

# LAPORAN AKHIR



**Kajian Optimalisasi Pemanfaatan Bendungan DOISP II sebagai Alternatif Pemenuhan Air Baku Kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa – Studi Kasus Kawasan Industri Kawasan Subang dan Kawasan Batang**

Direktorat Pengairan dan Irigasi

11/12/2021

## **KATA PENGANTAR**

Kegiatan Independent Monitoring and Evaluation (IME) – Dam Operational and Improvement Safety Project (DOISP) Phase II.

Laporan Akhir Kajian: Kajian Optimalisasi Pemanfaatan Bendungan DOISP II sebagai Alternatif Pemenuhan Air Baku Kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa – Studi Kasus Kawasan Industri Kawasan Subang dan Kawasan Batang ini berisi tentang tentang hal-hal yang telah dilaporkan di laporan pendahuluan ditambah dengan analisa awal terkait dengan perubahan lahan pertanian, efisiensi irigasi, kebutuhan air industri, potensi relokasi air bendungan DOISP II untuk kebutuhan industri, estimasi penerimaan BJPSDA dan arah strategi implementasi.

Pekerjaan ini dibiayai melalui anggaran DIPA Kementerian PPN/Bappenas Tahun Anggaran 2021 Nomor : 055.01.1.017312/2021 tanggal 23 November 2020, Kegiatan IME DOISP II dengan kode MAK 055.01.CK.6267.FAE.105.101

Lembaga eksekutor pekerjaan ini adalah Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN) Republik Indonesia/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) – Direktorat Pengairan dan Irigasi.

Jakarta, Desember 2021

Abdul Malik Sadat Idris, S.T., M.Eng.  
Direktur Pengairan dan Irigasi-BAPPENAS

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	8
1.1 Latar Belakang .....	8
1.2 Maksud dan Tujuan.....	10
1.3 Sasaran dan Manfaat .....	11
1.4 Lingkup Pekerjaan.....	11
1.5 Pedoman dan Standar Acuan .....	12
BAB 2 BATASAN DAN WILAYAH KAJIAN .....	14
BAB 3 METODOLOGI KAJIAN .....	16
3.1 Pendekatan dan Pola Pikir Kajian .....	16
3.2 Tahapan Pelaksanaan Kajian .....	17
3.2.1 <i>Kick Off</i> Kajian .....	18
3.2.2 Detail Rencana Kajian.....	18
3.2.3 Kompilasi Data .....	18
3.2.4 Analisis Tim Kajian .....	21
3.2.5 Masukan <i>Stakeholder</i> .....	22
3.2.6 Hasil Analisis Akhir dan Rekomendasi .....	22
BAB 4 PELAKSANAAN KAJIAN .....	23
4.1 <i>Kick Off</i> Kajian .....	23
4.2 Detail Rencana Kajian.....	23
4.3 Kompilasi Data .....	24

4.4	Kunjungan Lapangan ( <i>Site Visit</i> ) .....	26
BAB 5 GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI .....		28
5.1	Gambaran Umum Pengelolaan Daerah Irigasi (DI) dan Bendungan/ Waduk di Wilayah Studi .....	28
5.1.1	Kondisi Pengelolaan Daerah Irigasi dan Bendungan/ Waduk di BBWS Pemali Juana	28
5.1.2	Kondisi Pengelolaan Daerah Irigasi dan Bendungan/ Waduk di BBWS Citarum	31
5.2	Gambaran Umum Kawasan Industri .....	33
5.2.1	Perkembangan Kawasan Industri di Daerah BBWS Pemali Juana dan WS Pemali Comal	33
5.2.2	Perkembangan Kawasan Industri di Kabupaten Subang .....	35
5.3	Alih Fungsi Lahan Pertanian .....	37
5.4	Efisiensi Air Irigasi Melalui Modernisasi Irigasi .....	40
5.5	Biaya Jasa Pengelolaan Sumber Daya Air (BJPSDA).....	42
BAB 6 Identifikasi dan Analisa Kajian .....		46
6.1	Identifikasi Bendungan DOISP II Potensial .....	46
6.2	Identifikasi Kebutuhan Air Baku Industri .....	47
6.2.1	Kebutuhan Air Kawasan Industri Subang Smartpolitan.....	49
6.2.2	Kebutuhan Air Kawasan Industri Brebes.....	50
6.3	Analisis Perubahan Lahan Pertanian .....	51
6.3.1	Analisis Perubahan Lahan Sawah untuk Daerah Irigasi Jatiluhur.....	52
6.3.1	198.703 Ha .....	54
6.3.2	Analisis Perubahan Lahan Sawah untuk DI Cacaban, DI Gung, dan DI Rambut	54
6.4	Analisis Efisiensi Irigasi .....	56
6.4.1	Dasar Perhitungan Efisiensi Irigasi.....	56

6.4.2	Data Saluran Irigasi dan Kinerja OP Daerah Irigasi di Wilayah Studi.....	59
6.4.3	Jenis Tanah di Wilayah Studi .....	63
6.4.4	Kegiatan Strategis Infrastruktur Irigasi .....	64
6.4.5	Estimasi Nilai Eksisting dan Potensi Peningkatan Nilai Efisiensi Irigasi .....	65
6.5	Analisis Potensi Perolehan Debit dan Alternatif Strategi Pemanfaatannya .....	66
6.5.1	Potensi Perolehan Debit dari Pengurangan Lahan Irigasi di DI Jatiluhur .....	66
6.5.2	Potensi Kelebihan Debit dari Peningkatan Efisiensi Air Irigasi DI Jatiluhur .....	67
6.5.3	Skenario Pemanfaatan Kelebihan Debit dari Bendungan Jatiluhur .....	68
6.5.4	Skenario Pengelolaan Air Baku Oleh Kawasan Industri .....	73
6.5.5	Potensi Kelebihan Debit dari Pengurangan Lahan Irigasi yang Diiri Bendungan Cacaban73	
6.6	Analisis Potensi Penerimaan BJPSDA.....	75
BAB 7 STRATEGI IMPLEMENTASI .....		76
7.1	Arah Kebijakan untuk Perwujudan Program Strategis Nasional (PSN) dan <i>Major Project</i> .....	76
7.2	Strategi Operasional Waduk Multiguna dan Modernisasi Irigasi.....	77
7.3	Strategi Pendukung.....	78
7.4	Kerangka Regulasi dan Kelembagaan .....	79
7.5	Target Kinerja dan Kerangka Pendanaan .....	79
BAB 8 PENUTUP .....		81
8.1	Kesimpulan .....	81
8.2	Rekomendasi .....	82
BAB 9 REFERENSI.....		84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pola Pikir Kajian .....	17
Gambar 3.2 Tahapan Pelaksanaan Kajian .....	18
Gambar 4.1 Dokumentasi Kegiatan Diskusi Tanggal 3 Desember 2021 .....	26
Gambar 4.2 Dokumentasi Kunjungan Lapangan ke Kawasan Industri Subang Smartpolitan.	26
Gambar 4.3 Dokumentasi Kunjungan Lapangan ke PT. KIW Serang dan KI Batang.....	26
Gambar 4.4 Dokumentasi Kunjungan Lapangan ke Kawasan Industri Grand Rebana .....	27
Gambar 5.1 Wilayah Kerja BBWS Pemali Juana .....	29
Gambar 5.2 Daerah Irigasi (DI) di BBWS Pemali Juana .....	30
Gambar 5.3 Wilayah Kerja BBWS Citarum .....	31
Gambar 5.4 Sebaran Daerah Irigasi (DI) di BBWS Citarum .....	32
Gambar 5.5 Masterplan KI Batang.....	34
Gambar 5.6 Kawasan Segitiga Emas Rebana.....	37
Gambar 5.7 Perbandingan Tutupan Lahan Kab. Subang Tahun 2013-2019 .....	40
Gambar 6.1 Lokasi Bendungan Cacaban dan Lokasi Kawasan Industri di Sekitarnya .....	46
Gambar 6.2 Kawasan Industri di Kab. Subang dan Kab. Brebes.....	48
Gambar 6.3 Rencana Pengambilan Air dari Saluran Tarum Timur Bendungan Jatiluhur .....	50
Gambar 6.4 Masterplan KI Brebes.....	50
Gambar 6.5 Rencana Lokasi WTP KI Brebes .....	51
Gambar 6.6 Peta Tutupan Lahan DI Jatiluhur Tahun 2013 .....	53
Gambar 6.7 Peta Tutupan Lahan DI Jatiluhur Tahun 2019 .....	53
Gambar 6.8 Peta Daerah Irigasi yang dialiri oleh Bendungan Cacaban Tahun 2015 .....	55
Gambar 6.9 Peta Daerah Irigasi yang dialiri oleh Bendungan Cacaban Tahun 2019 .....	55
Gambar 6.10 Kehilangan Air di Saluran Irigasi .....	57
Gambar 6.11 Kehilangan Air di Saluran Lahan Pertanian .....	58
Gambar 6.12 Saluran Induk DI Cacaban.....	61
Gambar 6.13 Saluran Sekunder DI Cacaban (Kiri SS Turi Ruas 2 & Kanan SS Rawa Ruas 1)...	61
Gambar 6.14 Saluran Sekunder DI Cacaban (Kiri SS Rawa Ruas 3 & Kanan SS Rawa Ruas 4)	61
Gambar 6.15 Saluran Tersier DI Cacaban (Kiri ST Cacaban Gung 2 Kanan & Kanan ST Cacaban Gung 5 Kiri) .....	62

