Ia merupakan kaedah yang paling mudah dan murah untuk dilaksanakan. Pembakaran yang tidak dikawal ini boleh menyebabkan api merebak ke kawasan HPG-HSK yang berhampiran dan seterusnya menyebabkan terjadinya bencana kebakaran besar.

e. Aktiviti rekreasi

Aktiviti rekreasi seperti memburu, memikat burung, memancing dan sebagainya juga menyumbang kepada punca terjadinya kebakaran di kawasan hutan gambut. Kegiatan ini dilakukan tanpa kawalan dan bebasnya pergerakan individu keluar masuk di sekitar kawasan HPG tersebut meningkatkan risiko terjadinya kebakaran di HSK. Individu ini kebiasaannya akan membuat pembakaran terbuka seperti unggun api, membuang puntung rokok yang masih menyala dan sebagainya. Perkara ini boleh menyebabkan kebakaran yang pada mulanya kecil yang menjadi besar dan tidak terkawal.

6.9.6.2.2 Faktor Alam

Faktor alam sangat mempengaruhi bagaimana, di mana, skala dan bila terjadinya kebakaran tanah gambut. Namun faktor alam selalunya bukanlah menjadi punca utama terjadinya kebakaran dan sebenarnya, faktor alam yakni faktor cuaca seperti suhu, kelembapan, hujan, angin, dan kestabilan udara secara langsung menguatkan lagi potensi terjadinya kebakaran tanah gambut. Faktor lain seperti jangka masa musim kemarau yang lama dapat mempengaruhi pengeringan bahan organik, sehingga secara tidak langsung dalam jangka masa pendek.

a. Cuaca panas dan pergerakan angin serta pengaruh cuaca ekstrem

Faktor cuaca panas dan penurunan air bawah tanah di kawasan tanah gambut merupakan antara faktor utama pembakaran kecil merebak menjadi pembakaran dalam skala yang besar. Kejadian kebakaran kebiasaannya berlaku dengan lebih cepat akibat faktor cuaca semasa seperti suhu persekitaran yang tinggi, taburan hujan yang rendah, kelembapan rendah dan arah angin serta halaju yang tinggi. Berdasarkan taburan hujan bulanan daripada Jabatan Meteorologi Malaysia, bulan Jun hingga September dan Januari hingga Mac setiap tahun mempunyai taburan hujan yang rendah sekali gus menunjukkan bahawa musim kemarau berlangsung dalam julat bulan tersebut. Menurut Ahmad Tarmizi et al. (2021), purata harian hujan di negeri Johor adalah antara 5 hingga 10 mm tetapi pada musim tengkujuh jumlah

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

hujan boleh mencapai sehingga ke 70 mm / hari. Situasi kurang hujan menunjukkan bahawa tanah gambut berpotensi berada dalam keadaan yang kering dan mudah terdedah kepada risiko kebakaran. Di samping itu, halaju angin yang tinggi juga akan mempercepatkan kemerebakan api di kawasan sekitar sekali gus mengakibatkan pertambahan keluasan kawasan terjejas oleh kebakaran.

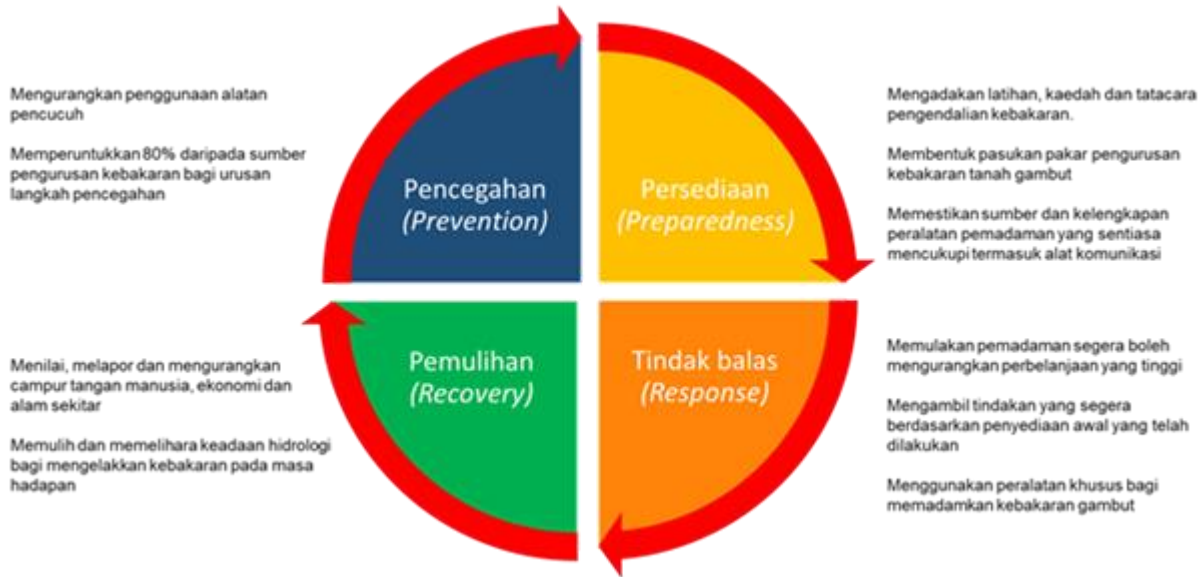
Keadaan kering melampau sering berlaku di kawasan Asia Tenggara apabila berlakunya fenomena *El Niño Southern Oscillation* (ENSO). Keadaan ini disebabkan oleh suhu air permukaan yang sejuk di bahagian barat Pasifik termasuk di lautan sekitar Asia Tenggara manakala permukaan air yang panas di bahagian timur lautan Pasifik. Fenomena ini menyebabkan pengurangan jumlah hujan yang amat ketara di rantau Asia Tenggara. Selain itu fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD) yang berlaku apabila permukaan air yang panas meninggalkan perairan Sumatera ke bahagian Selatan Afrika menyebabkan keadaan kering di kawasan Asia Tenggara. Fenomena bermula pada awal tahun ini selalunya akan memuncak pada bulan Julai sehingga bulan Oktober. Keadaan kering melampau ini menyebabkan kejadian pembakaran terutamanya di kawasan tanah gambut menjadi lebih kerap dan cepat merebak. Fenomena jerebu teruk pernah melanda pada tahun 1997 sehingga 1998 dan jerebu tahun 2015 adalah disebabkan fenomena *El Niño* dan yang berlaku pada waktu tersebut.

6.9.6.2.3 Kitaran Pengurusan Kebakaran HPG

Pengurusan kebakaran HPG merangkumi penggabungan pengetahuan perlindungan kebakaran dan ekologi kebakaran ke dalam pengurusan guna tanah bagi mencegah kebakaran HPG atau mengurangkan kemerebakkan kebakaran HPG.

Pengurusan kebakaran HPG distrukturkan berdasarkan kitaran pengurusan bencana (kebakaran) yang digunakan untuk merancang dan bertindak balas terhadap bencana alam dan manusia, baik pada skala yang kecil di tempatan dan skala besar di Negeri / Negara. Empat komponen utama yang digunakan dalam kitaran kecemasan bencana kebakaran adalah Pencegahan, Persediaan, Tindak Balas dan Pemulihan.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032



Rajah 6-19: Kitaran Pengurusan Kebakaran Bersepadu
(Sumber: Asean Guidelines on Peatland Fire Management, 2021)

Nota: Maklumat terperinci bagi setiap strategi yang dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C.

6.9.6.2.4 Pemetaan Kawasan Risiko Kebakaran HPG-HSK dan CHSK

Hasil penelitian data-data sekunder dari laporan JPNJ, JAS, JBPM Negeri Johor, soal selidik dan tinjauan lapangan dapat membantu dalam mengenal pasti kawasan HPG sering terbakar di HPG-HSK dan CHSK. Kriteria pemilihan dan pengelasan zon risiko kebakaran merangkumi sejarah kejadian kebakaran (berdasarkan kepada **Jadual 6-8** dan **Rajah 6-6**), kekerapan titik panas (berdasarkan kepada **Rajah 6-7** sehingga **Rajah 6-18**), dan lain-lain seperti diperincikan pada **Jadual 6-10** dan **Rajah 6-21** sehingga **Rajah 6-26**. Pemetaan pengelasan kawasan risiko kebakaran disediakan dengan menggunakan sistem GIS dan imej satelit. Peta kawasan risiko kebakaran yang dihasilkan ini mengikut 4 pengelasan iaitu:

1. Ekstrim – Risiko kebakaran yang tersangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.
2. Tinggi - Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.
3. Sederhana - Risiko kebakaran yang sederhana; kawasan ini adalah dalam lingkungan 250m daripada kawasan tinggi; dan
4. Rendah - Risiko kebakaran yang kurang/ jarang; kawasan ini adalah lebih kawasan yang tidak termasuk dalam kawasan ekstrim, tinggi dan sederhana.

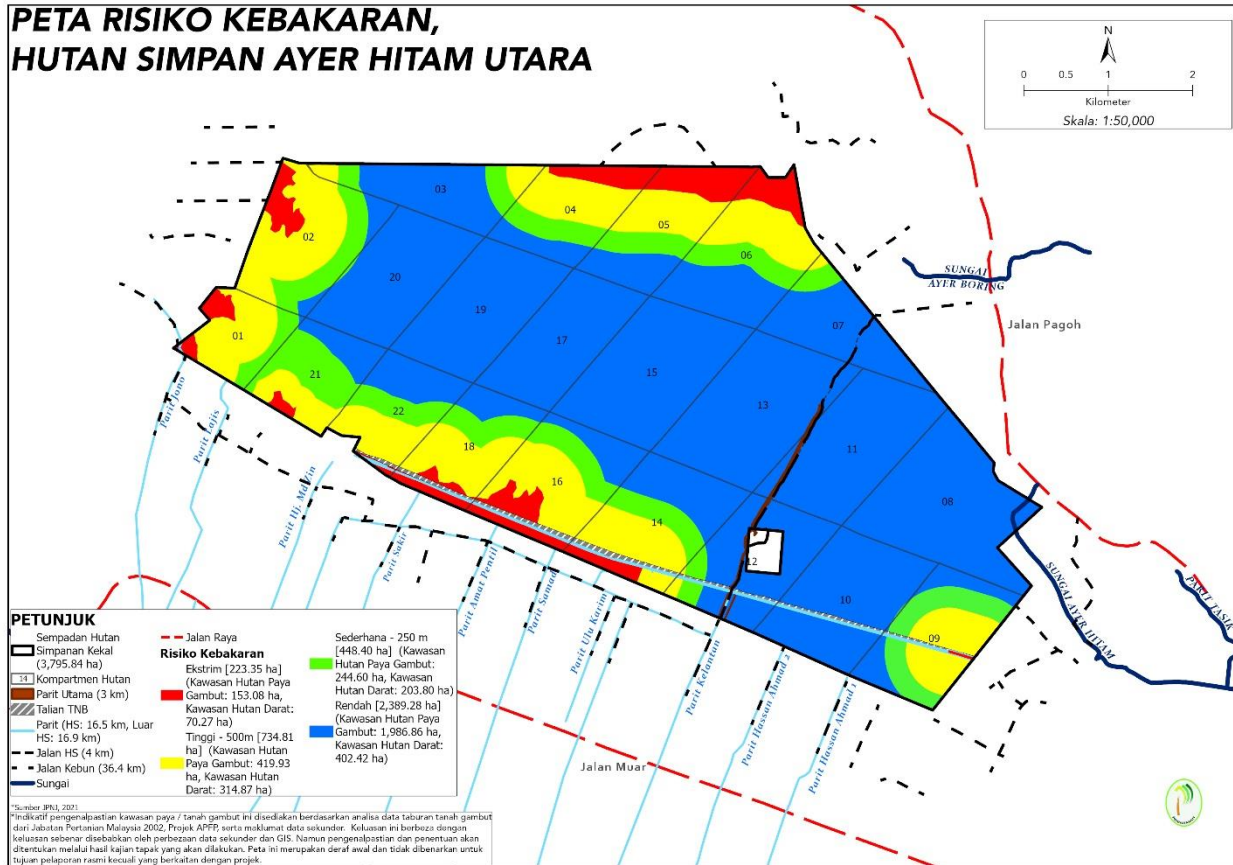
Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Jadual 6-10: Analisis kebakaran HPG negeri Johor mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi

Daerah	HSK – HPG (ha / %)		Risiko Kebakaran Tahap Ekstrim (ha / %)		Risiko Kebakaran Tahap Tinggi (ha / %)	
	HPG	HDR	HPG	HDR	HPG	HDR
Muar						
HS Ayer Hitam Utara	2,804.47	991.37	153.08	70.27	419.93	314.87
	74%	26%	5.9%		19.4%	
HS Ayer Hitam Utara (Tambahan)	358.85	134.67	256.65	134.67	102.20	-
	73%	27%	79.3%		20.7%	
Mersing						
HS Gunung Arong	1,483.90	18,482.14	685.36	369.58	680.65	744.81
	7%	93%	5.3%		7.1%	
HS Gunung Arong (Tambahan)	95.15	303.85	26.65	22.43	68.33	151.70
	23%	77%	12.3%		55.1%	
Kota Tinggi						
CHS Sedili Kecil	676.51	11.63	550.16	11.63	126.35	121.86
	83%	17%	69%		30.6%	
CHS Pantai Timur	967.55	1,246.45	413.89	727.22	524.22	488.44
	43%	57%	51.4%		45.7%	