Gambar 6.16 Saluran Induk DI Rambut (Kiri Saluran Primer Rambut & Kanan Saluran Primer Rambut 3) .....	62
Gambar 6.17 Saluran Sekunder DI Rambut (Kiri SS Taban 2 & Kanan SS Taban 6).....	63
Gambar 6.18 Saluran Tersier DI Rambut.....	63
Gambar 6.19 Saluran Induk DI Gung (Kiri Saluran Primer Gung Ruas 4 & Kanan Saluran Primer Gung Ruas 8) .....	63
Gambar 6.20 Neraca Air Bendungan Jatiluhur Tahun 2019.....	69
Gambar 6.21 Neraca Air Baku di Kab. Subang.....	70
Gambar 6.22 Rencana Pemenuhan RKI untuk pola PSDA Wilayah Citarum Hingga Tahun 2040 .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Bendungan DOISP II – BBWS Pemali Juana .....	14
Tabel 2.2 Data Bendungan DOISP II - BBWS Citarum .....	14
Tabel 4.1 Detail Rencana Pengerjaan Kajian dan Keluaran.....	24
Tabel 4.2 Hasil Kompilasi Data dari Tim-tim di Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas ..	24
Tabel 5.1 Data Daerah Irigasi – BBWS Pemali Juana .....	30
Tabel 5.2 Data Bendungan - WS Pemali Comal .....	30
Tabel 5.3 Data Bendungan - BBWS Citarum.....	32
Tabel 5.4 Data Kawasan Industri Prioritas di BBWS Pemali Juana .....	33
Tabel 5.5 Data Kesiapan Infrastruktur KI Batang.....	34
Tabel 5.6 Data Rata-rata Luas Konversi Lahan Pertanian di Jawa .....	38
Tabel 5.7 Strategi Peningkatan Efisiensi Air Irigasi di Wilayah Sungai Citarum .....	42
Tabel 5.8 Tarif BJPSDA Perum Jasa Tirta I (Agustus 2021) .....	45
Tabel 6.1 Standar Kebutuhan Air yang Digunakan oleh Pengelola Kawasan Industri.....	47
Tabel 6.2 Perbedaan Luas Sawah dan Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2010 dan Tahun 2030...	52
Tabel 6.3 Luas Lahan Sawah DI Jatiluhur Tahun 2013 dan 2019.....	54
Tabel 6.4 Angka Perubahan Luas Lahan Sawah di Daerah Irigasi Cacaban, Gung, dan Rambut .....	56
Tabel 6.5 Klasifikasi Nilai ec Berdasarkan FAO .....	58
Tabel 6.6 Klasifikasi Nilai ec Berdasarkan FAO .....	58
Tabel 6.7 Inventarisasi Saluran dan Indeks Kondisi OP Tahun 2020 dan 2021.....	59
Tabel 6.8 Estimasi Nilai Eksisting Efisiensi Irigasi DI Jatiluhur .....	65
Tabel 6.9 Estimasi Nilai Eksisting Efisiensi Irigasi DI Cacaban, Gung dan Rambut .....	65
Tabel 6.10 Peluang Peningkatan Nilai Efisiensi Irigasi di Kedua Wilayah Studi .....	66
Tabel 6.11 Kebutuhan Air Per Hektar Rata-rata .....	67
Tabel 6.12 Potensi Debit Hasil Efisiensi Irigasi .....	68
Tabel 6.13 Potensi Kelebihan Debit Tahun 2020 s/d 2030 .....	69
Tabel 6.14 Proyeksi Kebutuhan Air Baku Industri di Kab Subang.....	71
Tabel 6.15 Alokasi Air Rata-rata Per Hektar Hasil Analisis Tim Kajian .....	73

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengelolaan Sumber Daya Air (SDA) sesuai dengan amanat dalam Undang-Undang No.17 Tahun 2019 dalam Pasal 23 adalah bahwa Pengelolaan SDA dilakukan secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan hidup dengan tujuan untuk mewujudkan kemanfaatan Air yang berkelanjutan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Pembangunan dan pengelolaan Bendungan merupakan salah satu rangkaian kegiatan Pengelolaan SDA yang dilakukan untuk menyediakan air dengan jumlah tertentu untuk berbagai jenis kebutuhan penggunaan Sumber Daya Air seperti untuk rumah tangga, irigasi/pertanian, industri, pertambangan, ketenagaan, perhubungan/ transportasi Air, pertahanan, olahraga, dan pariwisata serta untuk berbagai keperluan lainnya.

Agar penyediaan air oleh Bendungan dapat berkelanjutan sehingga pemenuhan kebutuhannya tidak hanya ditujukan untuk kepentingan generasi sekarang, tetapi juga termasuk untuk kepentingan generasi yang akan datang, maka penerima manfaat jasa Pengelolaan SDA, pada prinsipnya, wajib menanggung biaya pengelolaan sesuai dengan manfaat yang diperoleh.

Salah satu penerima manfaat pengelolaan SDA yang wajib menanggung biaya pengelolaannya adalah dari sektor Industri. Peran sektor industri, khususnya industri pengolahan yang membutuhkan air baku untuk proses produksinya masih memberikan andil yang signifikan dalam perekonomian nasional, dimana pada empat tahun terakhir memberikan kontribusi sebesar sekitar kisaran 20%. Namun demikian pertumbuhan nilai tambah industri nasional pada tahun 2015-2019 cenderung stagnan sehingga kinerja industri nasional perlu ditingkatkan. Salah satu strategi nasional dalam meningkatkan industri pengolahan adalah melalui pengembangan Kawasan Industri (KI). (Sumber: Dokumen RPJMN 2020-2024)

Dalam rancangan RKP 2022, terdapat 11 (sebelas) Kawasan Industri prioritas, dimana 2 (dua) diantaranya berada di pesisir pantai Pulau Jawa, yaitu KI Subang dan KI Batang (Sumber: Kedeputan Bidang Ekonomi Kedeputan Bidang Kemaritiman dan Sumber Daya Alam Kementerian PPN/BAPPENAS, 2021)

Salah satu dukungan sumber daya dan infrastruktur yang harus disediakan untuk Kawasan Industri adalah ketersediaan sumber air dan infrastruktur air baku. Berdasarkan kajian terakhir dari Bappenas, status kondisi untuk ketersediaan air di dua KI tersebut adalah masih dalam kondisi minimal/belum ada.

Dalam tahap perencanaan, infrastruktur air baku harus sebisa mungkin berada dekat dengan rencana lokasi pengembangan kawasan Industri sehingga bisa meningkatkan nilai strategis lokasi kawasan.

Adanya infrastruktur Bendungan DOISP di pulau Jawa, khususnya yang lokasinya masih berdekatan dengan rencana lokasi pengembangan kawasan industri, perannya sebagai sumber air baku dari air permukaan dapat lebih di optimalkan. Kekurangseediaan sumber air baku dari air permukaan dapat menyebabkan adanya ekstraksi air tanah berlebihan yang dilakukan oleh pengelola KI untuk memenuhi kebutuhan air bakunya. Ekstraksi air tanah berlebihan di daerah pesisir pantai utara Jawa menjadi salah satu penyebab yang signifikan terjadinya penurunan muka tanah (*land subsidence*) yang pada akhirnya akan menyebabkan kerentanan resiko bencana, khususnya bahaya bencana banjir.

Namun demikian, pemanfaatan bendungan DOISP sebagai sumber air baku untuk kawasan Industri akan menghadapi tantangan yaitu peruntukan bendungan-bendungan yang sebagian besar masih dialokasikan untuk air irigasi sehingga perlu adanya upaya-upaya dalam rangka mengalokasikan air bendungan DOISP yang dapat dimanfaatkan untuk air baku industri.

Potensi alokasi air baku untuk irigasi dari bendungan DOISP yang dapat dialokasikan untuk air baku industri dapat dikaji lebih lanjut terkait dengan banyak terjadinya konversi lahan pertanian ke non-pertanian akibat meningkatnya jumlah populasi dan aktivitas ekonomi, adanya program modernisasi sistem irigasi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi mengingat kondisi jaringan irigasi di lahan sawah sudah berumur rata-rata 40-50 tahun (sebagian besar dibangun pada dekade '60 hingga '70-an); dan juga keterbatasan peningkatan produktivitas padi akibat adanya fenomena kejenuhan/kelelahan lahan yang menyebabkan respon produktivitas padi sawah terhadap penggunaan input semakin kecil (Badan Litbang Pertanian, 2015).

Wilayah perkotaan di Pulau Jawa diperkirakan akan meningkat sekitar 40% pada tahun 2030, sehingga diperkirakan luasan sawah irigasi akan berkurang sekitar 13%. (ADB, dalam Whitepaper Study 2019).

Mempertimbangkan umur teknis jaringan irigasi di Indonesia dan adanya fakta terjadinya kehilangan air, belum optimalnya pengelolaan jaringan irigasi, dan adanya variabilitas pemanfaat air mendorong diperlukannya kebutuhan perbaikan dan modernisasi daerah irigasi Indonesia. Dengan penerapan modernisasi irigasi diharapkan efisiensi air irigasi dapat terlaksana pada daerah irigasi sehingga alokasi air yang berasal dari bendungan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan lainnya.

Sejalan dengan arah kebijakan RPJMN 2020-2024 tentang dukungan infrastruktur SDA dalam pengembangan kawasan industri terutama di pesisir utara pantai jawa, menjadi hal yang menarik untuk diteliti seberapa besarkan potensinya sebagai sumber air baku alternatif, mengingat selama ini tidak banyak studi yang membahas pemanfaatan air irigasi menjadi air baku. Jika potensi tersebut cukup signifikan besarnya, bagaimanakah strategi perencanaan, pelaksanaan dan monitoring evaluasi infrastruktur SDA yang harus dikelola dan disediakan sehingga potensi tersebut bisa termanfaatkan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan air industri sehingga dapat mengurangi eksploitasi air tanah yang berlebihan yang akan berdampak pada kebencanaan dan lingkungan di daerah pesisir pantai utara jawa dan berpotensi mampu menghasilkan penerimaan biaya Jasa Pengelolaan SDA (BJPSDA) yang dapat digunakan dalam pengelolaan SDA yang berkelanjutan.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

**Maksud** dari kegiatan kajian adalah untuk mengetahui seberapa besar potensi pemanfaatan bendungan yang masuk dalam program DOISP sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan air baku industri di pesisir pantai utara jawa barat dan bagaimana strategi implementasinya.

**Tujuan** dari kegiatan kajian ini, antara lain:

- 1) Melakukan analisis perubahan lahan pertanian yang menggunakan sumber air dari bendungan yang berdampak pada potensi berkurangnya alokasi air irigasi di wilayah studi;

- 2) Melakukan analisis efisiensi penggunaan air irigasi yang menggunakan sumber air dari bendungan yang diperoleh dari kegiatan modernisasi irigasi di wilayah studi;
- 3) Melakukan analisis kebutuhan air baku industri di wilayah studi;
- 4) Melakukan analisis jumlah potensi air yang bersumber dari bendungan DOISP yang dapat dimanfaatkan untuk alternatif sumber air baku di wilayah studi.

Hasil dari kegiatan ini akan dituangkan dalam suatu laporan yang memuat tentang isu dan rekomendasi pemanfaatan bendungan DOISP untuk air baku Industri di Wilayah Studi dari kegiatan kajian adalah untuk mengetahui seberapa besar potensi pemanfaatan bendungan yang masuk dalam program DOISP sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan air baku industri di pesisir pantai utara jawa barat dan bagaimana strategi implementasinya.

### 1.3 Sasaran dan Manfaat

Kegiatan dari kajian ini, diharapkan dapat:

- 1) Memperoleh gambaran potensi penggunaan air irigasi dari bendungan yang masih bisa di manfaatkan untuk sektor non-pertanian karena adanya alih fungsi lahan pertanian dan kegiatan modernisasi irigasi pada Kawasan Pesisir Utara Pulau Jawa;
- 2) Memperoleh gambaran pengurangan pengambilan air tanah sebagai mitigasi bencana land subsidence di Kawasan Pesisir Utara Pulau Jawa melalui optimalisasi bendungan DOISP sebagai sumber air baku alternatif.;
- 3) Memperoleh gambaran peluang peningkatan pendanaan biaya untuk layanan OP Bendungan DOISP melalui kerjasama dengan pengembang kawasan Industri untuk penyediaan air baku industry;
- 4) Menyusun strategi implementasi pemanfaatan bendungan sebagai sumber air baku alternatif bagi kawasan Industri.