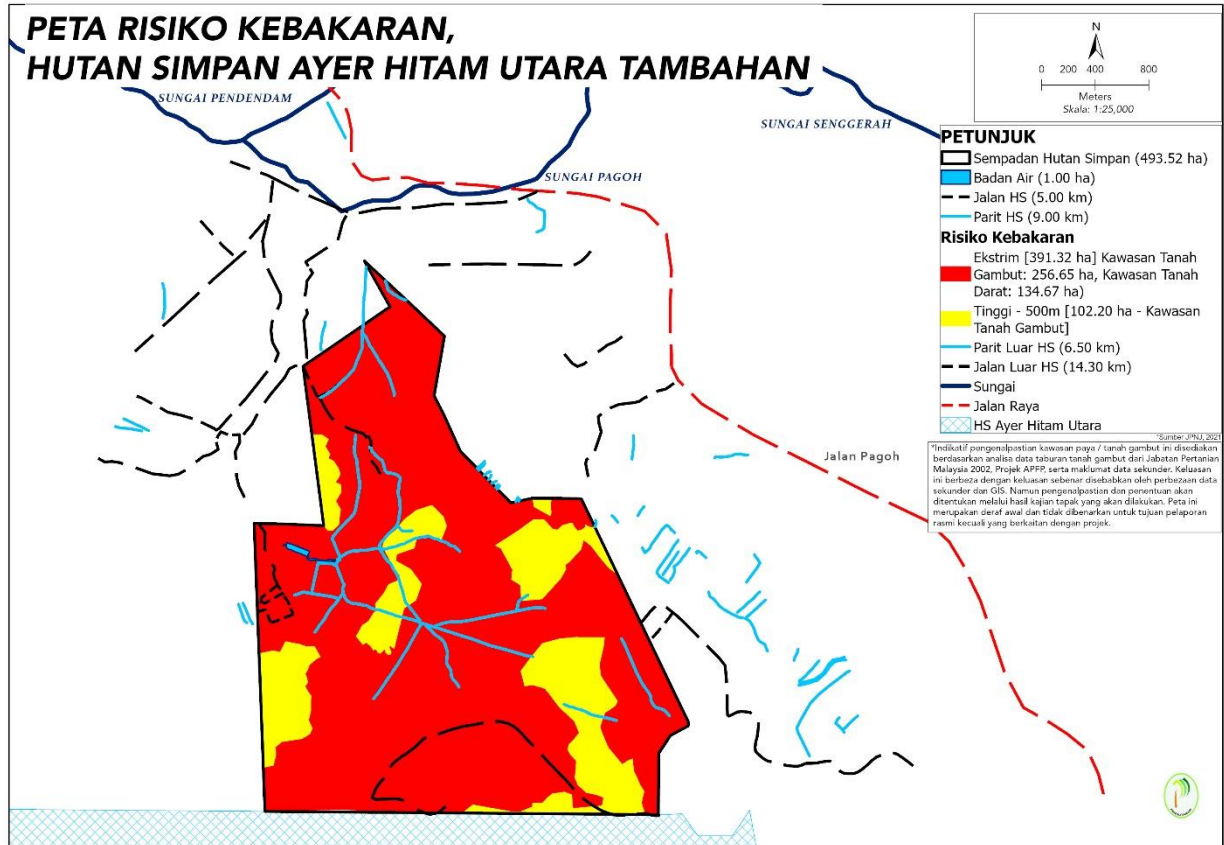
Nota: Peta risiko kebakaran kawasan HPG-HSK adalah seperti di **Rajah 6-19** hingga **Rajah 6-24**.

Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi serta tindakan pencegahan kebakaran yang perlu diambil telah digariskan secara terperinci di **Jadual 6-11** hingga **Jadual 6-16**.



Rajah 6-20: Peta risiko kebakaran HS AHU

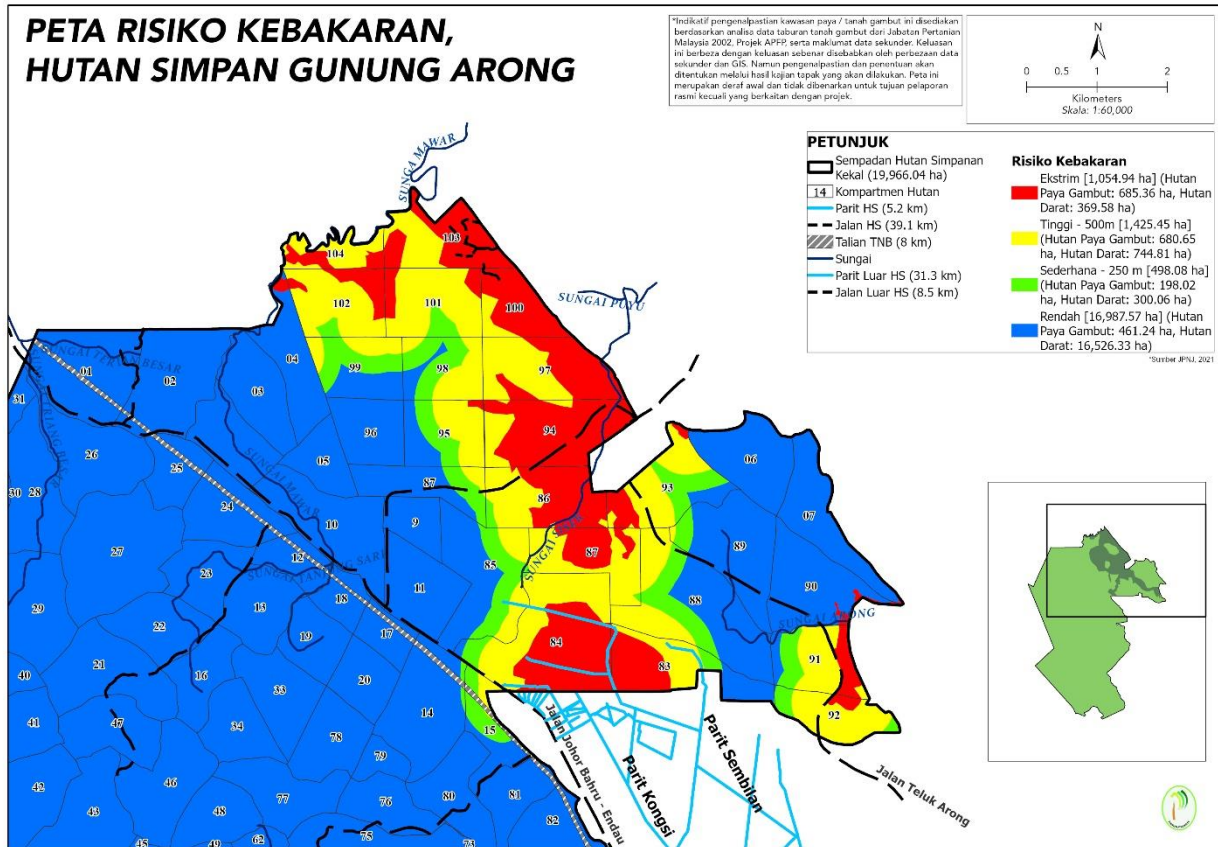
Peta risiko kebakaran bagi HS AHU menunjukkan sebanyak 223.35 ha daripada keseluruhan HSK iaitu 5.9% mempunyai risiko yang tersangat tinggi iaitu Ekstrim, dimana sebanyak 153.08 ha kawasan ekstrim tersebut adalah terdiri daripada HPG yang mempunyai kemerebakan yang tinggi dan boleh menjadi sukar untuk dikawal. Manakala, sebanyak 734.81 ha menjadi kawasan tinggi risiko kebakaran dimana lebih daripada separuh 419.93 ha adalah di kawasan HPG. Kawasan hutan yang selainnya diklasifikasikan sebagai kawasan yang mempunyai risiko sederhana dan rendah.



Rajah 6-21: Peta risiko kebakaran HS AHU Tambahan

Peta risiko kebakaran bagi HS AHU Tambahan menunjukkan sebanyak 391.32 ha atau 79.3% daripada keseluruhan HSK mempunyai risiko yang tersangat tinggi iaitu Ekstrim, dimana sebanyak 256.65 ha kawasan ekstrim tersebut adalah terdiri daripada HPG yang mempunyai kemerebakan yang tinggi dan boleh menjadi sukar untuk dikawal. Manakala, sebanyak 102.20 ha menjadi kawasan tinggi risiko kebakaran dimana kesemua kawasan risiko tinggi adalah di kawasan HPG.

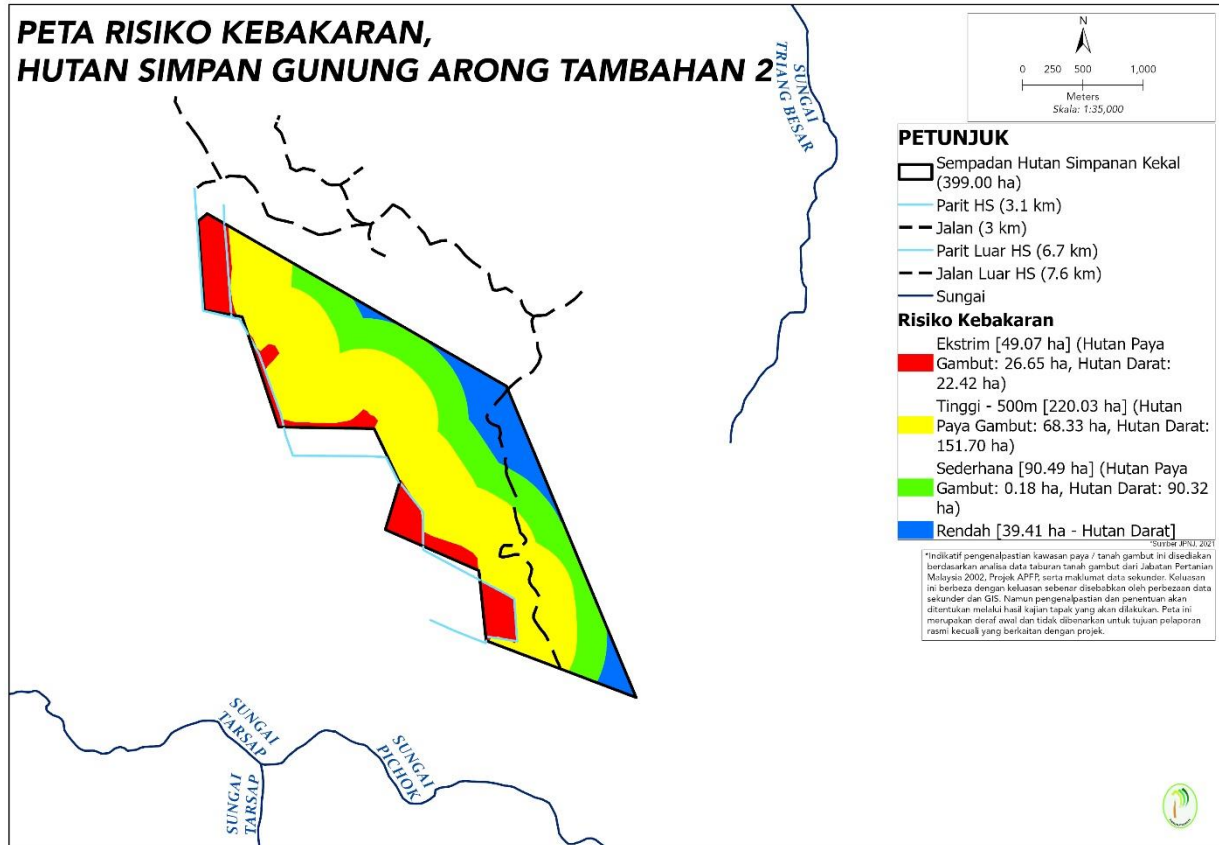
Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032