### 1.4 Lingkup Pekerjaan

Lingkup analisis dari kegiatan kajian ini adalah:

- 1) Melakukan *desk study* yang meliputi pengumpulan data sekunder dan informasi baik teknis maupun non-teknis seperti data debit di saluran irigasi, data tutupan lahan, data kondisi infrastruktur sistem irigasi;

- 2) Mempelajari hasil kajian yang serupa terkait peluang pemanfaatan bendungan untuk pemenuhan air baku serta melakukan analisa terhadap regulasi yang menjadi landasan atau persyaratan pemanfaatan bendungan untuk pemenuhan air baku industry;
- 3) Melakukan analisis kebutuhan air baku industri di wilayah studi berdasarkan tahapan pengembangan luasan daerah industri dan jenis/tipe industri yang akan dibangun di kawasan;
- 4) Melakukan identifikasi potensi bendungan-bendungan yang masuk program DOISP yang dapat dimanfaatkan melalui konversi pengurangan lahan irigasi ke jumlah kebutuhan air irigasi dan pemanfaatan hasil efisiensi modernisasi irigasi;
- 5) Melakukan in-depth analysis untuk persentase kebutuhan air baku di wilayah studi yang dapat dipenuhi dari bendungan DOISP;
- 6) Menyusun strategi implementasi penyediaan air baku industri dari Bendungan DOISP berupa arah kebijakan, strategi operasional, strategi pendukung, dukungan proses internal, kerangka regulasi dan kelembagaan, target kinerja serta kerangka pendanaan. Strategi implementasi ini dapat menjadi rekomendasi bagi Dirjen SDA Kementerian PUPR dalam menyusun Rencana Stragis dan Rencana Kerja di tahun berikutnya;
- 7) Rekomendasi disusun untuk skala Daerah pesisir pantai utara Pulau Jawa dengan wilayah studi di kawasan industri Subang dan Kawasan industri Brebes.

## 1.5 Pedoman dan Standar Acuan

Dasar hukum dan pedoman yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan kajian Pemanfaatan Bendungan DOISP untuk Air Baku industri, diantaranya adalah :

1. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2018 Tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak;
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil;

5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil;
6. Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 2006 tentang Irigasi;
7. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024;
8. Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2019 tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi Kawasan Kendal-Semarang-Salatiga-Demak-Grobogan, Kawasan Purworejo-Wonosobo-Magelang-Temanggung, Dan Kawasan Brebes-Tegal-Pemalang;
9. Peraturan Presiden Nomor 87 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Kawasan Rebana dan Kawasan Jawa Barat Bagian Selatan;
10. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 30/PRT/M/2015 Tentang Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi;
11. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 18/PRT/M/2015 Tentang Iuran Eksploitasi dan Pemeliharaan Bangunan Pengairan;
12. Peraturan Daerah Kabupaten Subang no.3 tahun 2014, tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Subang Tahun 2011-2031;
13. Peraturan Daerah Kabupaten Batang no.13 Tahun 2019, Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Batang Tahun 2019-2039.

## **BAB 2 BATASAN DAN WILAYAH KAJIAN**

Batasan kajian dalam kegiatan ini adalah:

- 1) Bendungan potensial yang akan dipilih untuk di kaji lebih lanjut terkait alternatif penyediaan air baku industri untuk kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa adalah Bendungan yang ada dalam list DOISP II yang berada di kewenangan BBWS Pemali Juana dan BBWS Citarum;

Data Bendungan DOISP II tersebut adalah sebagai berikut:

*Tabel 2.1 Data Bendungan DOISP II – BBWS Pemali Juana*

No	Nama Bendungan	Lokasi
1	Tempuran	Desa Tempuran, Kec. Sumedang, Kab. Blora, Central Java
2	Simo	Desa Simo, Kec. Kradenan, Kab. Grobogan, Central Java
3	Penjalin	Desa Winduaji, Kec. Paguyangan, Kab. Brebes, Central Java
4	Lodan	Desa Lodan, Kec. Sarang, Kab. Rembang, Central Java
5	Klego	Desa Klego, Kec. Klego, Kab. Boyolali, Central Java
6	Kedung Ombo	Desa Rambat, Kec. Grobogan, Kab. Grobogan, Jawa Tengah
7	Panohan	Desa Panohan, Kec. Gunem, Kab. Rembang, Central Java
8	Greneng	Desa Tunjungan, Kec. Tunjungan, Kab. Blora, Central Java
9	Cacaban	Desa Penujah, Kec. Kedung Banteng, Kab. Tegal, Central Java
10	Bayukuwung	Desa Sudo & Sukorejo, Kec. Sumber, Kab. Rembang, Central Java

*Tabel 2.2 Data Bendungan DOISP II - BBWS Citarum*

No	Nama Bendungan	Lokasi
1	Jatiluhur	Desa Jatiluhur, Kec. Jatiluhur, Kab. Purwakata, West Java
2	Cipancuh	Desa. Situraja, Kec. Haur Geulis, Kab. Indramayu

- 2) Kriteria pemilihan bendungan potensial adalah bendungan yang melayani sistem jaringan irigasi dengan ketersediaan air untuk jaringan irigasi tersedia cukup banyak, Indeks Penanaman (IP) di atas rata-rata nasional dan provinsi;
- 3) Kawasan Industri yang menjadi objek kajian adalah kawasan Industri Batang, Jawa Tengah dan Kawasan Industri di Kabupaten Subang;
- 4) Komponen pengelolaan SDA yang diperhitungkan dalam perhitungan BJPSDA adalah komponen biaya Operasi dan Pemeliharaan Bendungan dan irigasi dan biaya rehab/modernisasi irigasi;

- 5) Perhitungan alokasi air irigasi yang dihitung dalam rangka potensi realokasi untuk air industri adalah air irigasi yang dilayani sistem jaringan irigasi dari bendungan DOISP II yang telah dipilih sebagai objek kajian;
- 6) Efisiensi air irigasi untuk mendukung realokasi ke sektor Industri dilakukan dengan pendekatan minimisasi input (untuk memproduksi sejumlah output tertentu atau memperoleh sejumlah keuntungan tertentu diupayakan agar kuantitas air irigasi yang digunakan diminimalkan) dengan asumsi kebutuhan air baku industri di pesisir pantai utara jawa sudah mendesak karena adanya kerentananan bencana land subsidence dan petani di wilayah studi telah memperlakukan air irigasi sebagai sumberdaya bernilai ekonomi tinggi dan dukungan infrastruktur dari pemerintah juga tinggi.

## **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

### **3.1 Pendekatan dan Pola Pikir Kajian**

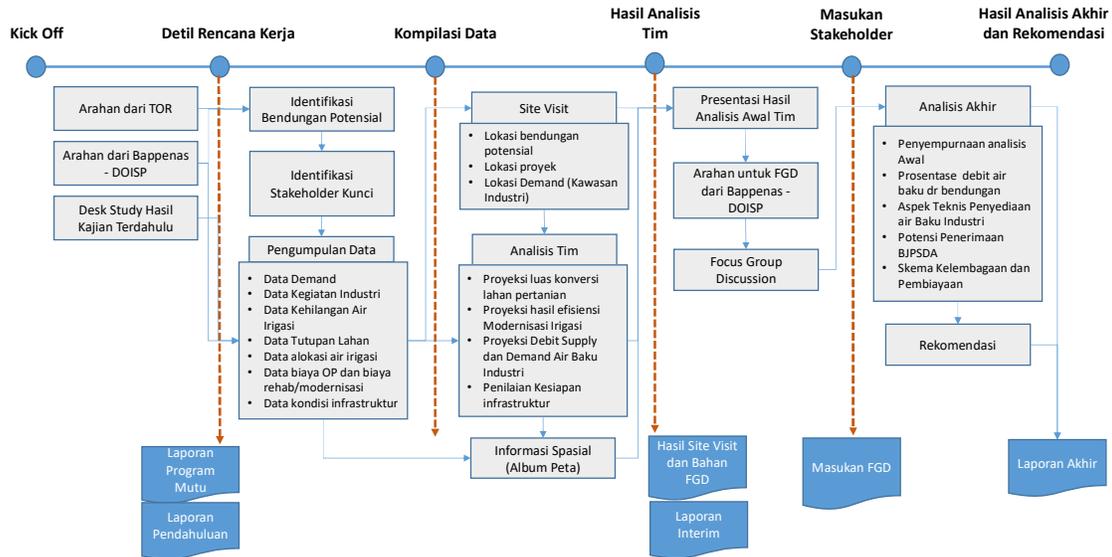
Pendekatan dan Pola pikir pelaksanaan kajian ini dikembangkan atas dasar latar belakang, maksud dan tujuan, serta lingkup kajian yang disampaikan pada TOR. Untuk menyusun suatu kajian komprehensif, perlu dipahami konteks kajian secara holistik yang menyangkut semua issue, aspek normatif, lingkungan strategis, dan semua elemen sistem yang terkait dengan Optimalisasi Pemanfaatan Bendungan DOISP II sebagai Alternatif Pemenuhan Air Baku Kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa.

Paradigma berpikir penyusunan kajian ini adalah seperti yang tercantum pada Gambar 3.1. Dimana dasar dari terjadinya kebutuhan untuk mengoptimalkan pemanfaatan bendungan DOISP II sebagai alternatif Pemenuhan Air baku Kawasan Industri dikarenakan infrastruktur Bendungan memerlukan biaya pengelolaan, seperti biaya sistem informasi, biaya Perencanaan, biaya pelaksanaan rehab, biaya operasi dan pemeliharaan dan biaya pemantauan serta evaluasi. Anggaran pemerintah yang tersedia belum bisa memenuhi angka kebutuhan nyata yang dapat menjamin keberlanjutan fungsi dari bendungan sebagai sumber air bagi kebutuhan pokok sehari-hari, kebutuhan pertanian rakyat, kebutuhan air minum dan kebutuhan usaha lainnya.

Pemenuhan air baku industri, khususnya di wilayah pesisir Pantai Utara Jawa menjadi issue penting karena selain sumbangan PDB yang besar dari industri di daerah tersebut, juga dikarenakan timbulnya kerentanan bencana terkait land subsidence karena salah satunya disebabkan oleh ekstraksi air tanah yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan diperlukannya supply air baku industri yang berasal dari air permukaan, baik dari badan sungai maupun dari bendungan sehingga dapat mengurangi penggunaan air tanah. Namun di satu sisi, pemanfaatan bendungan sebagian besar masih untuk kebutuhan pertanian rakyat melalui sistem jaringan irigasi. Prioritas pendayagunaan Sumber Daya air untuk kebutuhan air industri masih dibawah kebutuhan untuk pertanian rakyat. Salah satu peluang agar pemanfaatan bendungan untuk sumber air industri adalah dengan dilakukannya relokasi air irigasi dari hasil efisiensi air irigasi melalui modernisasi irigasi dan pengurangan alokasi air irigasi karena adanya konversi lahan pertanian. Pemanfaatan peluang ini harus tetap mengedepankan



- 4) Analisis Tim Kajian
- 5) Masukan Stakeholder
- 6) Hasil Akhir dan Rekomendasi Kajian



Gambar 3.2 Tahapan Pelaksanaan Kajian

### 3.2.1 Kick Off Kajian

Pelaksanaan *Kick Off* Kajian dilakukan untuk memaparkan latar belakang, tujuan manfaat, ruang lingkup, pola pikir studi dan rencana umum kegiatan dan memperoleh masukan-dari *stakeholder* terkait, tim konsultan DOISP, Bappenas, serta kementerian terkait.

### 3.2.2 Detail Rencana Kajian

Detail rencana kerja kajian disusun untuk memastikan proses pengumpulan data primer maupun sekunder, proses analisis yang dilakukan oleh tim, masukan-masukan dari para *stakeholder* terkait dan rekomendasi yang dihasilkan bisa berjalan sesuai waktu pelaksanaan kajian dan kualitas mutu kajian yang telah ditetapkan. Detail rencana kerja disusun berdasarkan arahan dari TOR dan juga arahan-arahan yang dari tim konsultan DOISP maupun Bappenas serta *desk study* yang dilakukan.

### 3.2.3 Kompilasi Data

Pelaksanaan kompilasi data dimulai dari identifikasi bendungan DOISP yang potensial untuk dikaji lebih lanjut mengenai optimalisasi pemanfaatannya untuk alternatif sumber air baku

industri di kawasan pesisir pantai utara Jawa. Penentuan bendungan potensial ini didasarkan pada hasil Desk Study dan arahan yang diberikan oleh Bappenas dan tim konsultan DOISP. Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi stakeholder kunci yang akan ditindaklanjuti oleh tim untuk kegiatan pengumpulan data. Stakeholder kunci tersebut antara lain adalah pengelola bendungan yang menjadi objek kajian, pengelola kawasan-kawasan industri yang berdekatan lokasinya dengan bendungan, pengelola sistem jaringan irigasi, perencana/penanggung jawab proyek-proyek terkait kegiatan rehab/modernisasi bendungan dan jaringan irigasi di wilayah studi dan dinas/pemda terkait.

Data-data yang diperlukan untuk keperluan analisis kajian diantaranya adalah:

1) Data Demand

Data demand adalah data untuk mengetahui volume penggunaan sumber daya air untuk kegiatan usaha industri di kawasan-kawasan yang menjadi objek studi yang disajikan dengan satuan m<sup>3</sup>. Untuk menghitung kebutuhan volume air industri, dapat digunakan kriteria perencanaan air baku yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya (2000) berdasarkan data luasan areal kawasan industri yang ada.

2) Data Kegiatan Industri

Data kegiatan industri di kawasan industri yang menjadi objek studi diperlukan untuk mengetahui besarnya nilai output industri dalam rangka menghitung nilai kontribusi air untuk industri yang selanjutnya dapat digunakan untuk menghitung Nilai manfaat Ekonomi (NME) industri (dalam satuan rupiah). Nilai NME merupakan salah satu komponen dalam perhitungan BJPSDA.

3) Data Kehilangan Air Irigasi

Data kehilangan air irigasi di jaringan irigasi primer, sekunder dan tersier diperlukan untuk mengetahui seberapa besar potensi efisiensi yang akan diperoleh dengan menurunkan tingkat kehilangan air irigasi ini melalui pelaksanaan modernisasi irigasi. Hasil efisiensi ini dapat dijadikan ketersediaan air baku baru yang dapat dimanfaatkan oleh kawasan industri yang selanjutnya penerimaan dari pemanfaatan air ini dapat dijadikan biaya untuk OP irigasi maupun OP Bendungan sebagai sumber air nya.

4) Data Perubahan tutupan lahan Pertanian

Data perubahan tutupan lahan pertanian menjadi non pertanian (baik berubah menjadi lahan pemukiman maupun industri) yang diperoleh dalam periode waktu tertentu diperlukan untuk mengetahui seberapa besar konversi lahan pertanian yang semakin berkurang ini dapat direalokasikan untuk penyediaan air baku industri. Peta tutupan lahan dapat bersumber dari studi-studi terdahulu dengan peta dasar dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan juga berdasarkan kondisi tutupan lahan mengikuti data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Satuan data tutupan lahan ini adalah dalam hektar.

5) Data Alokasi Air Irigasi

Data alokasi air irigasi rata-rata per hektar di masing-masing wilayah studi perlu diketahui untuk dapat menghitung nilai debit potensi realokasi air irigasi akibat adanya konversi lahan pertanian.

6) Data AKNOP Bendungan serta Irigasi dan biaya Rehab/Modernisasi Bendungan dan Irigasi

Data AKNOP dan biaya rehab/modernisasi ini diperlukan untuk mengetahui biaya pengelolaan SDA sebagai salah satu komponen dalam menghitung BJPSDA.

7) Data Kondisi Infrastruktur Bendungan dan Jaringan Irigasi

Data kondisi infrastruktur bendungan dan jaringan irigasi diperlukan untuk mengidentifikasi kesiapan teknis bangunan air dalam melakukan penyaluran kebutuhan air industri. Kesiapan pembangunan intake air baku industri, titik lokasi intake yang paling dimungkinkan dan hal-hal teknis lainnya yang akan dikaji secara umum dalam kajian ini. Jika diperlukan, maka akan dilakukan site survey ke lokasi wilayah studi untuk mengetahui lebih jauh kondisi infrastruktur yang ada.

8) Data pendukung lainnya

Untuk memperkaya hasil dan rekomendasi kajian, data-data pendukung lainnya seperti data landsubsidence dan daya dukung lingkungan, data indeks pertanaman (IP) di

wilayah studi, data produksi pertanian, data neraca air baku domestik dan lain sebagainya akan dijadikan bahan pertimbangan dalam kajian ini.

#### 3.2.4 Analisis Tim Kajian

Setelah dilakukan kompilasi data, tahapan berikutnya adalah melakukan *site visit* ke lokasi bendungan potensial, lokasi proyek modernisasi irigasi (jika ada) dan lokasi kawasan industri. *Site visit ini* dilakukan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kondisi infrastruktur Bendungan dan Jaringan Irigasi serta kebutuhan air industri oleh kawasan industri.

Dalam tahapan ini juga dilakukan analisis-analisis seperti:

- 1) Proyeksi luas konversi lahan pertanian menjadi non pertanian dan proyeksi hasil efisiensi air irigasi dari program modernisasi irigasi sebagai dasar proyeksi perhitungan potensi debit yang dapat di *supply* untuk kebutuhan air baku industri.
- 2) Proyeksi *demand*/kebutuhan air baku industri dari kawasan industri yang ada. Dari proyeksi *demand* ini dapat diketahui berapa persen *demand* yang dapat dipenuhi dari realokasi air bendungan yang diperuntukan untuk air industri.
- 3) Penilaian kesiapan infrastruktur bendungan dan sistem jaringan irigasi untuk penyediaan air baku industri. Penilaian kesiapan infrastruktur bendungan, terutama kesiapan teknis menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi hasil kajian. Penilaian kesiapan infrastruktur ini diperoleh dari hasil pengumpulan data sekunder, wawancara/interview dari pengelola bendungan atau sistem jaringan irigasi maupun dari hasil *site visit* yang dilakukan.

Dalam tahapan analisis tim kajian juga akan disusun informasi spasial (album peta) yang menggambarkan peta perubahan/konversi lahan pertanian di wilayah studi, informasi spasial tentang kondisi bendungan dan sistem jaringan irigasi, titik lokasi dan jarak antara kawasan industri dengan sumber air baku dari intake bendungan atau lokasi intake lainnya, lokasi-lokasi pelaksanaan modernisasi irigasi untuk peningkatan efisiensi air irigasi dan lain sebagainya.

Hasil dari *site visit* dan analisis tim kajian ini akan dituangkan dalam laporan interim dan akan menjadi bahan dalam pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk mendapatkan

masukan-masukan dari *stakeholder* terkait dalam penyusunan hasil analisis akhir dan rekomendasi.

### 3.2.5 Masukan *Stakeholder*

Tahapan berikutnya adalah mendapatkan masukan dari para *stakeholder* terkait, seperti dari kementerian/lembaga yang menangani pengelolaan bendungan dan jaringan irigasi, yang menangani program modernisasi irigasi, pengembangan kawasan industri di pesisir utara pantai Jawa melalui kegiatan FGD. Sebelum dilakukan FGD, terlebih dahulu dilakukan presentasi awal hasil analisis tim kepada Bappenas dan konsultan DOISP untuk mendapatkan masukan dan arahan dalam pelaksanaan FGD. Keluaran dari tahapan ini adalah mendapatkan masukan dari *stakeholder* terkait.

### 3.2.6 Hasil Analisis Akhir dan Rekomendasi

Dalam tahapan akhir kajian ini, dilakukan penyempurnaan analisis tim berdasarkan masukan-masukan di FGD. Dalam analisis akhir ini juga akan dihitung terkait prosentasi debit air baku dari bendungan yang dapat memenuhi kebutuhan air baku industri. Selain itu juga akan disajikan analisis dari aspek teknis dalam penyediaan air baku. Dalam tahapan ini juga dilakukan simulasi perhitungan tarif BJPSDA yang dapat diterapkan dan nilai potensi penerimaan BJPSDA per tahunnya. Diharapkan dengan diperolehnya penerimaan BJPSDA, dapat membantu biaya OP Bendungan untuk mencapai Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP). Selain itu pula akan dilakukan analisis terkait skema kelembagaan dalam pengelolaan infrastruktur penyediaan air baku industri ini, tata cara pemungutan BJPSDA dan juga skema pembiayaan terkait pembangunan infrastruktur air baku yang dibutuhkan.

## **BAB 4 PELAKSANAAN KAJIAN**

### **4.1 Kick Off Kajian**

Pelaksanaan Kick Off Kajian telah dilakukan pada hari Senin tanggal 11 Oktober 2021 secara offline di Hotel Morissey Jakarta dan online melalui zoom dengan mengundang Kementerian/Lembaga dari Bappenas, Kementerian PUPR, Balai Wilayah Sungai terkait, perwakilan dari Bank Dunia dan konsultan DOISP.

Dalam Kick Off Kajian ini, tim kajian memaparkan latar belakang, tujuan manfaat, ruang lingkup, pola pikir studi dan rencana umum kegiatan kepada para peserta. Dalam kick off ini juga diperoleh masukan terkait dengan tujuan utama mengapa kajian ini dilakukan adalah sebagai inisiatif dalam rangka mencari alternatif-alternatif kegiatan pemanfaatan aset bendungan DOISP yang dapat berpeluang memperoleh penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang dapat digunakan untuk biaya operasi dan pemeliharaan bendungan secara berkelanjutan. Realokasi air bendungan sebagai sumber untuk air untuk kegiatan industri diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam memperoleh pemasukan negara tersebut dengan melakukan pengenaan Biaya Jasa Pengelolaan SDA kepada pelaku industri sebagai kelompok pengguna sumber daya air untuk keperluan usaha.