Rajah 6-22: Peta risiko kebakaran HS Gunung Arong

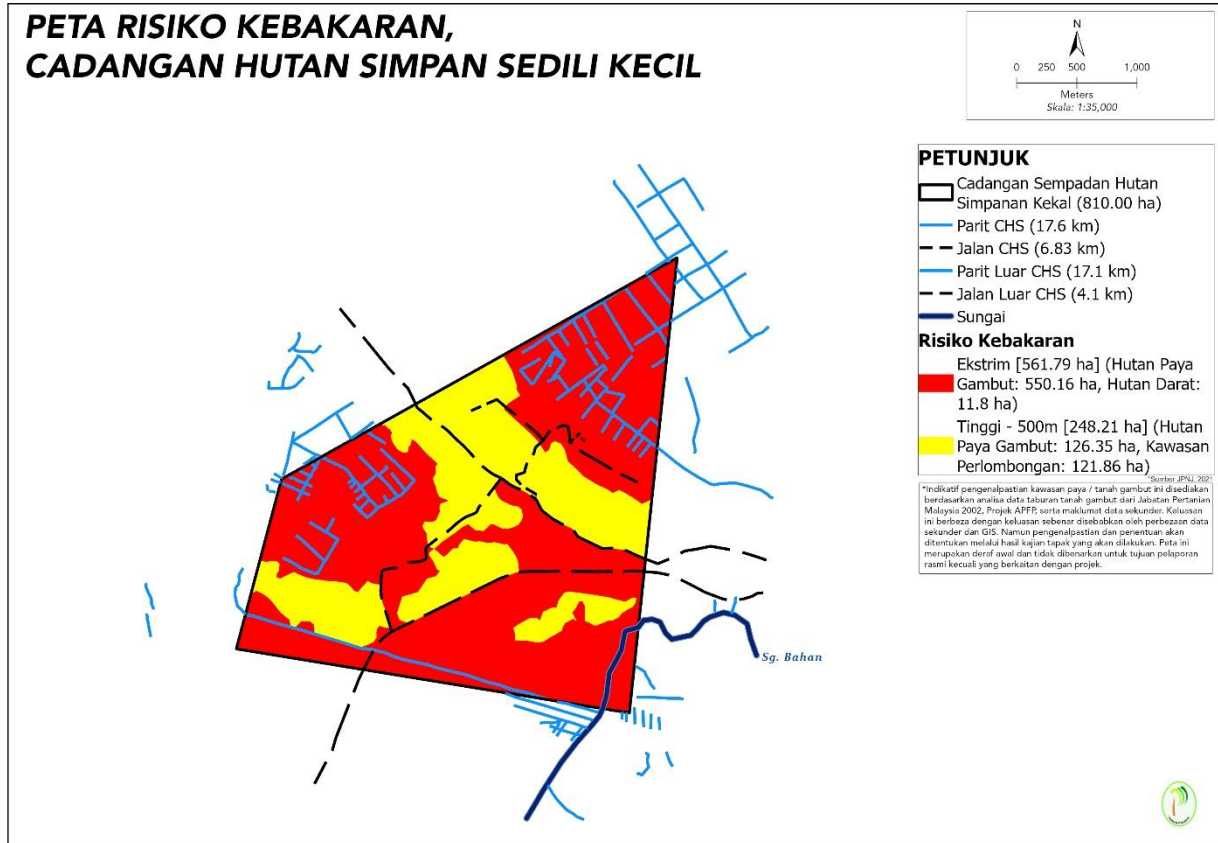
Peta risiko kebakaran bagi HS Gunung Arong menunjukkan sebanyak 1,054.94 ha, atau 5.3% daripada keseluruhan HSK mempunyai risiko yang tersangat tinggi iaitu Ekstrim, dimana sebanyak 685.36 ha kawasan ekstrim tersebut adalah terdiri daripada HPG yang mempunyai kemerebakan yang tinggi dan boleh menjadi sukar untuk dikawal. Manakala, sebanyak 680.65 ha menjadi kawasan tinggi risiko kebakaran hampir separuh risiko tinggi iaitu 680.65 ha adalah di kawasan HPG. Kawasan hutan yang selainnya diklasifikasikan sebagai kawasan yang mempunyai risiko sederhana dan rendah seperti di peta atas.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032



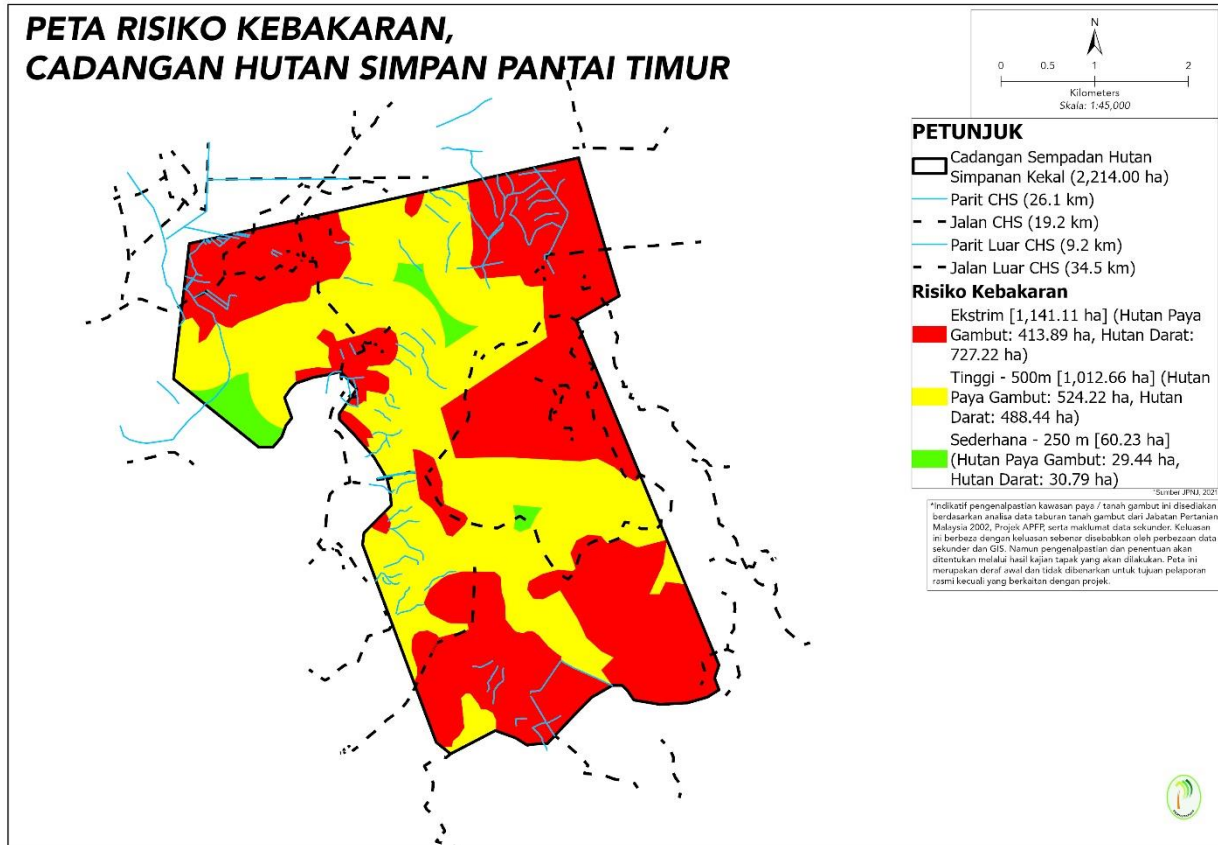
Rajah 6-23: Peta risiko kebakaran HS Gunung Arong Tambahan 2

Peta risiko kebakaran bagi HS Gunung Arong Tambahan 2 menunjukkan sebanyak 49.07 ha, atau 12.3% daripada keseluruhan HSK mempunyai risiko yang tersangat tinggi iaitu Ekstrim, dimana sebanyak 26.65 ha kawasan ekstrim tersebut adalah terdiri daripada HPG yang mempunyai kemerebakan yang tinggi dan boleh menjadi sukar untuk dikawal. Manakala, sebanyak 220.03 ha menjadi kawasan tinggi risiko kebakaran dengan sebanyak 68.33 ha adalah di kawasan HPG. Kawasan hutan yang selainnya diklasifikasikan sebagai kawasan yang mempunyai risiko sederhana dan rendah seperti di peta atas.



Rajah 6-24: Peta risiko kebakaran CHS Sedili Kecil

Peta risiko kebakaran bagi CHS Sedili Kecil menunjukkan sebanyak 561.79 ha atau 69.4% daripada keseluruhan CHSK mempunyai risiko yang tersangat tinggi iaitu Ekstrim, dimana sebanyak 550.16 ha kawasan ekstrim tersebut adalah terdiri daripada HPG yang mempunyai kemerebakan yang tinggi dan boleh menjadi sukar untuk dikawal dan sebanyak 11.63 terdiri daripada tanah mineral. Manakala, sebanyak 248.21 ha menjadi kawasan tinggi risiko kebakaran dimana sebanyak 126.35 ha kawasan risiko tinggi adalah di kawasan HPG.



Rajah 6-25: Peta risiko kebakaran CHS Pantai Timur

Peta risiko kebakaran bagi CHS Pantai Timur menunjukkan sebanyak 1,141.11 ha atau 51.5% daripada keseluruhan CHSK mempunyai risiko yang tersangat tinggi iaitu Ekstrim, dimana sebanyak 413.89 ha kawasan ekstrim tersebut adalah terdiri daripada HPG yang mempunyai kemerebakan yang tinggi dan boleh menjadi sukar untuk dikawal dan sebanyak 727.22 terdiri daripada tanah mineral. Manakala, sebanyak 1,012.66 ha menjadi kawasan tinggi risiko kebakaran dimana sebanyak 524.22 ha kawasan risiko tinggi adalah di kawasan HPG. Kawasan selain daripada itu diklasifikasikan sebagai risiko sederhana seperti yang tertera di peta tersebut.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Jadual 6-11: Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi di Hutan Simpan Ayer Hitam Utara (HSAHU)

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Ekstrim (Merah)	01, 02, 06, 14, 16, 18, 22, 21 Ekstrim – Risiko kebakaran yang sangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.	153.08	<ul style="list-style-type: none"> i. Tanda sempadan fizikal luar HSK dimusnahkan/ dialihkan; ii. Pelupusan sampah pertanian dengan cara pembakaran oleh pekebun kecil yang berhampiran dengan HSAHU; iii. Terdapat lebih kurang 16.5 km dan 16.9 km panjang jaringan perparitan lama terdapat di HSK dan zon penampakan; iv. Kemasukan orang awam ke dalam kawasan hutan HSK tanpa kebenaran / permit masuk untuk tujuan rekreasi dan sebagainya; 	<p>Pencegahan Strategi 1,2,3,4,5,6,7,8,9</p> <p>Persediaan Strategi 1,2,3,4,5,6</p> <p>Tindak Balas Strategi 1,2,3</p> <p>Pemulihan Strategi 1,2,3,4</p>	<ul style="list-style-type: none"> i. Penduduk dari kawasan berhampiran melakukan aktiviti pertanian secara kecil-kecilan di bawah pencawang TNB dan berhampiran HSK. Konsep pembakaran sifar perlu diterapkan dalam kalangan pekebun kecil yang mengusahakan aktiviti pertanian berhampiran kawasan HSAHU; ii. Struktur sekatan / check dam perlu dibina dan ditempatkan secara strategik serta pemeriksaan berkala perlu dijalankan bagi tujuan memantau dan mengekalkan paras air dalam tanah gambut di HSK serta mencegah kebakaran;
Zon Tinggi (Kuning)	01, 02, 06, 09, 14, 16, 18, 22, 21 Tinggi – Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.	419.93	<ul style="list-style-type: none"> v. Kekurangan zon penampakan antara hutan simpanan kekal dan sekitar ladang kelapa sawit atau kawasan pertanian atau guna tanah lain; vi. Penyelenggaraan parit (saliran) yang berhampiran dengan sempadan HSK/ Pengurusan sistem perparitan; vii. Pemantauan paras air di HSK – pizometer terhad; viii. Langkah pencegahan kebakaran hutan, rondaan dan pemantauan oleh JPNU dan Komuniti Bomba tempatan perlu diselarasakan mengikut monsun dan jadual berkala; ix. Pelancongan / projek pembangunan kemudahan maklumat perlu mempunyai perancangan dan rangka pelaksanaan yang mengambil kira isu sensitiviti ekosistem paya gambut; x. Tapak bekas perlombongan; xi. Penyusutan tanah gambut; xii. Sempadan kawasan HSK perlu ditandakan dengan jelas di lapangan dan dalam sistem GIS; 	<p>Nota: Maklumat terperinci untuk setiap strategi dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C</p>	<ul style="list-style-type: none"> iii. Membina Penghadang/ 'boom-gate' di jalan-jalan masuk ke kawasan-kawasan yang sensitif dan terdedah kepada pencerobohan. Kawasan ini juga sering dibuat pemantauan dari semasa ke semasa. iv. Pemantauan dan rondaan bersepadu: Komuniti setempat terlibat dalam pencegahan kebakaran, rondaan dan pemantauan kawasan HSK serta pemantauan paras air tanah gambut; v. Pemulihan kawasan yang terosot di hutan (<i>green corridor</i>) dan galakkan pertumbuhan hutan semula jadi; vi. Mengenal pasti kawasan berisiko kebakaran di zon penampakan dan HSK serta mewujudkan pemantauan kebakaran hutan dan tindak balas segera (pemadaman); vii. Pembinaan benteng tanah liat (<i>clay dyke</i>); viii. Pengurusan bersepadu dengan kerjasama pelbagai pihak berkepentingan untuk mengurus HSK secara berkekalan; ix. Usaha pemuliharaan & pemeliharaan HSAHU boleh dipromosikan melalui platform <i>Living Lab Muar</i>;

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
			xiii. Penggunaan pagar voltan tinggi – tiada akses ke HSK dan kematian fauna (Spesies-Spesies Sangat Terancam, Terancam Dan Jarang Ditemui (ERT).		x. Pengurusan zon penampakan bagi HPG-HSK perlu dibangunkan untuk mengurangkan atau menangani kesan negatif daripada aktiviti yang berlaku di persekitaran ke HPG-HSK dan diselaraskan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.