### **4.2 Detail Rencana Kajian**

Kajian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan sejak bulan Oktober 2021 hingga bulan Desember 2021 dengan dua orang Tenaga Ahli. Detil Rencana pengerjaan mengikuti tahapan pelaksanaan kajian sebagai berikut:

Tabel 4.1 Detail Rencana Pengerjaan Kajian dan Keluaran

No	Item Pekerjaan	2021															
		Oktober				November				Desember							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1	Persiapan Kajian - Pemahaman TOR dan arahan dari Bappenas - DOISP	■															
2	Kick Off Kegiatan		■														
3	Desk Study hasil Kajian Terdahulu	■	■	■													
4	Identifikasi Bendungan Potensial			■													
5	Identifikasi Stakeholder Kunci			■													
6	Pengumpulan Data				■	■	■										
6.1	Data Demand dan Kegiatan Industri				■	■	■										
6.2	Data Kehilangan air irigasi dan alokasi air irigasi				■	■	■										
6.3	Data Tutupan Lahan					■	■										
6.4	Data Biaya OP dan biaya rehab/modernisasi					■	■										
6.5	Data Kondisi Infrastruktur					■	■										
7	Site Visit ke Bendungan, lokasi proyek dan kawasan Industri					■	■	■									
8	Analisis Awal Tim					■	■	■	■								
8.1	Proyeksi Luas Konversi lahan Pertanian					■	■	■									
8.2	Proyeksi Hasil efisiensi Modernisasi irigasi					■	■	■									
8.3	Proyeksi Debit supply dan demand air baku Industri					■	■	■									
8.4	Penilaian Kesiapan infrastruktur						■	■									
9	Informasi Spasial (Album Peta)						■	■	■								
10	Presentasi hasil analisis tim							■	■								
11	Arahan untuk FGD dari Bappenas - DOISP								■	■							
12	Focus Group Discussion									■	■						
13	Analisis Akhir									■	■	■					
13.1	Penyempurnaan analisis Awal										■	■					
13.2	Prosentasi Debit air baku dari bendungan											■	■				
13.3	Aspek Teknis penyediaan air baku industri												■	■			
13.4	Potensi Penerimaan BJPSDA													■	■		
13.5	Skema Kelembagaan dan Pembiayaan														■	■	
14	Rekomendasi Kajian															■	■
15	Penyusunan Dokumen																
15.1	Laporan Program Mutu		■														
15.2	Laporan Pendahuluan			■													
15.3	hasil Site visit dan Bahan FGD									■	■						
15.4	Laporan Interim										■	■					
15.5	Rekapitulasi masukan FGD											■	■				
15.6	Laporan Akhir														■	■	■

### 4.3 Kompilasi Data

Untuk memperoleh data dan informasi terkait supply air irigasi eksisting dari Bendungan, kondisi infratraktur irigasi, luas tutupan lahan dan kegiatan modernisasi irigasi, tim kajian menggunakan data-data yang sudah diperoleh dari tim-tim di Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas sebelumnya. Adapun data-data yang berhasil diperoleh dari tim-tim tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Kompilasi Data dari Tim-tim di Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas

No	Nama Tim	Data Informasi yang diperoleh
1	Tim IME DOISP II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DOISP II Dams Database</li> <li>• Data Teknis Bendungan di BBWS Pemali Juana</li> <li>• Data Teknis Bendungan di BBWS Citarum</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Program Kegiatan BBWS Pemali Juawa tahun 2020-2024</li><li>• Program Kegiatan BBWS Citarum tahun 2020-2024</li></ul>
2	Tim Kajian Air Baku	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data Citra Satelit luasan tutupan Lahan dari KLHK (Periode 2013 – 2018)</li><li>• Data Pasokan Air Irigasi dari PJT II dan Dinas SDA</li><li>• Data Luas lahan dari PJT II dan Dinas SDA</li><li>• Peta Daerah Irigasi (DI) dari Kementerian PUPR</li><li>• Peta Saluran Irigasi dari PJT II dan Dinas SDA</li></ul>
3	Tim Irigasi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data kondisi infrastruktur Irigasi (akses melalui e-paksi)</li><li>• Data hasil kajian proyek modernisasi irigasi (RIMP DI Rentang)</li><li>• Data Paparan Perencanaan Modernisasi Irigasi</li></ul>
4	Tim PTPUJ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data kondisi <i>Land Subsidence</i> di Pantura Jawa</li></ul>

Dalam Rangka lebih melengkapi pengumpulan data dan informasi untuk kebutuhan demand air baku dari kawasan Industri, tim kajian melalui tim IME DOISP II mengundang Kementerian Perindustrian, Kementerian PUPR dan pengelola kawasan industri pada tanggal 3 Desember 2021 melalui zoom video conference. Dari hasil diskusi ini, tim kajian memperoleh data-data seperti:

- 1) Peta Pengembangan Kawasan-kawasan industri di Kabupaten Subang dan Kabupaten Brebes
- 2) Kelembagaan/konsorsium pengembang, titik lokasi dan tahapan rencana pengembangan dari kawasan-kaawasan industri.
- 3) Gambaran jenis industri di setiap kawasan
- 4) Kondisi infrastruktur luar dan dalam kawasan
- 5) Status terakhir perencanaan/pembangunan kawasan industri

Berikut hasil dokumentasi kegiatan diskusi kebutuhan demand air baku dari kawasan Industri, tim kajian melalui tim IME DOISP II mengundang Kementerian Perindustrian, Kementerian PUPR dan pengelola kawasan industri pada tanggal 3 Desember 2021.



*Gambar 4.1 Dokumentasi Kegiatan Diskusi Tanggal 3 Desember 2021*

#### 4.4 Kunjungan Lapangan (*Site Visit*)

Untuk keperluan kegiatan Kunjungan Lapangan, Tim Kajian bersama dengan tim IME DOISP II melakukan kunjungan lapangan di 4 Kawasan Industri yaitu KI Subang Smartpolitan, KI Rebana Teknopolis, KI Grand Rebana, dan KI Brebes pada tanggal 13-14 Desember 2021. Site Visit ini untuk melanjutkan kebutuhan data dan informasi dalam rangka menindaklanjuti hasil diskusi antara Kementerian Perindustrian, Kementerian PUPR dan Kementerian PPN/Bappenas yang juga diikuti oleh beberapa Pengembang Kawasan Industri di daerah Kabupaten Subang, Brebes dan Batang.



*Gambar 4.2 Dokumentasi Kunjungan Lapangan ke Kawasan Industri Subang Smartpolitan*



*Gambar 4.3 Dokumentasi Kunjungan Lapangan ke PT. KIW Serang dan KI Batang*



*Gambar 4.4 Dokumentasi Kunjungan Lapangan ke Kawasan Industri Grand Rebana*

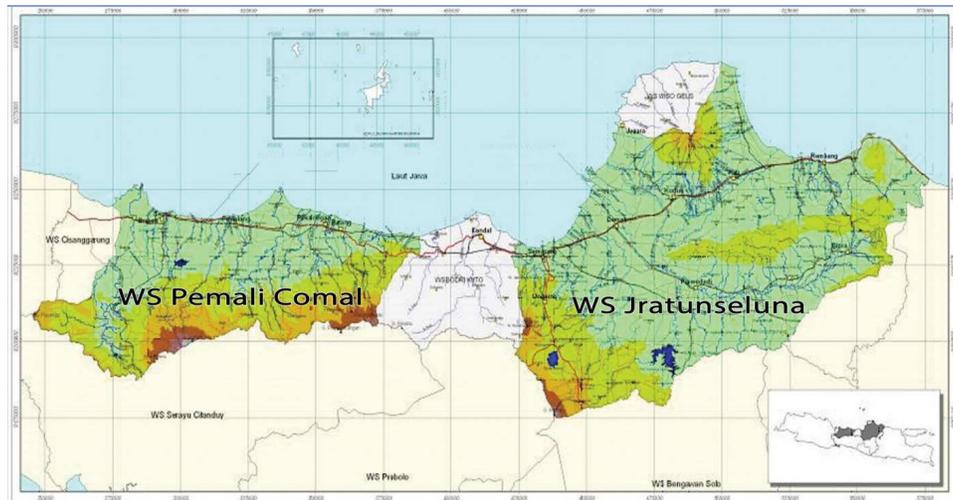
## **BAB 5 GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

### **5.1 Gambaran Umum Pengelolaan Daerah Irigasi (DI) dan Bendungan/ Waduk di Wilayah Studi**

#### **5.1.1 Kondisi Pengelolaan Daerah Irigasi dan Bendungan/ Waduk di BBWS Pemali Juana**

Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana dibentuk berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Wilayah Sungai. Dasar hukum pelaksanaan tugas BBWS Pemali Juana diatur dalam Permen PUPR No. 20/PRT/M/2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Awal berdirinya BBWS Pemali Juana yaitu tahun 2007 mempunyai wilayah kerja yang terdiri 2 (dua) wilayah sungai yaitu WS Pemali Comal dan WS Jratunseluna (Gambar 4). Dengan terbitnya Keputusan Presiden No. 12 tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai maka wilayah kerja BBWS Pemali Juana adalah WS Jratunseluna. Namun demikian sampai tahun 2020, BBWS Pemali Juana masih melaksanakan kegiatan di WS Pemali Comal karena keterbatasan dana APBD Pemerintah Daerah setempat sedangkan infrastruktur SDA di WS Pemali Comal masih perlu dikelola.



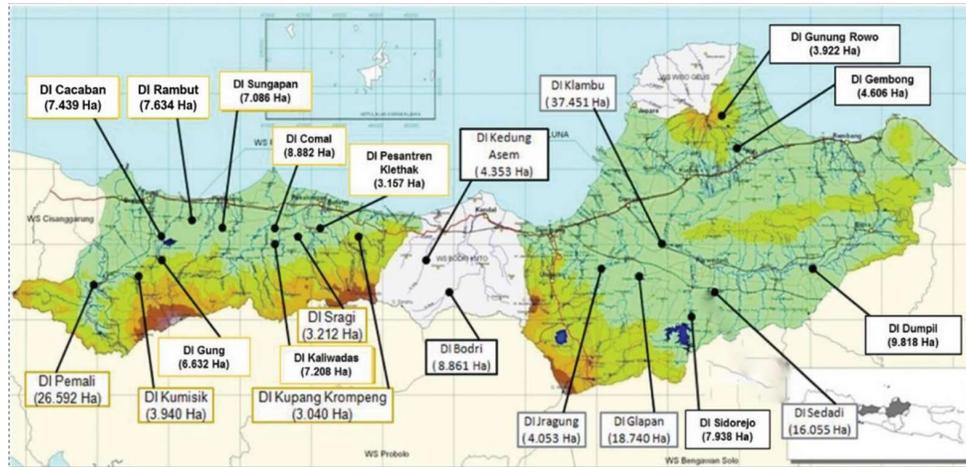
Sumber: Profil BBWS Pemali Juana, 2017

*Gambar 5.1 Wilayah Kerja BBWS Pemali Juana*

WS Pemali Comal memiliki Luas wilayah Sungai sebesar 4,425 km<sup>2</sup> dengan daerah administrasi mencakup 5 Kabupaten dan 2 Kota, sedangkan WS Jratunseluna memiliki Luas Wilayah Sungai sebesar 9,986 km<sup>2</sup> dengan Daerah Administrasi mencakup 11 Kabupaten dan 2 Kota.

Kawasan Industri Batang yang berada di Kabupaten Batang, Jawa Tengah yang menjadi objek studi masuk dalam WS Pemali Comal.

Daerah Irigasi yang menjadi kewenangan BBWS Pemali Juana adalah sebanyak 22 Daerah Irigasi (DI) dengan luas keseluruhan sebesar 206.635 Ha.



Sumber: Profil BBWS Pemali Juana, 2017

Gambar 5.2 Daerah Irigasi (DI) di BBWS Pemali Juana

Dari luas areal irigasi sebanyak 203.239 Ha, luasan daerah irigasi yang airnya bersumber dari waduk/bendungan adalah sebesar 134.481 Ha, yang terdiri dari 45.471 Ha berada di WS Pemali Comal dan 88.710 Ha berada di WS Jratunseluna.

Daerah Irigasi (DI) kewenangan pusat yang dikelola BBWS Pemali Juana yang airnya bersumber dari waduk yang masuk dalam list bendungan DOISP II adalah:

Tabel 5.1 Data Daerah Irigasi – BBWS Pemali Juana

No	Nama DI	Nama WS	Luas Fungsional (Ha)	Sumber Air
1	DI Klambu	Serang Lusi Juana	37,451	Wd. Kedung Ombo
2	DI Sidorejo	Serang Lusi Juana	7,938	Wd. Kedung Ombo
3	DI Sedadi	Serang Lusi Juana	16,055	Wd. Kedung Ombo
4	DI Cacaban	Pemali Comal	7,439	Wd. Cacaban
5	DI Gung	Pemali Comal	6,632	Wd. Cacaban
6	DI Rambut	Pemali Comal	7,634	Wd. Cacaban

Bendungan DOISP II yang ada di WS Pemali Comal dengan data teknis dan kondisi waduk sebagai berikut:

Tabel 5.2 Data Bendungan - WS Pemali Comal

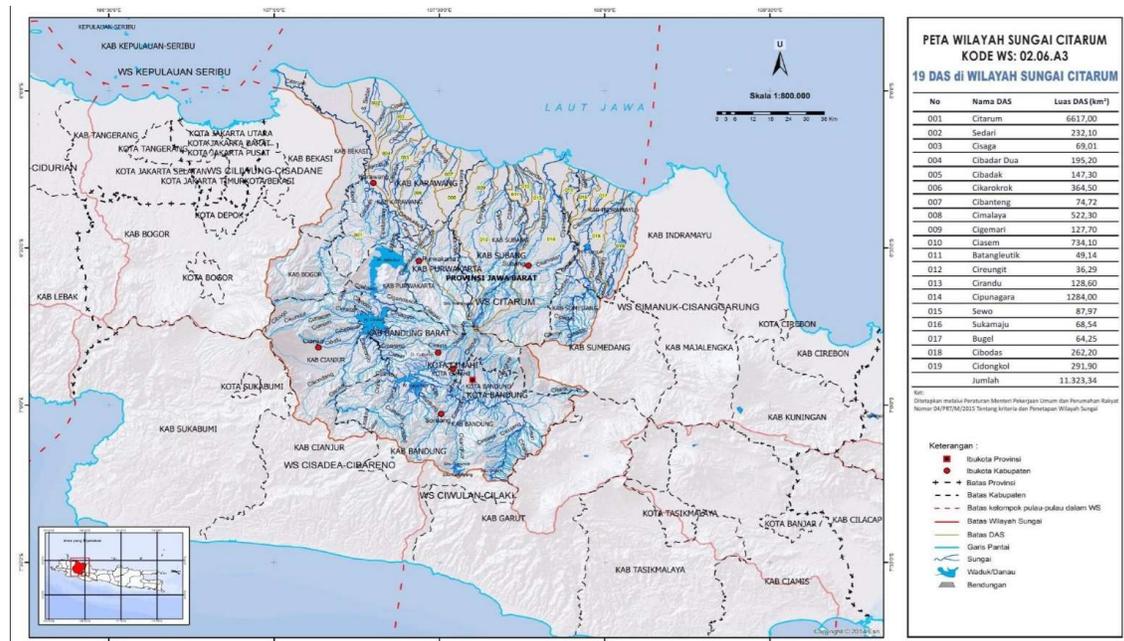
No	Nama	Usia	Kab	Type	Luas DPS (Km2)	Volume Normal Juta m3	Manfaat	Kondisi Waduk
1	Cacaban	> 50 thn	Tegal	UTH	59,00	90,00	irigasi	Rusak Sedang
2	Penjalin	> 50 thn	Brebes	UTH	4,00	9,50	Irigasi	Rusak Sedang

### 5.1.2 Kondisi Pengelolaan Daerah Irigasi dan Bendungan/ Waduk di BBWS Citarum

Balai Besar Wilayah Sungai Citarum adalah Unit Pelaksana Teknis (UPT) dilindungi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, berada di bawah dan bertanggung jawab kepada direktur jenderal SDA dan diatur dalam Permen PUPR No. 20/PRT/M/2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Dibawah kewenangan BBWS Citarum terdapat 19 Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan luas DAS sebesar 11,323,24 km<sup>2</sup>. Meliputi 12 Kabupaten/kota. Pemanfaatan Sungai Citarum diantaranya adalah untuk Penggerak Turbin PLTA Untuk Energi Jawa-Bali, pemasok air baku dan Industri, mengairi Daerah Irigasi dan sumber utama Air Baku Ibu Kota Negara Jakarta.

Wilayah sungai Citarum merupakan wilayah sungai terbesar di Provinsi Jawa Barat. Dari 12 Kab/kota, Kabupaten Subang masuk didalamnya dimana kawasan Industri Subang berada.



Sumber: Profil BBWS Citarum, 2015

Gambar 5.3 Wilayah Kerja BBWS Citarum

Wilayah sungai Citarum merupakan wilayah sungai terbesar di Provinsi Jawa Barat. Dari 12 Kab/kota, Kabupaten Subang masuk didalamnya dimana kawasan Industri Subang berada pada daerah layanan irigasi di wilayah sungai Citarum adalah seluas 354,429 Ha, yang terbagi atas kewenangan DI Pusat sebesar 272.722 Ha, Kewenangan Provinsi sebesar 32,638 Ha dan Kewenangan Kabupaten/Kota sebesar 49,069 Ha.



Sumber: Profil BBWS Citarum, 2015

Gambar 5.4 Sebaran Daerah Irigasi (DI) di BBWS Citarum

Di Wilayah Sungai Citarum, terdapat 6 (enam) bendungan yang mempunyai berbagai fungsi yaitu:

Tabel 5.3 Data Bendungan - BBWS Citarum

No	Nama Bendungan	Fungsi	Keterangan
1	Cipanunjang	PLTA	
2	Cileunca	PLTA	
3	Saguling	PLTA	
4	Cirata	PLTA	
5	Jatiluhur	Serbaguna	Masuk list bendungan DOISP II
6	Cipancuh	Irigasi	Masuk list bendungan DOISP II

## 5.2 Gambaran Umum Kawasan Industri

5.2.1 Perkembangan Kawasan Industri di Daerah BBWS Pemali Juana dan WS Pemali Comal Berdasarkan RPJMN 2020-2024, Direktif/Arahan Presiden dan Perpres No.79 Tahun 2019 Tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi Kawasan Kendal – Semarang – Salatiga – Demak – Grobogan, Kawasan Purworejo – Wonosobo – Magelang – Temanggung dan Kawasan Brebes – Tegal – Pemalang, terdapat beberapa kawasan industri prioritas di daerah BBWS Pemali Juana sebagai berikut:

*Tabel 5.4 Data Kawasan Industri Prioritas di BBWS Pemali Juana*

No	Nama Kawasan Industri Prioritas	Jenis Industri	Total Luas Area
1	KI Batang, Kabupaten Batang Jateng	Kawasan Industri Terpadu	4,300 Ha
2	KI Kendal, Kabupaten Kendal	Pengolahan hasil laut dan bumi dan pergudangan	4,500 Ha
3	KI Brebes, Kabupaten Brebes	N/A	N/A

### 1) Kawasan Industri Batang

Pengelola kawasan Industri Batang adalah Konsorsium BUMN (Pembentukan Perusahaan Usaha Patungan atau JV antara PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk, PT Perkebunan Nusantara IX, PT Kawasan Industri Wijayakusuma (Persero) dan Perusahaan Umum Daerah AnekaUsaha Kabupaten Batang dengan nama PT Kawasan Industri Terpadu Batang pada tanggal 11 Desember 2020) dengan status investasi PMDN. Saat ini dalam proses penyiapan infrastruktur kawasan. Pelabuhan umum terdekat dengan kawasan adalah Pelabuhan Tanjung Mas Semarang dan Bandara Umum adalah Bandara Ahmad Yani Semarang.



Sumber: Presentasi KITB, 2020

Gambar 5.5 Masterplan KI Batang

Per bulan September 2021, progres dari infrastruktur KI Batang adalah sebagai berikut:

Tabel 5.5 Data Kesiapan Infrastruktur KI Batang

No.	Infrastruktur	Instansi	Masa Pelaksanaan		Progres sd 26 September 2021
			Mulai	Selesai	%
1	Pematangan Lahan 450 Ha	PT. KITB	Dec-20	Oct-21	98,84%
2	Jaringan Listrik (Transmisi)	PT PLN	2021	2022	0,00%
3	Supply Air Baku				
	- Paket 1 (Bendung DAS Urang & Jar Pipa Transmisi)	Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana	Jun-21	Jun-22	27,15%
	- Paket 2 (Reservoir & Jar Pipa Transmisi)		May-21	May-22	20,74%
4	Simpang Susun Tol	PT Jasamarga Semarang - Batang	Nov-20	May-21	100,00%
5	IPA		Sep-21	Oct-22	0,00%
6	IPAL	Kepala Balai Prasarana Permukiman Wilayah Jawa Tengah	Sep-21	Dec-23	0,00%
7	Pengelolaan Sampah (TPST)		Jul-21	Jul-22	0,00%
8	Jaringan Gas	Investor	TBI	TBI	0,00%
9	Jaringan Telekomunikasi	Investor	Jun-21	2022	0,00%
10	Jalan Dalam Kawasan Klaster 1				
	- Paket 1.1.A		Dec-20	Jun-21	100,00%
	- Paket 1.1.B		Dec-20	Jun-21	100,00%
	- Paket 1.2		Jun-21	Dec-21	48,21%
	- Paket 1.3	Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Tengah - D.I Yogyakarta	TBI	TBI	
	- Paket 1.4		Jun-21	Dec-21	34,48%
	- Paket 1.5		TBI	TBI	
11	Jalan Dalam Kawasan Klaster 2		TBI	TBI	
12	Jalan Dalam Kawasan Klaster 3		TBI	TBI	
13	Pelabuhan	Kemenhub (Ditjen Hubla) (Tahap 1)	2021	2025	
14	Perluasan Stasiun Kereta dan Dry Port	Ditjen KA dan PT KAI	TBI	TBI	
15	Rusunawa				
	- Paket 1	Balai Pelaksana Penyediaan Perumahan Jawa III	Jun-21	Apr-22	13,19%
	- Paket 2		Jul-21	May-22	9,55%
	- Paket 3		Jun-21	Apr-22	17,11%
16	Drainase Utama Kawasan	Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana	Feb-21	Dec-21	85,67%
17	Reaktivasi rel kereta api Stasiun Tawang - Pelabuhan Tanjung Mas	Kemenhub dan KAI	TBI	TBI	
<b>TOTAL</b>					<b>46,44%</b>

Sumber: Presentasi KITB, 2020

## 2) Kawasan Industri Kendal

Berdasarkan Perpres No.79 Tahun 2019, Kawasan Industri Kendal masuk dalam pengembangan Kawasan Prioritas Jawa Tengah dalam rangka percepatan dan

pemerataan Ekonomi kawasan Jawa Tengah. Kawasan Industri (KI) Kendal dibangun berdasarkan RTRW Provinsi Jateng Tahun 2009-2029 dan RTRW Kabupaten Kendal Tahun 2011-2031. Luas Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kendal sendiri telah ditentukan sebesar 4.500 Ha.