Jadual 6-12: Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi di Hutan Simpan Ayer Hitam Utara Tambahan (HSAHU Tambahan)

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Ekstrim (Merah)	Tiada kompartmen Ekstrim – Risiko kebakaran yang tersangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.	256.65	i. Tanda sempadan fizikal luar HSK dimusnahkan/dialihkan; ii. Pelupusan sampah pertanian dengan cara pembakaran oleh pengusaha tanaman di HSAHU Tambahan; iii. Terdapat lebih kurang 9.0 km dan 6.5 km panjang jaringan perparitan lama terdapat di HSK dan zon penampakan;	Pencegahan Strategi 1,2,3,4,5,6,7,8,9 Persediaan Strategi 1,2,3,4,5,6 Tindak Balas Strategi 1,2,3	i. Konsep pembakaran sifar perlu diterapkan dalam kalangan pengusaha yang melakukan aktiviti pertanian dan perladangan di kawasan HSAHU Tambahan; ii. Struktur sekatan / check dam perlu dibina dan ditempatkan secara strategik serta pemeriksaan berkala perlu dijalankan bagi tujuan memantau dan mengekalkan paras air dalam tanah gambut di HSAHU Tambahan serta mencegah kebakaran;
Zon Tinggi (Kuning)	Tiada kompartmen Tinggi – Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.	102.20	iv. Tiada rekod pemantauan paras air di HSAHU Tambahan dengan menggunakan pizometer; v. Kemasukan orang awam ke dalam kawasan hutan HSK tanpa kebenaran / permit masuk untuk tujuan aktiviti riadah memancing ikan, memburu; vi. Penyelenggaraan parit (saliran) yang berhampiran dengan sempadan HSK/ Pengurusan sistem perparitan; vii. Langkah pencegahan kebakaran hutan, rondaan dan pemantauan oleh JPNJ dan Komuniti Bomba tempatan perlu diselaraskan mengikut monsun dan jadual berkala; viii. Projek perladangan / perkebunan (getah, dirian kayu <i>Eucalyptus pellita</i> , kelapa, nenas, dan lain-lain) yang dilaksanakan	Pemulihan Strategi 1,2,3,4 Nota: Maklumat terperinci untuk setiap strategi dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C	iii. Membina Penghadang/ 'boom-gate' di jalan-jalan masuk ke kawasan-kawasan yang sensitif dan terdedah kepada pencerobohan. Kawasan ini juga sering dibuat pemantauan dari semasa ke semasa. iv. Pemantauan dan rondaan bersepadu: Komuniti setempat terlibat dalam pencegahan kebakaran, rondaan dan pemantauan kawasan HSK serta pemantauan paras air tanah gambut; v. Pemulihan kawasan yang terosot di hutan (<i>green corridor</i>) dan galakkan pertumbuhan hutan semula jadi; vi. Mengenal pasti kawasan berisiko kebakaran di zon penampakan dan HSK serta mewujudkan pemantauan kebakaran hutan dan tindak balas segera (pemadaman);

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
			<p>di kawasan HSAHU Tambahan perlu dinilai semula mengikut kesesuaian prinsip pengurusan hutan secara berkekalan dan perlu memberikan peraturan pengurusan kawasan secara mampan;</p> <p>ix. Pelancongan / projek pembangunan kemudahan maklumat perlu mempunyai perancangan dan rangka pelaksanaan yang mengambil kira isu sensitiviti ekosistem paya gambut;</p> <p>x. Kebarangkalian berlakunya kebakaran akibat pengeringan gambut sangat tinggi;</p> <p>xi. Penyusutan tanah gambut;</p> <p>xii. Pencerobohan ladang ke sempadan HSK;</p> <p>xiii. Sempadan kawasan HSK perlu ditandakan dengan jelas di lapangan dan dalam sistem GIS.</p>		<p>vii. Pengurusan bersepadu dengan kerjasama pelbagai pihak berkepentingan untuk mengurus HSK secara berkekalan;</p> <p>viii. Usaha pemuliharaan dan pemeliharaan HSAHU Tambahan boleh dipromosikan melalui platform <i>Living Lab Muar</i>;</p> <p>ix. Mengesyorkan pengelasan HSK sebagai pengurusan zon perlindungan alam sekitar diselaraskan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.</p> <p>x. Pengurusan zon penampakan bagi HPG-HSK perlu dibangunkan untuk mengurangkan atau menangani kesan negatif daripada aktiviti yang berlaku di persekitaran ke HPG-HSK dan diselaraskan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.</p>

Jadual 6-13: Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi di Hutan Simpan Gunung Arong (HS Gunung Arong)

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Ekstrim (Merah)	101, 102, 103, 104, 100, 97, 94, 86, 87, 83, 84, 91, 92, 93 Ekstrim – Risiko kebakaran yang tersangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.	685.36	<p>i. Kekurangan zon penampakan antara hutan simpanan kekal dan sekitar ladang kelapa sawit atau kawasan pertanian atau guna tanah lain;</p> <p>ii. Kebarangkalian berlakunya kebakaran akibat pengeringan gambut;</p> <p>iii. Terdapat lebih kurang 5.2 km dan 31.3 km panjang jaringan perparitan lama terdapat di HSK dan zon penampakan;</p> <p>iv. Penyusutan tanah gambut;</p> <p>v. Tiada rekod pemantauan paras air di HS Gunung Arong dengan menggunakan pizometer;</p>	<p>Pencegahan Strategi 1,2,3,4,5,6,7,8,9</p> <p>Persediaan Strategi 1,2,3,4,5,6</p> <p>Tindak Balas Strategi 1,2,3</p> <p>Pemulihan Strategi 1,2,3,4</p>	<p>i. Struktur sekatan / check dam perlu dibina dan ditempatkan secara strategik serta pemeriksaan berkala perlu dijalankan bagi tujuan memantau dan mengekalkan paras air dalam tanah gambut di HS Gunung Arong serta mencegah kebakaran;</p> <p>ii. Membina Penghadang/ 'boom-gate' di jalan-jalan masuk ke kawasan-kawasan yang sensitif dan terdedah kepada pencerobohan. Kawasan ini juga sering dibuat pemantauan dari semasa ke semasa.</p> <p>iii. Pemantauan dan rondaan bersepadu; Komuniti setempat terlibat dalam pencegahan kebakaran, rondaan dan</p>
Zon Tinggi (Kuning)	100, 101, 102, 104, 91, 92, 93, 98, 97,	680.65			

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
	95, 94, 86, 87, 84, 83, 88 Tinggi – Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.		vi. Kehilangan kepelbagaian biologi akibat kemusnahan habitat; vii. Sempadan kawasan HSK perlu ditandakan dengan jelas di lapangan dan dalam sistem GIS; viii. Kerjasama pihak berkepentingan masih perlu dipertingkatkan bagi pencegahan kebakaran dan pengurusan kawasan HSK.	Nota: Maklumat terperinci untuk setiap strategi dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C	<ul style="list-style-type: none"> pemantauan kawasan HSK serta pemantauan paras air tanah gambut; iv. Pemulihan kawasan yang terosot di hutan (<i>green corridor</i>) dan galakkan pertumbuhan hutan semula jadi; v. Mengenal pasti kawasan berisiko kebakaran di zon penampakan dan HSK serta mewujudkan pemantauan kebakaran hutan dan tindak balas segera (pemadaman); vi. Pengurusan bersepadu dengan kerjasama pelbagai pihak berkepentingan untuk mengurus HS Gunung Arong secara berkekalan; vii. Pengesanan kebakaran awal kejadian dan penyaluran maklumat ke agensi yang berkaitan untuk tindakan pantas / susulan; viii. Pengurusan zon penampakan bagi HPG-HSK perlu dibangunkan untuk mengurangkan atau menangani kesan negatif daripada aktiviti yang berlaku di persekitaran ke HPG-HSK dan diselarasakan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.

Jadual 6-14: Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi di Hutan Simpan Gunung Arong Tambahan 2 (HS Gunung Arong Tambahan 2)

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Ekstrim (Merah)	Tiada kompartmen Ekstrim – Risiko kebakaran yang tersangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.	26.65	<ul style="list-style-type: none"> i. Kekurangan zon penampakan antara hutan simpanan kekal dan sekitar ladang kelapa sawit atau kawasan pertanian atau guna tanah lain/berhampiran; ii. Penyelenggaraan parit (saliran) yang berhampiran dengan sempadan HSK/ Pengurusan sistem perparitan; iii. Terdapat lebih kurang 3.1 km dan 6.7 km panjang jaringan perparitan lama terdapat di HSK dan zon penampakan; 	Pencegahan Strategi 1,2,3,4,5,6,7,8,9 Persediaan Strategi 1,2,3,4,5,6 Tindak Balas Strategi 1,2,3	<ul style="list-style-type: none"> i. Struktur sekatan / check dam perlu dibina dan ditempatkan secara strategik serta pemeriksaan berkala perlu dijalankan bagi tujuan memantau dan mengekalkan paras air dalam tanah gambut di HS Gunung Arong Tambahan 2 serta mencegah kebakaran; ii. Membina Penghadang/ 'boom-gate' di jalan-jalan masuk ke kawasan-kawasan yang sensitif dan terdedah kepada pencerobohan.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Tinggi (Kuning)	Tiada kompartmen Tinggi – Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.	68.33	<ul style="list-style-type: none"> iv. Kebarangkalian berlakunya kebakaran akibat pengeringan gambut sangat tinggi; v. Penyusutan tanah gambut; vi. Tiada rekod pemantauan paras air di HS Gunung Arong Tambahan 2 dengan menggunakan pizometer; vii. Kehilangan kepelbagaian biologi akibat kemusnahan habitat; viii. Sempadan kawasan HSK perlu ditandakan dengan jelas di lapangan dan dalam sistem GIS; ix. Kerjasama pihak berkepentingan masih perlu dipertingkatkan bagi pencegahan kebakaran dan pengurusan kawasan HSK. x. Tiada rekod kebakaran xi. Penggunaan pagar voltan tinggi – tiada akses ke HSK dan kematian fauna (<i>Spesies-Spesies Sangat Terancam, Terancam Dan Jarang Ditemui (ERT)</i>). 	Pemulihan Strategi 1,2,3,4 Nota: Maklumat terperinci untuk setiap strategi dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C	Kawasan ini juga sering dibuat pemantauan dari semasa ke semasa. <ul style="list-style-type: none"> iii. Pemantauan dan rondaan bersepadu; Komuniti setempat terlibat dalam pencegahan kebakaran, rondaan dan pemantauan kawasan HSK serta pemantauan paras air tanah gambut; iv. Pemulihan kawasan yang terosot di hutan (<i>green corridor</i>) dan galakkan pertumbuhan hutan semula jadi; v. Mengenal pasti kawasan berisiko kebakaran di zon penampakan dan HSK serta mewujudkan pemantauan kebakaran hutan dan tindak balas segera (pemadaman); vi. Pengurusan bersepadu dengan kerjasama pelbagai pihak berkepentingan untuk mengurus HS Gunung Arong Tambahan 2 secara berkekalan; vii. Pengesanan kebakaran awal kejadian dan penyaluran maklumat ke agensi yang berkaitan untuk tindakan pantas / susulan; viii. Mengesyorkan pengelasan HSK sebagai pengurusan zon perlindungan alam sekitar dan diselaraskan dengan RPHPGNJ selaras dengan subseksyen 6.4; ix. Pengurusan zon penampakan bagi HPG-HSK perlu dibangunkan untuk mengurangkan atau menangani kesan negatif daripada aktiviti yang berlaku di persekitaran ke HPG-HSK dan diselaraskan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Jadual 6-15: Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi di Cadangan Hutan Simpan Sedili Kecil

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Ekstrim (Merah)	Tiada kompartmen Ekstrim – Risiko kebakaran yang tersangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.	550.16	<ul style="list-style-type: none"> i. Masih belum diwartakan sebagai HSK; ii. Tapak bekas perlombongan; iii. Kebarangkalian berlakunya kebakaran akibat pengeringan gambut adalah sangat tinggi; iv. Terdapat lebih kurang 17.6 km dan 17.1 km panjang jaringan perparitan lama terdapat di CHSK dan zon penampian; v. Penyusutan tanah gambut; vi. Tiada rekod pemantauan paras air di CHS Sedili Kecil Tambahan dengan menggunakan pizometer; vii. Pembuangan sampah secara haram; viii. Sempadan kawasan CHSK perlu ditandakan dengan jelas di lapangan dan dalam sistem GIS; xii. Kerjasama pihak berkepentingan masih perlu dipertingkatkan bagi pencegahan kebakaran dan pengurusan kawasan CHSK. xiii. Tiada rekod kebakaran. 	<p>Pencegahan Strategi 1,2,3,4,5,6,7,8,9</p> <p>Persediaan Strategi 1,2,3,4,5,6</p> <p>Tindak Balas Strategi 1,2,3</p> <p>Pemulihan Strategi 1,2,3,4</p> <p>Nota: Maklumat terperinci untuk setiap strategi dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C</p>	<ul style="list-style-type: none"> i. Struktur sekatan / check dam perlu dibina dan ditempatkan secara strategik serta pemeriksaan berkala perlu dijalankan bagi tujuan memantau dan mengekalkan paras air dalam tanah gambut di CHS Sedili Kecil serta mencegah kebakaran; ii. Membina Penghadang/ 'boom-gate' di jalan-jalan masuk ke kawasan-kawasan yang sensitif dan terdedah kepada pencerobohan. Kawasan ini juga sering dibuat pemantauan dari semasa ke semasa. iii. Pemantauan dan rondaan bersepadu; Komuniti setempat terlibat dalam pencegahan kebakaran, rondaan dan pemantauan kawasan risiko kebakaran di CHSK; iv. Pemulihan kawasan yang terosot di hutan (<i>green corridor</i>) dan galakkan pertumbuhan hutan semula jadi; v. Mengenal pasti kawasan berisiko kebakaran di zon penampian dan CHSK serta mewujudkan pemantauan kebakaran hutan dan tindak balas segera (pemadaman); vi. Pengesanan kebakaran awal kejadian dan penyaluran maklumat ke agensi yang berkaitan untuk tindakan pantas / susulan; vii. Mengesyorkan pewartaan sebagai HSK dibawah pengurusan zon perlindungan alam sekitar perlu diselaraskan dengan RPHPGNJ selaras dengan subseksyen 6.4. viii. Pengurusan zon penampian bagi HPG-CHSK perlu dibangunkan untuk mengurangkan atau menangani kesan negatif daripada aktiviti yang berlaku di persekitaran ke HPG-CHSK dan diselaraskan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.
Zon Tinggi (Kuning)	Tiada kompartmen Tinggi – Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.	126.35			

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032

Jadual 6-16: Analisis kebakaran HPG mengikut zon risiko kebakaran ekstrim dan tinggi di Cadangan Hutan Simpan Pantai Timur (CHS Pantai Timur)

Zon Risiko Kebakaran	Kompartmen	Keluasan HPG (ha)	Ringkasan isu semasa yang dikenal pasti	Tindakan Pengurusan Kebakaran HPG	Tindakan pemulihan dan pencegahan kebakaran yang perlu diberi keutamaan
Zon Ekstrim (Merah)	Tiada kompartmen Ekstrim – Risiko kebakaran yang tersangat tinggi; kawasan ini merujuk kepada kawasan yang telah merosot dan mempunyai titik panas yang tinggi.	413.89	<ul style="list-style-type: none"> i. Masih belum diwartakan sebagai HSK; ii. Kebarangkalian berlakunya kebakaran akibat pengeringan gambut adalah sangat tinggi; iii. Terdapat lebih kurang 17.6 km dan 17.1 km panjang jaringan perparitan lama terdapat di CHSK dan zon penampian; iv. Penyusutan tanah gambut 	Pencegahan Strategi 1,2,3,4,5,6,7,8,9 Persediaan Strategi 1,2,3,4,5,6 Tindak Balas Strategi 1,2,3 Pemulihan Strategi 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> i. Struktur sekatan / check dam perlu dibina dan ditempatkan secara strategik serta pemeriksaan berkala perlu dijalankan bagi tujuan memantau dan mengekalkan paras air dalam tanah gambut di CHS Pantai Timur serta mencegah kebakaran; ii. Membina Penghadang/ 'boom-gate' di jalan-jalan masuk ke kawasan-kawasan yang sensitif dan terdedah kepada pencerobohan. Kawasan ini juga sering dibuat pemantauan dari semasa ke semasa. iii. Pemantauan dan rondaan bersepadu; Komuniti setempat terlibat dalam pencegahan kebakaran, rondaan dan pemantauan kawasan risiko kebakaran di CHSK; iv. Pemulihan kawasan yang terosot di hutan (<i>green corridor</i>) dan galakkan pertumbuhan hutan semula jadi; v. Mengenal pasti kawasan berisiko kebakaran di zon penampian dan CHSK serta mewujudkan pemantauan kebakaran hutan dan tindak balas segera (pemadaman); vi. Pengesanan kebakaran awal kejadian dan penyaluran maklumat ke agensi yang berkaitan untuk tindakan pantas / susulan; vii. Mengesyorkan pemertanian sebagai HSK dibawah pengurusan zon perlindungan alam sekitar perlu diselaraskan dengan RPHPGNJ selaras dengan subseksyen 6.4. viii. Pengurusan zon penampian bagi HPG-CHSK perlu dibangunkan untuk mengurangkan atau menangani kesan negatif daripada aktiviti yang berlaku di persekitaran ke HPG-CHSK dan diselaraskan dengan RPHPGNJ subseksyen 6.4.
Zon Tinggi (Kuning)	Tiada kompartmen Tinggi – Risiko kebakaran yang tinggi; kawasan ini adalah dalam lingkungan 500m daripada kawasan ekstrim.	524.22	<ul style="list-style-type: none"> v. Tiada rekod pemantauan paras air di CHS Pantai Timur Tambahan dengan menggunakan pizometer; vi. Sempadan kawasan CHSK perlu ditandakan dengan jelas di lapangan dan dalam sistem GIS; vii. Kerjasama pihak berkepentingan masih perlu dipertingkatkan bagi pencegahan kebakaran dan pengurusan kawasan CHSK. viii. Tiada rekod kebakaran. 	Nota: Maklumat terperinci untuk setiap strategi dinyatakan boleh dirujuk pada Lampiran C	

Lampiran C: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

Pelan ini juga distrukturkan berdasarkan kitaran pengurusan bencana (kecemasan) yang digunakan untuk merancang dan bertindak balas terhadap bencana alam dan manusia, baik pada skala yang kecil di tempatan dan skala besar di Negeri / Negara. Empat komponen utama untuk kitaran kecemasan bencana adalah Pencegahan, Kesiapsiagaan, Tindak Balas Dan Pemulihan.

Sebelum Kebakaran Hutan

Pihak JPNJ perlu mempunyai suatu kaedah pencegahan dan pengawalan kebakaran hutan untuk mengurangkan risiko berlakunya kebakaran hutan.

Pencegahan

Strategi-strategi pencegahan yang perlu dilaksanakan untuk tujuan meminimalkan risiko berlakunya kebakaran hutan di kawasan hutan yang telah dikenal pasti adalah seperti berikut:

Strategi 1: Menandakan Sempadan Hutan Simpanan Kekal

Bagi mencegah pencerobohan, kebakaran hutan dan aktiviti haram yang lain, sempadan hutan simpan kekal dikehendaki menandakan dengan papan tanda yang jelas. Aktiviti-aktiviti khusus seperti pemantauan dan penandaan semula sempadan hutan simpan kekal diperlukan untuk kawalan bagi mengelakkan sebarang kejadian berlakunya kebakaran hutan. Penyelenggaraan sempadan perlu dibuat secara berkala (sekurang-kurangnya 5 tahun sekali) bagi mengelak tanda sempadan dinaiki semak serta gagal dikesan. Memasang Papan Tanda HSK – pemasangan plet perlu dibuat di sepanjang sempadan yang telah ditanda. Juga dipasang kenyataan larangan masuk tanpa kebenaran, dengan pemberitahuan penalti dan denda di bawah Enakmen (Pemakaian) Akta Perhutanan Negara 1985.

Strategi 2 : Menangani masalah penerokaan haram sedia ada di HSK

Melalui Imej Satelit, didapati beberapa kawasan HSK telah dikesan dan diteroka haram untuk tujuan tebus guna bagi aktiviti pertanian, perternakan dan lain-lain. Antara jenis tanaman yang diusahakan adalah seperti ubi kayu, jagung, halia, kunyit, nanas, kelapa sawit, pisang, penternakan lembu dan kambing. Aktiviti pertanian dan perternakan ini merupakan kesalahan di bawah Seksyen 32 Enakmen (Pemakaian) Akta Perhutanan Negara 1985.

- a) Tindakan pencegahan dan penguatkuasaan (Operasi Pelupusan) terhadap penerokaan haram perlu diambil oleh Kerajaan Negeri dan JPNJ untuk membanteras penerokaan/ pendudukan secara tanpa kebenaran di HPGNJ adalah seperti:-

I. Tindakan Pencegahan

- Menanda dan menyelenggara sempadan HSK.
- Memasang Papan Tanda HSK – pemasangan plet perlu dibuat di sepanjang sempadan yang telah di tanda. Juga dipasang kenyataan larangan masuk tanpa kebenaran, dengan pemberitahuan penalti dan denda di bawah Enakmen (Pemakaian) Akta Perhutanan Negara 1985.
- Menutup akses/laluan masuk ke HSK – membina pagar berpalang besi (berkunci) atau meletakkan batu penghadang (*concrete beam*) di laluan masuk bagi mencegah kemasukan kenderaan peneroka / orang awam tanpa kebenaran.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

- Mengadakan aktiviti pengembangan kepentingan pemeliharaan dan pemuliharaan ekosistem hutan paya gambut di HSK kepada masyarakat persekitaran.
- Pemantauan dan rondaan – menjalankan aktiviti pemantauan dan rondaan secara kerap dan konsisten termasuk pada hari kelepasan dan cuti am serta di luar waktu pejabat.
- Penggunaan Teknologi Geomatik (*remote sensing*, GPS dan GIS) - bagi penyediaan peta kawasan risiko pencerobohan tanpa kebenaran, pengesanan dan penjejakan lokasi kejadian dengan cepat dan tepat.

II. Tindakan Penguatkuasaan

- Menubuhkan Jawatankuasa Penyelaras Tindakan Membanteras Penerokaan Tanpa Kebenaran dengan mengambil tindakan penguatkuasaan undang-undang secara bersama/bersepadu menerusi penglibatan agensi-agensi penguatkuasaan lain seperti Polis, Pejabat Tanah Daerah, RELA dan Pihak Berkuasa Tempatan.
- Mengeluarkan Notis Pemberitahuan mengosongkan tempat ketika tindakan penguatkuasaan bakal diambil bagi memberi tempoh masa secukupnya untuk pengosongan/tindakan sewajarnya dibuat oleh peneroka terbabit (khusus bagi kes melibatkan pendudukan secara haram).
- Memusnahkan tanaman serta binaan infrastruktur/pertanian seperti rumah/pondok, kandang, jambatan dan perparitan dan kolam ikan/udang.
- Merampas/sita/tahan jentera, kenderaan dan peralatan kerja.
- Menjalankan kerja-kerja pemasangan pintu pagar / penghalang di jalan masuk, penanaman semula di kawasan yang telah menjalankan operasi di HSK

Strategi 3: Mengenalpasti sumber air dan rangkaian sistem perparitan yang ada di HPGNJ

Sistem perparitan yang masih aktif dalam hutan simpan kekal merupakan punca utama kebakaran hutan. Justeru itu, rangkaian sistem perparitan dalam kawasan HSK perlu dikenalpasti dan merangka tindakan-tindakan sewajar yang boleh dilaksanakan bagi tujuan pencegahan dan pengawalan kebakaran hutan. Maklumat terperinci mengenai rangkaian sistem perparitan dinyatakan dalam bahagian Bab 4.8 Pengurusan Hidrologi.

Strategi 4: Pembangunan dan pembinaan infrastruktur untuk mencegah dan mengawal kebakaran hutan

Pembangunan dan pembinaan infrastruktur bagi mencegah dan mengawal adalah bertujuan untuk menyekat pengaliran air keluar daripada hutan, meningkatkan paras air bawah permukaan tanah gambut dan dapat mengekalkan kelembapan tanah gambut serta mengurangkan risiko kebakaran hutan. Maklumat terperinci mengenai cadangan penambahan pembinaan infrastruktur di HPGNJ dinyatakan dalam bahagian 6.9.6 Pengurusan Kebakaran Bersepadu HPG dan boleh dirujuk pada **Lampiran D**. Berikut adalah cadangan infrastruktur yang perlu dibangunkan di HPGNJ bagi mencegah dan mengawal kebakaran hutan:-

- a) Membina sekatan parit dan menyelenggara parit pemisah api di HSK
- b) Membina "*clay-dyke*" di sepanjang sempadan hutan simpan yang terdedah kepada risiko kebakaran akibat daripada aktiviti pembangunan bersempadanan dengan HSK (seperti tapak pelupusan sampah atau projek pembangunan perumahan) Pemantauan paras air dengan menggunakan pizometer dan analisis data-data yang diperolehi untuk menentukan corak dan kadar turun/naik paras air bawah tanah mengikut musim

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

- c) Pemasangan Telaga Tiub (*Tube Well*) bagi membekalkan air dari bawah tanah untuk mencegah kekeringan tanah gambut
- d) Pembinaan kolam takungan dalam kawasan HPG sebagai bekalan air bagi aktiviti pencegahan dan pemadaman kebakaran
- e) Pemasangan papan tanda HSK dan papan tanda FDRS serta mengemaskini maklumat di papan tanda FDRS setiap hari.
- f) Pembinaan menara pandang / tinjau untuk tujuan pemantauan
- g) Pembinaan pagar berpalang bagi mengawal kemasukan orang awam ke dalam kawasan hutan simpanan kekal khususnya zon-zon risiko kebakaran dan memasang papan tanda HSK yang mempunyai kenyataan larangan masuk tanpa kebenaran, dengan pemberitahuan penalti dan denda di bawah Enakmen (Pemakaian) Akta Perhutanan Negara 1985.