3) Kawasan Industri Brebes

Berdasarkan Perpres No.79 Tahun 2019, Kawasan Industri (KI) Brebes ditetapkan sebagai quick wins untuk Kawasan Strategis Provinsi dari sisi Ekonomi, diarahkan sebagai pembentukan pusat pertumbuhan ekonomi baru untuk memacu pertumbuhan di Bregasmalang

5.2.2 Perkembangan Kawasan Industri di Kabupaten Subang

Berdasarkan Perpres No.87 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Kawasan Rebana dan Kawasan Jawa Barat Bagian Selatan, kawasan-kawasan industri prioritas untuk dikembangkan di Kabupaten Subang adalah:

No	Nama Kawasan Industri	Total Luas Area (Ha)
1	Kawasan Industri Subang Smartpolitan (PT. Suryacipta)	
2	Kawasan industri Taifa	
3	Kawasan Industri Rebana Teknopolis	
4	Kawasan Industri Grand Rebana	

Namun pengembangan kawasan industri di kabupaten subang, tidak hanya berasal dari inisiatif konsorsium BUMN saja. Berdasarkan Rencana Lokasi Kawasan Industri Usulan Pemerintah Kabupaten Subang sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Subang dengan Luas Total Area 11.250 Ha yang meliputi 7 Kecamatan;

- Kec. Cipendeuy
- Kec. Pabuaran
- Kec. Kalijati
- Kec. Purwadadi

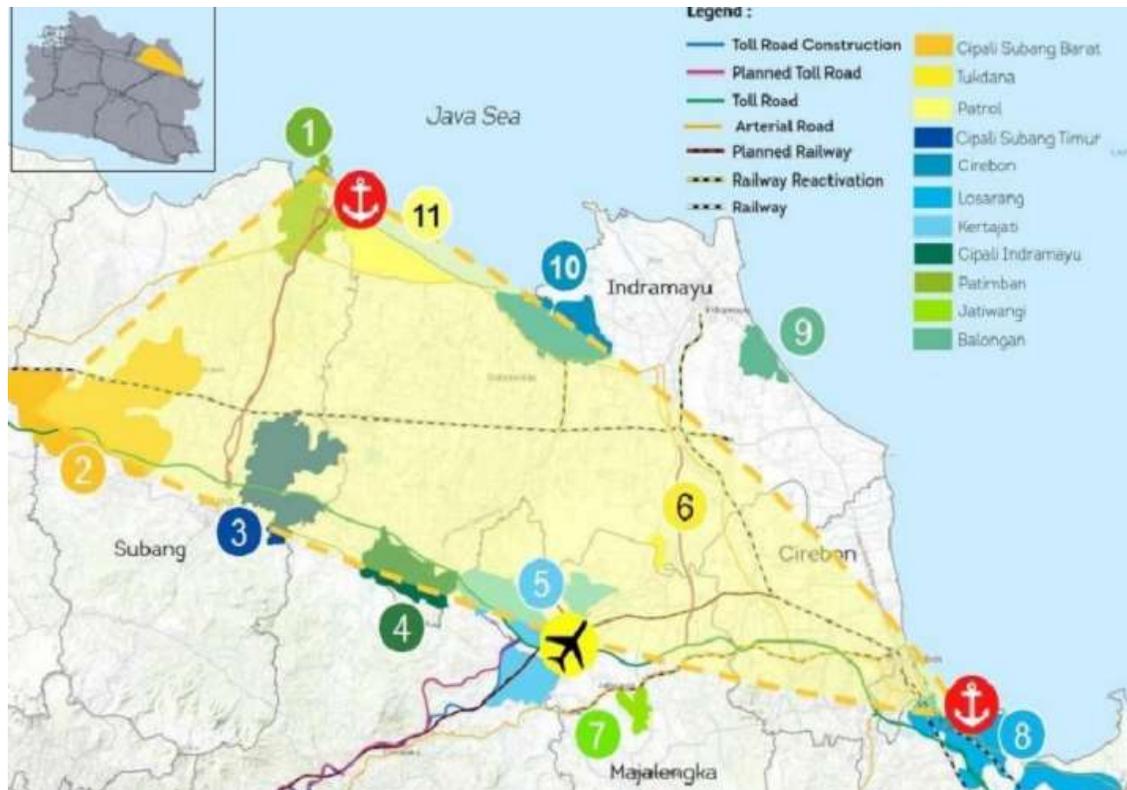
- Kec. Cibogo
- Kec. Pegaden
- Kec. Cipunagara

Pengembangan pelabuhan Patimban menyebabkan mulai timbulnya pengembangan kawasan industri berbasis industri otomotif mengingat sebagian dari kegiatan bongkar muat kendaraan (otomotif) di Tanjung Priok akan dialihkan ke Patimbang di Masa yang akan datang. (*Sumber: Dokumen Feasibility Study Pengembangan Pelabuhan Baru di Pantai Utara Jawa Barat, Kementerian Perhubungan dan Dokumen Development of Patimban Port, West Java , Kementerian Perhubungan*)

Kawasan industri Subang juga merupakan bagian dari rencana proyek besar untuk penunjang Kawasan Pertumbuhan Ekonomi Baru di Bagian Timur-Utara Jawa Barat:

- Aerocity Kertajati
- Subang Industrial Park
- Kertajati Industrial Estate Majalengka
- Greater Cirebon Solid Waste Treatment Plant
- Jatigede Regional Water Supply System

Kawasan Segitiga Emas Cirebon-Patimban-Kertajati atau yang lebih dikenal dengan “Rebana” diproyeksikan menjadi Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) terbesar di Indonesia dengan dukungan konektivitas Pelabuhan Patimban dan Bandara Kertajati.



Gambar 5.6 Kawasan Segitiga Emas Rebana

### 5.3 Alih Fungsi Lahan Pertanian

Dalam RPJMN 2020-2024, disebutkan bahwa Pengelolaan sumber daya air untuk mendukung ketahanan pangan dan nutrisi salah satunya dihadapkan pada tingginya alih fungsi lahan dari pertanian ke fungsi lain dan terbatasnya lahan baru di Pulau Jawa.

Adanya alih fungsi lahan, Menurut Kustiawan (1997) dalam perspektif makro, fenomena konversi lahan pertanian di negara-negara sedang berkembang terjadi akibat transformasi struktural perekonomian dan demografis. Transformasi struktural dalam perekonomian berlangsung dari yang semula bertumpu pada pertanian kearah yang lebih bersifat industri. Sementara dari sisi demografis, pertumbuhan penduduk perkotaan yang pesat mengakibatkan konversi dari penggunaan pertanian ke penggunaan non pertanian yang luar biasa.

Hasil studi Pakpahan et al. (1993) diempat provinsi Pulau Jawa, dengan referensi waktu berbeda, menunjukkan bahwa di pulau Jawa telah terjadi konversi lahan sawah ke nonsawah sekitar 23.140 ha/tahun.

*Tabel 5.6 Data Rata-rata Luas Konversi Lahan Pertanian di Jawa*

Provinsi	Referensi waktu	Luas komulatif (ha)	Rata-rata luas konversi (ha/th)
Jawa Barat	1987-1991	37.033	7.406,6
Jawa Tengah	1981-1986	40.327	6.721,2
DI Yogyakarta	Pelita III-V	2.910	223,8
Jawa Timur	1987-1991	43.947	8.798,0
Jawa		124.217	23.141,0

*Sumber: Presentasi KITB, 2020*

Secara lebih spesifik, lokasi terjadinya konversi sebagian besar berada di wilayah pantura Pulau Jawa. Selama tahun 1990-1993 di wilayah tersebut telah terjadi alih fungsi lahan sawah seluas 32.036 ha atau meliputi 58,5 persen dari total konversi lahan sawah di Pulau Jawa. Penggunaan lahan terkonversi selanjutnya adalah untuk perumahan (39%) dan industri (35%) dan sisanya digunakan penggunaan lainnya. (Ashari, 2003)

Untuk Konversi lahan di DI Jatiluhur yang masuk dalam wilayah studi kajian ini, Rata-rata konversi lahan di DI Jatiluhur per tahun sebesar 0,0082 atau terjadi penurunan luas lahan per tahun rata-rata 1.826,08 hektar (dalam kurun waktu 6 tahun sejak musim tanam 2011/2012 sampai dengan 2016/2017) dengan hasil rata-rata 5 ton per hektar maka per tahun kehilangan produksi padi sebesar 18.260,80 ton per tahun. (Heri Rahman et al, 2020)

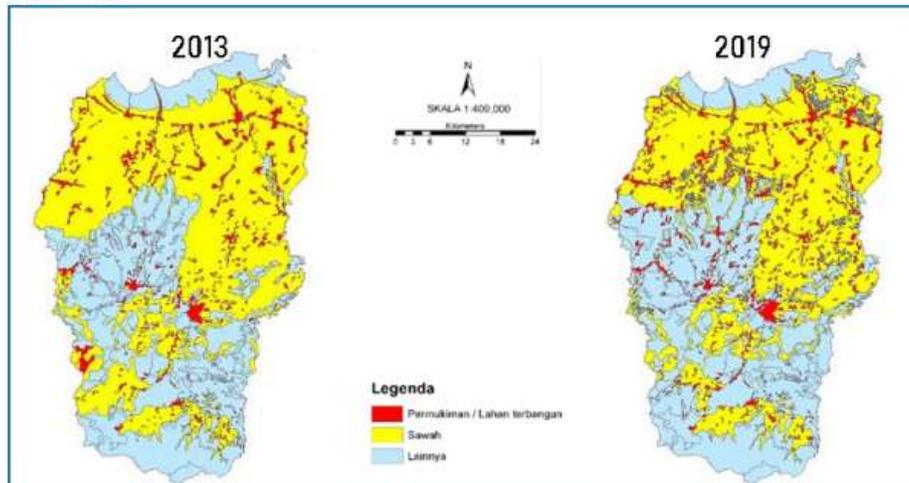
Upaya yang dilakukan pemerintah untuk menanggulangi dampak alih fungsi di antaranya adalah dengan melakukan program pencetakan lahan sawah baru di luar Pulau Jawa. Sayangnya upaya ini masih sering menghadapi kendala baik secara teknis maupun ekonomis. Selain itu pemerintah juga telah banyak mengeluarkan peraturan untuk mencegah terjadinya alih fungsi lahan sawah. Beberapa peraturan untuk mencegah terjadinya alih fungsi lahan antara lain adalah:

- 1) UU 41/2009 – Pasal 44 Ayat (3) Pengalihfungsian lahan yang sudah ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan untuk kepentingan umum hanya dapat dilakukan dengan syarat:
  - a. dilakukan kajian kelayakan strategis;
  - b. disusun rencana alih fungsi lahan;
  - c. dibebaskan kepemilikan haknya dari pemilik; dan

- d. disediakan lahan pengganti terhadap Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan yang dialihfungsikan.
- 2) PP 1/2011 – Pasal 46 Ayat (1) Alih fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dalam rangka pengadaan tanah untuk kepentingan umum diusulkan oleh pihak yang mengalihfungsikan Lahan Pertanian Pangan berkelanjutan kepada: (a) bupati dalam hal lahan yang dialihfungsikan dalam 1 (satu) kabupaten; dan
- 3) Perpres 59/2019 – Pasal 17 Ayat (1) Lahan Sawah yang dilindungi tidak dapat dialihfungsikan sebelum mendapat rekomendasi perubahan penggunaan tanah dari menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang agrarian/pertanahan dan tata ruang.