Strategi 5: Mengadakan kempen-kempen kesedaran dan penyebaran maklumat berkenaan dengan bahaya kebakaran hutan gambut secara efektif

Kempen kesedaran dan penyebaran maklumat berkenaan dengan bahaya kebakaran hutan gambut adalah strategi yang sangat penting dalam mendidik dan memberi kesedaran kepada pihak berkepentingan dan masyarakat setempat. Kempen ini boleh dilaksanakan bermula di peringkat sekolah dan masyarakat setempat yang bertujuan untuk meningkatkan kefahaman dan kesedaran mengenai kesan / implikasi kebakaran hutan dan langkah-langkah mengurangkan risiko kebakaran hutan di HSK. Antara aktiviti yang dicadangkan adalah seperti berikut:

- i. Mengedarkan bahan-bahan rujukan seperti poster pencegahan kebakaran hutan dan risalah yang berkaitan;
- ii. Papan tanda hutan simpanan kekal dan FDRS perlu didirikan di tempat yang sesuai dan mudah dilihat; dan
- iii. Ceramah dan / atau pameran di tempat-tempat awam dan / atau sekolah.

Strategi 6: Mempertingkatkan pemantauan dan rondaan serta penguatkuasaan secara bersepadu di zon-zon risiko kebakaran hutan

Pemantauan dan rondaan secara bersepadu melalui udara dan darat perlu dijalankan dan ditingkatkan khususnya di zon-zon yang berisiko tinggi kebakaran yang telah dikenalpasti di HSK. Setiap zon ini mempunyai risiko kebakaran yang sangat tinggi dan berbeza berdasarkan beberapa faktor manusia dan alam. Penguatkuasaan, pemantauan dan rondaan secara bersepadu di zon-zon ini adalah pendekatan yang sangat penting untuk mengelakkan kejadian kebakaran terutamanya pada musim kemarau. Tindakan undang-undang perlu diambil terhadap mana-mana individu / agensi yang didapati bersalah atas kesalahan melakukan kebakaran hutan di HSK mengikut Enakmen (Pemakaian) Akta Perhutanan Negara 1985:

- I. Seksyen 47, Tidak dibenarkan masuk ke dalam HSK tanpa Permit Masuk. Denda tidak melebihi daripada RM 10,000.00 atau penjara selama tempoh tidak melebihi 3 tahun atau kedua-duanya.
- II. Seksyen 82 (1) – Larangan ke atas pembakaran. Denda tidak melebihi RM 50,000.00 atau penjara selama tempoh tidak melebihi 5 tahun atau kedua-duanya.

Strategi 7: Penggunaan sistem ramalan risiko kebakaran mengikut musim

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

Selaras dengan arus teknologi masa kini dan kemajuan dunia tanpa sempadan, aktiviti pencegahan kebakaran hutan gambut dapat dipermudahkan dengan bantuan bekalan data / maklumat satelit yang diperolehi daripada sistem-sistem seperti berikut:

a) Data dari Analisa Satelit

Penggunaan data boleh digunakan untuk tujuan pemantauan dan mitigasi bencana alam. Di antara satelit yang kerap digunakan adalah seperti MODIS, NPP-Suomi, JPSS-1, Landsat, Himawari dan Sentinel. Jadual di bawah menunjukkan variasi satelit berserta bidang aplikasinya.

Satelit	Penderia	Resolusi Spatial	Aplikasi
NPP – Suomi	VIIRS	375 m	<ul style="list-style-type: none"> Mencerap data alam sekitar yang lebih spesifik untuk ramalan dan pemantauan iklim Memantau kelembapan dan tekanan bumi Analisis cuaca, iklim, lautan, kebakaran hutan Perubahan tumbuh-tumbuhan dan bentuk rupa bumi Mencerap data alam sekitar yang lebih spesifik untuk ramalan dan pemantauan iklim
Joint Polar Satelit – (JPSS -1) or NOAA-20)	VIIRS	375 m	<ul style="list-style-type: none"> Mencerap data alam sekitar yang lebih spesifik untuk ramalan dan pemantauan iklim Memantau kelembapan dan tekanan bumi Analisis cuaca, iklim, lautan, kebakaran hutan Perubahan tumbuh-tumbuhan dan bentuk rupa bumi Mencerap data alam sekitar yang lebih spesifik untuk ramalan dan pemantauan iklim
Terra dan Aqua	MODIS	1 km	<ul style="list-style-type: none"> Mengukur maklumat suhu, indeks tumbuhan, kelembapan tanah, kadar aerosol di udara, suhu, dan kandungan klorofil laut
Landsat 8	Operational Land Imager (OLI)	30 m	<ul style="list-style-type: none"> Perhutanan, geologi, pertanian, pendidikan, pemetaan
Himawari	Advanced Himawari Imager (AHI)	2 km	<ul style="list-style-type: none"> Pemantauan cuaca dan bencana alam termasuk kebakaran hutan Memantau fenomena atmosfera
Sentinel – 2	Multispectral Imager (MSI)	20 m	<ul style="list-style-type: none"> Pemetaan guna tanah, pertanian, analisis risiko dan bencana Pemetaan biofizikal seperti kandungan klorofil

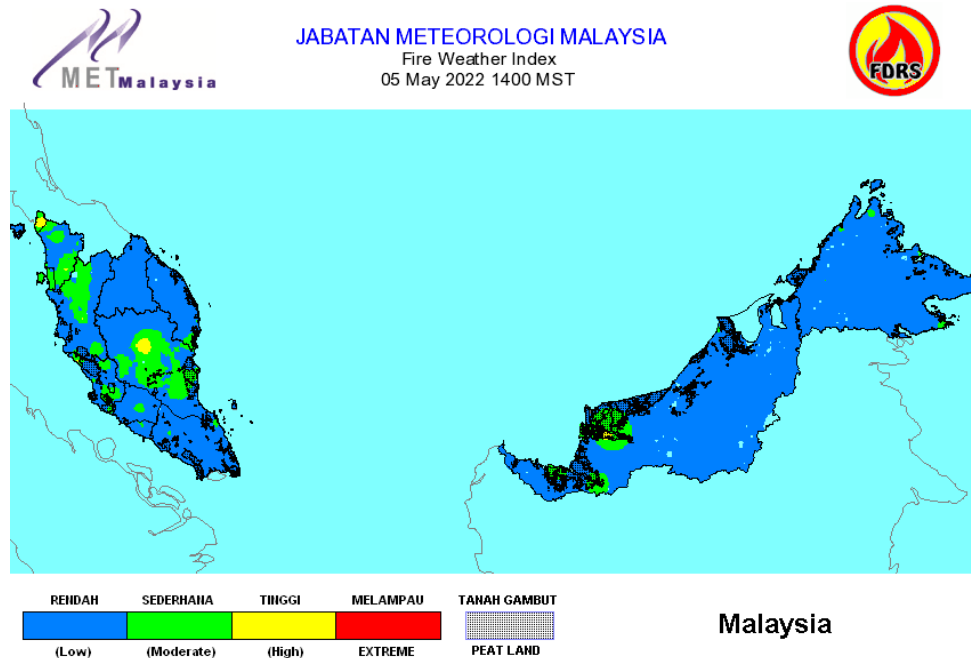
b) Sistem Penarafan Bahaya Kebakaran (FDRS)

FDRS merupakan satu sistem pengurusan kebakaran yang menggunakan kaedah mengukur kemampuan atau potensi penyalaan api, kadar merebak dan jangkaan kemusnahan yang boleh berlaku. Ianya telah dibangunkan oleh JMM dengan kerjasama agensi-agensi teknikal yang berkaitan. Objektif utama FDRS adalah untuk menyediakan satu bentuk amaran awal terhadap potensi kebakaran hutan tanah gambut. Amaran awal yang dijana dari FDRS ini dapat membantu pihak pengurusan dalam mengimplementasikan tindakan untuk mengawal dan memadamkan kebakaran sebelum ianya menjadi lebih kritikal. Ia juga dapat membantu dalam pengurusan kebakaran yang lebih berkesan dengan cara pemantauan dan rondaan di

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

zon-zon kritikal dan berisiko kebakaran. Maklumat harian FDRS Malaysia boleh didapati di <http://www.met.gov.my/web/metmalaysia/climate/fdrs/malaysia>.

Contoh maklumat FDRS yang dapat diperolehi daripada JMM adalah seperti di **Gambar Rajah 1**



Gambar Rajah 1: Contoh maklumat FDRS yang dapat diperolehi daripada JMM

c) ASEAN Specialised Meteorological Centre (ASMC)

Membekalkan data titik panas melalui peta dan satelit imej secara “*real-time*” setiap hari di mana ianya sentiasa dikemaskini pada waktu tengahari. Ia juga membekalkan lokasi koordinat titik-titik panas yang dikesan satelit tersebut justeru dapat digunakan terus dalam pemantauan di lapangan. Sistem ini diselenggara dan berpusat di Singapura serta boleh diakses menerusi talian internet. Maklumat berkenaan data harian titik panas Malaysia boleh didapati di <http://asmc.asean.org/asmc-hotspot/>

d) Forest Monitoring by Remote Sensing (FMRS)

FMRS ini telah dibangunkan melalui projek kerjasama Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM) dengan Agensi Remote Sensing Malaysia (ARSM) pada 2008. FMRS adalah satu sistem sokongan bagi membantu pemantauan kawasan Hutan Simpanan Kekal. Melalui aplikasi teknologi *Remote Sensing* dan integrasi teknologi *Information and Communication Technology* (ICT) secara online. FMRS dapat memudahkan pengguna mendapatkan dan menyalurkan maklumat – maklumat berkaitan;

- i. Titik lokasi yang dihendaki
- ii. Gambaran awal kawasan hutan
- iii. Pengesanan kesalahan hutan
- iv. Sumber maklumat

FMRS secara WebGIS boleh dicapai di mana sahaja dan pada setiap masa oleh pengguna yang mempunyai talian internet dan akses penggunaan. Oleh itu ianya praktikal digunakan

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

untuk tujuan pemantauan kawasan hutan yang luas. Maklumat berkenaan data FMRS Malaysia boleh didapati di <http://hutan.remotesensing.gov.my/fmrs/index.html>

e) APEC Climate Center (APCC)

Pusat Iklim APEC (APCC) terletak di Busan, Korea Selatan, bertujuan untuk merealisasikan visi APEC kemakmuran serantau dengan menyediakan perkhidmatan maklumat iklim dan sokongan teknikal untuk perancangan sektor yang lebih baik dan pengurangan kerugian ekonomi yang disebabkan oleh keadaan cuaca buruk. APCC menyumbang kepada meningkatkan pembinaan keupayaan dalam ramalan dan pemantauan cuaca dan iklim di rantau Asia Pasifik. Negara yang tidak berkeupayaan untuk menghasilkan ramalan iklim berupaya boleh mengakses dan menggunakan data yang disediakan dengan optimum. Maklumat berkenaan data dari APCC Malaysia boleh didapati di <http://www.apcc21.org/ser/outlook.do?lang=en#menu1>.

f) ASEAN Fire Alert Tool

"ASEAN Fire Alert Tool" telah dibangunkan oleh GEC dengan sokongan reka bentuk dari Spatial Informatics Group (SIG) dan pembiayaan daripada USAID LEAF dan USAID IFACS. "ASEAN Fire Alert Tool" adalah satu sistem aplikasi "Android Phone" memberikan maklumat awal atau amaran mengenai pengesanan titik panas dengan imej satelit dan ramalan warna FDRS mengikut kawasan yang telah dipilih atau diplotkan melalui telefon pintar. Sistem ini mempunyai keupayaan untuk dimaklumkan dengan pantas apabila titik panas (*hotspots*) dikesan dalam kawasan yang dipilih. Sistem ini memudahkan dan menjimatkan masa supaya pengguna tidak perlu ke laman web setiap hari untuk mendapatkan maklumat titik panas. Sistem tersebut adalah automatik menghantarkan maklumat kepada pengguna berdaftar melalui telefon pintar. Selepas sahaja menerima maklumat tersebut, pengesanan perlu dilakukan di lapangan dengan pemantauan dan rondaan mengikut tempat yang dikesan dalam sistem tersebut. Dengan ini, kebakaran hutan yang telah berlaku dapat dikesan dengan lebih cepat dan pihak JPNJ dapat merancang tindakan susulan bagi memadam kebakaran tersebut. Maklumat berkenaan penggunaan "ASEAN Fire Alert Tool" boleh didapati di <http://aseanfirealert.org/index.cfm?&menuid=2>.

g) Sistem Maklumat Kebakaran Hutan (ForFIS)

Sistem Maklumat Kebakaran Hutan (ForFIS) yang dibangunkan oleh Agensi Angkasa Malaysia (MYSA) dapat mempercepatkan proses penentuan lokasi kebakaran, sekaligus membolehkan tindakan memadam api, kawalan jerebu serta penguatkuasaan dijalankan dengan cepat dan berkesan. ForFIS ini disediakan dalam bentuk pangkalan data oleh MYSA dan boleh diakses secara atas talian oleh 13 pihak berwajib. Pembangunan ForFIS adalah selaras dengan mandat dalam ARAHAN 20, MKN. Sistem ini beroperasi sepenuhnya mulai Jun 2011 dan boleh diakses www.forfis.arsm.gov.my. ForFIS ini bertujuan untuk menganalisis ketumpatan titik panas dikesan, kawasan diklasifikasikan berisiko amat tinggi dan tinggi untuk terbakar pada Monsun Barat Daya setiap tahun. ForFIS turut dilengkapi dengan teknologi '*remote sensing*', komunikasi dan penentu kedudukan yang berkaitan teknologi angkasa, dengan yang paling dominan adalah '*remote sensing*'. Imej '*Remote sensing*' boleh diperolehi daripada satelit yang berada pada ketinggian 500 hingga 600 kilometer (km) dari permukaan bumi. Satelit ini bergerak sambil menangkap gambar permukaan bumi menggunakan sensor, yang akan memberikan pelbagai maklumat penting permukaan bumi untuk kita mengurus permukaan bumi kita, termasuk dari segi bencana,

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

pengurusan sumber, keselamatan makanan dan kedaulatan negara. Antara maklumat yang terkandung di dalam ForFIS adalah:-

- i. Imej resolusi tinggi – Pengesanan titik panas menggunakan imej beresolusi satu kilometer (km) kepada 375 meter (m);
- ii. Kekekapan (frekuensi) cerapan – Pemantauan trend titik panas secara masa sebenar sebanyak lapan kali cerapan siang dan malam;
- iii. Analisis harian – Ringkasan maklumat dan analisis titik panas harian, imej asap kebakaran aktif dan amaran jerebu rentas sempadan;
- iv. Taburan sekolah – Maklumat lokaliti sekolah bagi penentuan radius dari stesen jarak indeks Pencemaran Udara (IPU)

Strategi 8: Pemulihan kawasan terosot yang dijalankan dengan spesies pokok sesuai di zon-zon risiko kebakaran

Kawasan HPG yang terosot wajar dijalankan aktiviti pemulihan dengan kaedah penanaman agar pemulihannya dapat dicapai dengan lebih cepat dan mencegah berlakunya kebakaran hutan. Walaupun, kaedah penanaman di kawasan HPG tidak jauh berbeza dengan hutan darat kering, namun sedikit sebanyak terdapat kelainan dari segi keadaan hutan yang akan dijalankan penanaman, jenis spesies dan musim yang sesuai bagi penanaman. Ini adalah kerana ekosistem hutan ini adalah berbeza.

Strategi 9: Kerjasama dengan pemilik tanah berdekatan kawasan HS

Pihak JPNU perlu mengadakan mesyuarat dan program bersama pemilik tanah yang berdekatan kawasan HSK bagi meningkatkan kefahaman dan kerjasama untuk mencegah dan mengawal kebakaran tanah gambut di luar HSK. Ini hanya akan dapat dicapai melalui kerjasama dengan semua pihak yang berkaitan.

Persediaan

Tahap ketersediaan suatu organisasi terlibat menghadapi kebakaran hutan adalah penting dan kritikal kerana ini akan menentukan kaedah, pelan alternatif, persediaan teknikal dan tenaga manusia dan peralatan yang akan digunapakai melalui perancangan yang teliti dan efisien. Ketersediaan yang dirancang awal adalah wajib untuk memastikan segala aspek kebakaran dapat dikendalikan dengan baik dan pantas. Strategi-strategi berikut boleh diaplikasikan dalam persediaan pelan tindakan pengurusan kebakaran HSK;

Strategi 1: Menyediakan pelan pelaksanaan tahunan

Pelan pelaksanaan tahunan merupakan dokumen yang mempunyai maklumat yang telah mengenalpasti lokasi-lokasi kawasan yang telah dirancang untuk untuk dibangunkan setiap tahun, dari konteks pengurusan kebakaran hutan. Keperincian maklumat setiap aktiviti dan kos aktiviti boleh disediakan secara berasingan tetapi maklumat asas seperti lokasi dan jenis tindakan perlu disertakan.

Strategi 2: Menambahbaik sistem komunikasi dan penyampaian maklumat risiko kebakaran hutan di HSK

Jabatan Perhutanan Negeri Johor perlu menubuhkan Unit Khas Pengurusan Kebakaran Hutan bertujuan untuk merancang satu sistem komunikasi dan penyampaian maklumat mengenai risiko kebakaran hutan secara efisien. Unit khas ini perlu menyediakan mekanisma sistem komunikasi bersama dengan Pejabat Hutan Daerah yang menguruskan HSK. Sebagai

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

contoh, apabila Ramalan Risiko Kebakaran Mengikut Musim menunjukkan tahap potensi bahaya kebakaran meningkat, Unit Khas Pengurusan Kebakaran Hutan perlu menyalurkan maklumat berkenaan kepada Pejabat Hutan Daerah yang menguruskan HPGNJ untuk mengambil tindakan sewajarnya bagi mencegah berlakunya kebakaran hutan.

Strategi 3: Menggunakan teknologi alat kawalan jauh (*drone*) untuk pemantauan melalui udara

Penggunaan teknologi alat kawalan jauh (*drone*) merupakan salah satu cara yang paling berkesan dan lebih ekonomik untuk mendapatkan situasi sebenar keadaan hutan simpanan kekal melalui pemantauan udara, seperti mengesan pencerobohan, kebakaran hutan dan sebagainya.

Strategi 4: Memastikan ketersediaan kekuatan anggota JPNJ bagi operasi pemadaman kebakaran hutan yang mencukupi dengan kepakaran dan keupayaan yang tinggi

Strategi ini membolehkan pihak JPNJ untuk mengenalpasti kekuatan anggota JPNJ yang sedia ada dan keperluan bantuan anggota tambahan bagi operasi pemadaman kebakaran di HSK. Anggota-anggota JPNJ yang terlibat bukan sahaja perlu dilatih dalam kepakaran pemadaman kebakaran hutan, tetapi perlu didedahkan kepada aspek keselamatan seperti teknik rawatan awal, cara berkomunikasi semasa bencana, pengurusan pasukan dan lain-lain.

Latihan pemadaman kebakaran perlu merangkumi kitaran kecemasan bencana iaitu pencegahan, persediaan, tindak balas dan pemulihan kebakaran. Berikut yang disenaraikan di bawah adalah latihan yang disyorkan dan dilakukan sekali setahun atau sebelum musim kemarau bermula.

Keselamatan dan pertolongan cemas

- i. Taktik penindasan api
- ii. Kebakaran rondaan, pemantauan dan tindak balas perkhidmatan (kumpulan rondaan kebakaran / pengawal perhutanan)
- iii. Penggunaan perkakasan tangan dan penyelenggaraan
- iv. Pengendalian pam air mudah alih
- v. Sistem penghantaran air dan susun atur hos air
- vi. Pemetaan kawasan api
- vii. Komunikasi dengan radio
- viii. Cuaca kebakaran dan sifat-sifat api
- ix. Organisasi barisan pemadaman kebakaran/ persediaan logistik
- x. Penilaian kebakaran
- xi. Siasatan punca kebakaran

Demi menyelaraskan pelan tindakan pengurusan kebakaran hutan di HPG - HSK, JPNJ perlu menubuhkan Unit Khas Pengurusan Kebakaran Hutan yang lengkap dengan latihan, tatacara pengendalian piawai (SOP), kelengkapan pemadaman api gambut, dan sebagainya. Cadangan carta organisasi, peralatan dan kelengkapan pemadaman kebakaran hutan serta penggunaan FDRS boleh dirujuk pada **Lampiran D**.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

Strategi 5: Memastikan ketersediaan peralatan pemadaman kebakaran yang mencukupi dan berfungsi dengan baik

Pihak JPNJ perlu memastikan peralatan pemadaman kebakaran hutan yang dimiliki adalah bersesuaian dengan keadaan, mencukupi dan berfungsi dengan baik serta penyelenggaraan telah dijalankan. Ia bertujuan untuk memudahkan penggunaan peralatan pemadaman kebakaran semasa menjalankan operasi pemadaman kebakaran hutan di HPG. Jika peralatan kebakaran hutan tidak mencukupi perlu membuat pembelian awal sebaik sahaja dapat diketahui.

Strategi 6: Pengenalpastian pembiayaan kontrak peralatan khusus, sumber kawalan kebakaran dan anggota pemadam kebakaran

Dalam usaha mendapatkan peralatan khusus (contohnya jengkaut) secara akses pantas, beberapa kontrak pra-dirancang perlu dibuat terlebih dahulu. Ini perlu disediakan dengan pembekal bagi menjamin mereka memberikan peralatan yang sesuai bagi pemadaman dan pengawalan kebakaran. Ia dirancang dengan mengambil kira lebih daripada satu pembekal yang memenuhi keperluan pemadaman kebakaran hutan supaya dapat menggerakkan mereka dengan cepat ketika permulaan musim kebakaran.

Pendokumentasian dan pengemaskinian senarai sumber bantuan / perkhidmatan kawalan kebakaran yang berpotensi dan kakitangan, lokasi mereka dan pembekal peralatan adalah penting dalam usaha-usaha pengurusan kebakaran secara bersama. Perkara ini dirancang untuk mewujudkan satu jadual sumber keupayaan JPNJ di bawah Unit Khas Pengurusan Kebakaran Hutan.

Strategi 7: Membangunkan sistem pengangkutan baru / inovatif untuk akses dalam hutan gambut semasa operasi pemadaman

Strategi ini merupakan salah satu pilihan yang perlu dipertimbangkan untuk membawa masuk anggota dan peralatan melalui kawasan hutan gambut ke kawasan kebakaran dengan cepat dan tepat pada masanya. Dicadangkan supaya menjalankan penyelidikan terhadap kesesuaian, kos dan penggunaan roda berantai yang boleh dipasang kepada kenderaan pacuan 4 roda atau menggunakan kenderaan roda berantai yang ringan bagi mempercepatkan operasi pemadaman kebakaran hutan.

Tindak Balas Kebakaran

Tindak balas kebakaran hutan merupakan komponen memadam dan mengawal kebakaran hutan yang berlaku dengan pantas dan mengurangkan akibat serta impak kebakaran kepada HPG secara keseluruhan. Strategi-strategi berikut boleh diaplikasikan dalam tindak balas pelan tindakan pengurusan kebakaran HPG - HSK:

Strategi 1: Mempertingkatkan peluang memperoleh peruntukan dan perkhidmatan sokongan untuk pemadaman kebakaran hutan

Kebakaran hutan lebih mudah untuk dipadam dan dikawal pada saiz yang kecil. Justeru itu, JPNJ perlu mendapatkan sumber bantuan kewangan dan perkhidmatan sokongan untuk segera menindas sebarang kebakaran yang bermula dan mengekalkan bahagian yang terbakar pada tahap minimum. Kaedah penindasan kebakaran ini meminimumkan kos perbelanjaan dan kerosakan. Peningkatan tahap usaha dan kos penindasan kebakaran hutan gambut adalah berganda berbanding dengan hutan darat yang lain, oleh itu, justifikasi

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

rundingan semula kriteria pencetus yang membolehkan akses mendapatkan pembiayaan peruntukan kecemasan dari Jabatan Perhutanan Negeri / Kerajaan Negeri Johor dan bantuan operasi pemadaman kebakaran dari Jabatan Bomba dan Penyelamat / Pejabat Tanah dan Daerah untuk menjalankan kerja-kerja pemadaman kebakaran tersebut dengan cepat dan pantas serta jumlah kos yang lebih rendah.

Strategi 2: Struktur Insiden Perintah dan Struktur Pasukan Pemadaman Kebakaran bagi Jawatankuasa Pengurusan Kebakaran Secara Bersama

Pasukan pra-dirancang akan menggunakan beberapa carta organisasi piawaian yang sama bagi Sistem Insiden Perintah (*Incident Command System - ICS*), yang digunakan oleh Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia. Struktur ICS, peranan, tanggungjawab dan teknik pengurusan yang telah sedia ada melalui Jabatan Bomba dan Penyelamat. Di bawah naungan Unit Khas Pengurusan Kebakaran Hutan, adalah dicadangkan untuk mewujudkan carta organisasi piawaian bagi pasukan operasi dan memadam kebakaran hutan jika berlakunya kebakaran di HPG. Justeru itu, struktur ICS dicadangkan untuk menubuhkan dua tahap pasukan iaitu pasukan operasi yang diuruskan oleh Unit Khas Pengurusan Kebakaran Hutan dan pasukan pemadaman kebakaran yang diuruskan oleh Pejabat Hutan Daerah. Ini akan membolehkan peralihan pasukan diadakan sekiranya usaha pemadaman kebakaran hutan yang rutin. Apabila sumber tenaga JPNJ menjadi terhad dalam operasi pemadaman dan pengawalan kebakaran hutan, JPNJ perlu mendapatkan bantuan susulan dengan kadar segera daripada Unit Pengurusan Bencana Negeri Johor untuk tujuan memadam dan mengawal kebakaran hutan tersebut serta mengelakkan kebakaran hutan berskala besar.

Strategi 3: Tindakan berterusan bagi memantau dan meronda untuk tujuan pengesanan kebakaran berulang di kawasan yang terjejas

Strategi ini memastikan untuk mencegah penyalaan semula dan meminimalkan kerosakan ke atas kawasan yang terjejas. Pasukan pemantauan dan rondaan ini harus ditubuhkan bagi mengendalikan aktiviti strategi ini semasa berlakunya kebakaran hutan. Mereka yang terlibat dalam tugas ini dipertanggungjawabkan untuk menyediakan maklumat terkini mengenai keadaan kawasan terbakar kepada Insiden Perintah untuk tindakan lanjut dan kemaskini.

Pemulihan Selepas Kebakaran

Pemulihan selepas kebakaran adalah tindakan-tindakan yang perlu diambil selepas berlakunya kebakaran hutan. Komponen pemulihan selepas kebakaran merangkumi pembangunan dan pelaksanaan pelan pemulihan dengan mengambil kira aspek-aspek ekonomi, fizikal dan alam sekitar, termasuklah:

Strategi 1: Penilaian dan siasatan selepas kebakaran serta mendokumentasikan pengalaman yang diperolehi

Dalam strategi ini, satu laporan terperinci kebakaran hutan perlu disediakan dengan keluasan dan peta kebakaran, mengenal pasti punca utama kebakaran dan melakukan penyiasatan secara menyeluruh, serta kos pemadaman kebakaran untuk menyediakan pelan pencegahan kebakaran pada masa hadapan bagi kawasan tersebut. Kejayaan atau kegagalan pemadaman kebakaran hutan itu hendaklah direkodkan dan perlu memberi cadangan untuk mempertingkatkan strategi sedia ada dengan sewajarnya.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

Strategi 2 : Pemeriksaan kesihatan dan keselamatan kakitangan

Pemeriksaan kesihatan bagi kakitangan yang telah terlibat dalam operasi pemadaman kebakaran hutan perlu dilaksanakan mengikut prosedur JPNJ bagi memastikan kesihatan kakitangan sentiasa berada ditahap yang baik. Memandangkan tahap kesihatan amat penting bagi diri seorang kakitangan, prestasi kerja dan mutu penyampaian perkhidmatan, pengurusan JPNJ adalah diingatkan supaya mematuhi peraturan pemeriksaan kesihatan selaras dengan peraturan JPNJ.

Strategi 3: Peralatan pemadaman kebakaran yang digunakan perlu diselenggara dan membaikpulih infrastruktur yang rosak selepas kebakaran

Selepas selesai operasi pemadam kebakaran, peralatan dan infrastruktur perlu diselenggarakan dan diperbaiki. Kos penyelenggaraan dan membaikpulih infrastruktur perlu dimasukkan dalam bajet tahunan pengurusan kebakaran hutan. Laporan kerosakan dan membaikpulih perlu disediakan sebagai rujukkan susulan pada masa hadapan.

Strategi 4: Pemulihan kawasan kebakaran

'*Firebreak*' yang dibina perlu disekat mengikut kesesuaian kawasan supaya air dari kawasan HPG tidak akan mengalir keluar. Ini akan meningkatkan atau mengekalkan paras air pada kawasan terbakar/ terosot. Jalan masuk yang dibina semasa operasi pemadaman kebakaran perlu disekat dengan pagar atau pintu pagar supaya tidak ada penceroboh / pemburu boleh masuk ke kawasan yang terbakar. Kawasan terosot perlu dipulihkan dengan menanam spesies pokok-pokok yang sesuai dan mudah untuk beradaptasi dengan keadaan tanah gambut terosot seperti pokok Tenggek Burung (*Melicope lunu-ankenda*), dan pokok Mahang (*Macaranga pruinosa*). Di samping itu, penyelenggaraan kawasan penanaman pokok juga sangat penting untuk meningkatkan kadar hidup dan kemandirian spesies pokok yang ditanam. Pelaksanaan tindakan ini akan menjadikan sesuatu kawasan itu dilitupi tumbuhan hijau sekaligus mengurangkan risiko berlaku kebakaran pada masa akan datang.

Pembangunan Infrastruktur

Pembangunan dan pembinaan infrastruktur adalah penting dalam pelaksanaan pelan tindakan pengurusan kebakaran hutan bagi bahagian pencegahan dan persediaan. Berikut adalah cadangan dan fungsi infrastruktur yang perlu dibangunkan di HPGNJ bagi mencegah dan mengawal kebakaran hutan.

1. Sekatan Parit

Sekatan parit merupakan langkah yang efektif dalam pemulihan sistem hidrologi kawasan HPG yang telah diteroka. Sekatan parit dapat mengurangkan saliran air keluar dari kawasan hutan. Tindakan ini dapat meningkatkan paras air bawah permukaan tanah gambut dan dapat mengekalkan kelembapan tanah gambut, secara langsung mengurangkan risiko berlakunya kejadian kebakaran.

2. Pemasangan Papan Tanda FDRS

Papan tanda FDRS merupakan satu sistem amaran awal kebakaran hutan yang dapat membekalkan informasi berkenaan potensi kejadian kebakaran dan dapat menyokong usaha pengurusan kebakaran. Sistem ini digunakan untuk memantau risiko kebakaran hutan semasa musim kering yang berpanjangan. Ianya dapat menyediakan petunjuk dari segi keupayaan pencetus api, merebak dan menyebabkan kerosakan. Oleh itu, ianya berfungsi

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

memberi amaran awal kepada masalah kebakaran yang serius. Dengan ini, langkah – langkah pencegahan dapat diambil dan persediaan dapat dibuat sebelum keadaan api menjadi luar kawalan dan skala besar.

Perkhidmatan ini disediakan dan diurus tadbir oleh Jabatan Meteorologi Malaysia (JMM) dimana peta output serantau yang mencatatkan perubahan serantau berdasarkan cuaca semasa yang dikemaskini dan dimuat naik ke dalam laman web JMM setiap hari. Pemasangan papan tanda FDRS ini, akan dapat memaparkan tahap bacaan setiap indeks FDRS yang perlu dititik beratkan kepada setiap pemegang taruh yang berkaitan dengan kebakaran agar mereka maklum dengan keadaan cuaca risiko kebakaran semasa. Papan tanda ini sangat bermanfaat terutamanya kepada komuniti setempat (petani) kerana mereka tidak mempunyai kepakaran untuk mendapatkan maklumat indeks kebakaran melalui laman web. Dengan itu, papan tanda tersebut juga berfungsi memberi maklumat awal berkenaan dengan cuaca risiko kebakaran atau amaran kepada komuniti agar tidak ada mana – mana pihak terlibat dalam aktiviti yang boleh mencetuskan kebakaran hutan.

3. Pizometer (Alat Pengukur air)

Pizometer merupakan alat pengukur air yang sering digunakan dalam usaha pengukuran paras air bawah tanah gambut. Pizometer ini boleh menunjukkan tahap paras air yang sebenar pada lokasi – lokasi yang tertentu dan memberi bacaan awal terhadap kekurangan paras air yang dihadapi. Melalui pengukuran air yang kerap, corak naik turun paras air dapat dikenal pasti dan langkah pencegahan boleh diambil sekiranya paras air menjadi terlalu rendah, contohnya melaksanakan tindakan “*Total Flooding*” pada kawasan tersebut untuk tujuan meningkatkan paras air bawah permukaan tanah gambut dan dapat mengekalkan kelembapan tanah gambut, secara langsung mengurangkan risiko berlakunya kejadian kebakaran.

4. Benteng Tanah Liat (Clay Dyke)

Pembinaan benteng tanah liat (*clay Dyke*) diantara tanah yang sedang dibangunkan dengan kawasan hutan simpan untuk membolehkan paras air muka tanah dikekalkan pada permukaan tanah yang sediaada dan tindakan tersebut menggalakan pertumbuhan semula hutan secara semulajadi pada kawasan terosot yang berhampiran dengan hutan baik.

5. Menara tinjau

Aktiviti pemantauan kebakaran hutan dapat diperkasakan dengan pembinaan menara tinjau. Menara tinjau ini berfungsi sebagai salah tindakan awal yang lebih cekap dan efisien untuk memantau kawasan hutan yang luas dan mengenalpasti berlakunya kebakaran hutan. Lantaran itu, kos pengawalan kebakaran juga adalah rendah. Selain itu, menara tinjau juga membolehkan JPNJ untuk memantau aktiviti lain seperti pencerobohan dan pemburuan dalam kawasan hutan.

6. Kolam Takungan Air

Kolam takungan air yang dibina di kawasan tanah gambut sangat bermanfaat semasa berlakunya kebakaran dengan membekalkan sumber air untuk tindakan pemadaman kebakaran hutan tersebut. Kolam ini dapat berfungsi sebagai tangki simpanan air. Cadangan teknikal pembinaan kolam takungan, perlu menggali ke dalam sehingga tanah mineral / liat dan lebar / luas kolam tersebut adalah kecil dan tidak boleh dilebarkan kerana cara sebegini dapat membantu menyimpan air tanpa penyaliran air keluar. Contohnya pembinaan perigi.

Rancangan Pengurusan Hutan Paya Gambut Negeri Johor 2023-2032
Lampiran 3: Pengurusan Kebakaran HSK Hutan Paya Gambut Negeri Johor

7. Telaga Tiub (*Tube Well*)

Telaga tiub adalah sejenis perigi air yang dihubungkan ke dalam akuifer bawah tanah. Bahagian atas telaga ini disambungkan kepada takungan kecil atau terusan yang berdekatan. Dalam keadaan iklim yang melampau, terutamanya sewaktu musim kemarau, fungsi telaga tiub adalah untuk membekalkan air dari dalam telaga tiub kepada terusan berdekatan. Secara langsung, infrastruktur ini akan meningkatkan paras air di kawasan bersebelahan dengan terusan. Teknik ini boleh digunakan setiap kali apabila tahap paras air adalah rendah. Meningkatkan paras air dari semasa ke semasa akan mengurangkan kebarangkalian berlakunya kebakaran hutan. Telaga tiub ini perlulah disambungkan kepada kawasan HPG supaya air dari telaga tiub disalurkan ke dalam kawasan hutan sahaja.

8. Sekatan Parit (*Check Dam*)

“*Check Dam*” adalah halangan yang dibina di merentasi kawasan yang mempunyai saluran seperti parit atau longkang. “*Check Dam*” ini boleh menjadi sebuah struktur kekal ataupun struktur sementara yang dibina untuk mengekalkan paras air dalam tanah gambut. Pembinaan “*Check dam*” di HSK dapat mengurangkan kemungkinan pencetusan kebakaran hutan akibat pengeringan tanah dan dapat mencegah keremerepakan api pada musim panas dan kering dengan mencegah penyaliran air keluar dari tanah gambut.

9. Parit Pemisah Api (*Fire Break*)

Parit pemisah api merupakan parit yang dibuat untuk tujuan menghalang kemerebakan api ke kawasan yang luas atau dalam kawasan HSK. Parit pemisah api ini dibuat disekeliling kawasan kebakaran hutan sewaktu berlakunya kebakaran dengan membentuk jurang diantara kawasan yang terbakar dan tidak terbakar demi mengurangkan atau menghentikan kemarahan api ke kawasan lain dengan berfungsi sebagai rintangan. Selain itu, parit pemisah api juga digunakan sebagai satu tindakan alternatif untuk menyalurkan air untuk tujuan pemadaman kebakaran hutan. Adalah disedari bahawa parit pemisah api juga dapat mengalirkan air keluar dari kawasan hutan yang akan menyebabkan pengeringan tanah. Bagi mengelakkan parit pemisah api menjadi punca kepada kebakaran, penyelenggaraan parit pemisah api perlu dibuat dar masa ke semasa. Penyelenggaraan dari segi sekatan dapat mengurangkan penyaluran air keluar dari kawasan hutan.

10. Pembangunan/ menaiktaraf laluan Masuk

Akses ke kawasan kebakaran adalah sangat penting sewaktu berlakunya kebakaran kepada semua agensi yang terlibat dalam usaha pemadaman api. Justeru, akses ke kompartmen tertentu yang seringkali berisiko tinggi haruslah dinaik taraf agar kawasan kebakaran itu boleh dimasuki dan langkah pengawalan dan pemadaman kebakaran dapat dijalankan dengan cepat dan pantas. Penaiktarafan harus mempertimbangkan kesesuaian pelbagai kenderaan termasuk lori, kereta pacuan empat roda dan sebagainya. Pembinaan pagar berpaling bagi mengawal kemasukan orang awam ke dalam kawasan hutan simpanan kekal khususnya kawasan yang telah dibangunkan dengan akses dan memasang papan tanda HSK yang mempunyai kenyataan larangan masuk tanpa kebenaran, dengan pemberitahuan penalti dan denda di bawah Enakmen (Pemakaian) Akta Perhutanan Negara 1985.