Namun dalam implementasinya terlihat masih belum efektif, yang terbukti dari masih terjadinya proses konversi lahan sawah yang bahkan cenderung tidak terkendali. Kurangnya *political will* dan lemahnya *law enforcement* diduga menjadi penyebab ketidakefektifan tersebut. (Ashari, 2003)

Berdasarkan hasil kajian Bappenas tahun 2020 tentang perubahan luas lahan irigasi di 3 (tiga) kabupaten/kota di Wilayah Sungai Citarum, diketahui bahwa untuk Kabupaten Subang, terjadi Perubahan luas lahan sawah di Kabupaten Subang mencapai 15.522 Ha dalam waktu 6 (enam) tahun (tahun 2013-2019). Laju penurunan luas lahan sawah di Kabupaten Subang adalah 2.581 Ha/tahun.



Gambar 5.7 Perbandingan Tutupan Lahan Kab. Subang Tahun 2013-2019

#### 5.4 Efisiensi Air Irigasi Melalui Modernisasi Irigasi

Menurut FAO, definisi dari modernisasi irigasi adalah "*Irrigation modernization is a process of technical and managerial upgrading (as opposed to mere rehabilitation) of irrigation schemes combined with institutional reforms, if required, with **the objective to improve resource utilization** (labor, water, economic resources, environmental resources) and water delivery service to farms.*" Sedangkan Definisi Modernisasi Irigasi di Indonesia adalah Upaya mewujudkan sistem pengelolaan irigasi partisipatif berorientasi pada pemenuhan tingkat layanan irigasi secara efektif, efisien dan berkelanjutan dalam rangka mendukung ketahanan pangan dan air, melalui peningkatan keandalan penyediaan air, prasarana, pengelolaan irigasi, institusi pengelola, dan sumberdaya manusia.

Dalam RPJMN 2020-2024, konsep modernisasi irigasi diterapkan sebagai bagian dari strategi untuk peningkatan efisiensi dan kinerja sistem irigasi. Salah satu cara yang dilakukan adalah meningkatkan efektivitas alokasi air irigasi.

Esensi Modernisasi irigasi di Indonesia, salah satunya adalah trilogi modernisasi yaitu waktu nyata (*real time*), Alokasi nyata (*Real Allocation*) dan Kehilangan Nyata (*real Losses*). (Sukrasno, 2021)

Kenaikan efisiensi air irigasi sebelum dan sesudah modernisasi irigasi yang dinyatakan dalam prosentase (%) inilah yang dapat menjadi potensi realokasi kepada sektor non pertanian.

Menurut Sukrasno, beberapa aktivitas modernisasi irigasi yang dapat dilakukan antara lain adalah:

- Perbaiki sarana dan prasarana irigasi - Pengembangan tersier, dimana setiap petani harus punya 3 akses, yaitu (1) saluran kuarter didepan petak, (2) saluran pembuang di belakang dan jalan usaha tani.
- Penyempurnaan sistem pengelolaan irigasi dengan mengubah Periode akses air dan operasi pintu perlu sesuai waktu nyata (real time) dengan dipercepat 1- 5 harian, yang dilakukan secara bertahap 7-10 harian dulu. Penyempurnaan sistem pengelolaan irigasi dengan Air irigasi dialokasikan secara nyata (real allocation) atas dasar analisa dan perhitungan kebutuhan air dengan rumus yang tepat.

Pelaksanaan implementasi modernisasi irigasi di Indonesia mengacu pada Surat Edaran (SE) Direktur Jenderal Sumber Daya Air, Nomor: 01/SE/D/2019, tentang Pedoman Teknis Modernisasi Irigasi, yang disusun dan disahkan pada 2019. Sebagian besar diinisiasi melalui loan/pinjaman yang diantaranya adalah (sumber: Bappenas):

1. DI Cisadane, dibiayai oleh IPDMIP
2. DI Wadaslintang, dibiayai oleh IPDMIP
3. DI Mrican, dibiayai oleh IPDMIP
4. DI Rentang, dibiayai oleh RIMP
5. DI Saddang, dibiayai oleh IPDMIP
6. DI Way Sekampung, dibiayai oleh IPDMIP
7. DI Komerling, dibiayai oleh KIP
8. DI Jatiluhur, dibiayai oleh SIMURP

Peningkatan efisiensi irigasi menjadi salah satu target untuk Modernisasi Irigasi di DI Rentang dari efisiensi 45% menjadi 65% dengan melakukan 3(tiga) kegiatan utama yaitu (1) Canal Lining (2) Tele-metering/Control System dan (3) Improvement of O&M System. (Nippon Koei, 2020).

Untuk Wilayah Sungai Citarum, sesuai yang tercantum dalam pola pengelolaan sumber daya air Wilayah Sungai Citarum tahun 2014, tingkat kehilangan air ditetapkan sebesar 55% dan rencananya akan ditingkatkan dengan strategi sebagai berikut:

*Tabel 5.7 Strategi Peningkatan Efisiensi Air Irigasi di Wilayah Sungai Citarum*

No	Jangka waktu pelaksanaan	Strategi
1	Jangka Pendek (2011-2015)	Melaksanakan peningkatan efisiensi air Irigasi menjadi 60%
2	Jangka Menengah (2011-2020)	Melaksanakan peningkatan efisiensi air Irigasi menjadi 63%
3	Jangka Panjang (2011-2030)	Melaksanakan peningkatan efisiensi air Irigasi menjadi 65%

## 5.5 Biaya Jasa Pengelolaan Sumber Daya Air (BJPSDA)

Sesuai dengan UU SDA No.17 Tahun 2019, BJPSDA adalah adalah biaya yang dikenakan, baik sebagian maupun secara keseluruhan, kepada pengguna Sumber Daya Air yang dipergunakan untuk Pengelolaan Sumber Daya Air secara berkelanjutan.

Sesuai dengan UU SDA No.17 Tahun 2019, Pemerintah, baik pemerintah pusat maupun daerah memiliki kewenangan untuk menetapkan nilai satuan BJPSDA dengan melibatkan para pemangku kepentingan terkait dan memungut, menerima, dan menggunakan BJPSDA pada Wilayah Sungai yang menjadi kewenangannya masing-masing.

Pada pasal 58 UU SDA No.17 Tahun 2019, pengguna yang tidak dibebani BJPSDA adalah penggunaan sumber daya air untuk:

- a. pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari
- b. pertanian rakyat
- c. kegiatan selain untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari dan pertanian rakyat yang bukan merupakan kegiatan usaha; dan
- d. kegiatan konstruksi pada Sumber Air yang tidak menggunakan Air.

Di luar pengguna air diatas, wajib menanggung BJPSDA. Pemerintah Pusat dan/atau Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya berhak atas hasil penerimaan BJPSDA yang dipungut dari para pengguna Sumber Daya Air dan dipergunakan untuk keberlanjutan Pengelolaan Sumber Daya Air pada Wilayah Sungai yang bersangkutan.

Menurut UU SDA No.17 Tahun 2019, Pengelolaan Sumber Daya Air secara menyeluruh mencakup semua bidang pengelolaan yang meliputi konservasi, pendayagunaan, dan Pengendalian Daya Rusak Air, serta meliputi satu sistem wilayah pengelolaan secara utuh yang mencakup semua proses Perencanaan, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi. Untuk melakukan kegiatan pengelolaan Sumber Daya Air tersebut diperlukan adanya biaya yang disebut biaya pengelolaan Sumber Daya Air.

Mengingat sampai saat ini, penyusunan PP sebagai turunan UU SDA No.17 Tahun 2019 masih berlangsung, Tata Cara Perhitungan Biaya Jasa Pengelolaan Sumber Daya Air (BJPSDA) saat ini masih mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.18/PRT/M/2015 Tahun 2015 Tentang Iuran Eksploitasi dan Pemeliharaan Bangunan Pengairan. Komponen-komponen biaya pengelolaan SDA yang menjadi dasar perhitungan BJPSDA terdiri dari:

- a. Biaya Sistem Informasi, merupakan biaya yang dibutuhkan untuk pengumpulan, pengolahan penyimpanan dan penyebarluasan informasi sumber daya air.
- b. Biaya Perencanaan, merupakan biaya yang diperuntukan untuk kegiatan penyusunan kebijakan, pola dan rencana pengelolaan sumber daya air.
- c. Biaya Pelaksanaan Konstruksi, merupakan biaya yang mencakup biaya pelaksanaan fisik dan nonfisik seperti kegiatan konservasi sumber daya air, kegiatan pendayagunaan sumber daya air dan biaya pengendalian daya rusak air.
- d. Biaya Operasi dan Pemeliharaan, merupakan biaya untuk operasi prasarana sumber daya air serta pemeliharaan sumber daya air dan prasarana sumber daya air.
- e. Biaya Pemantauan, evaluasi dan pemberdayaan masyarakat, merupakan biaya yang dibutuhkan untuk pemantauan dan evaluasi pelaksanaan pengelolaan sumber daya air serta biaya untuk pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sumber aya air diantara mengenai penggunaan air, penataan dan pemanfaan sempadan sumber air.

f. Biaya operasional kantor pengelola SDA Wilayah sungai

Menurut UU SDA No. 17 Tahun 2019 maupun berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 18/PRT/M/2015 (2015), Air baku industri merupakan Air yang digunakan untuk kegiatan usaha yang pemanfaatannya harus dibebani BJPSDA.

Besaran BJPSDA untuk kegiatan industri yang dihitung berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 18/PRT/M/2015 (2015) menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$\text{BJPSDA} = \frac{(\text{Jumlah kebutuhan biaya pengelolaan SDA (Rp)}) \times (\text{Nilai Manfaat Ekonomi (\%)})}{\text{Volume penggunaan air untuk kegiatan usaha industri (m}^3\text{)}} = \text{Rp / m}^3$$

Keterangan :

- Jumlah Kebutuhan Biaya Pengelolaan Sumber Daya Air adalah jumlah keseluruhan pembiayaan pengelolaan sumber daya air yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan nyata pengelolaan sumber daya air pada masing-masing wilayah sungai. Komponen biaya pengelolaan sumber daya air adalah sesuai dengan penjelasan di atas.
- Nilai Manfaat Ekonomi (NME) adalah suatu manfaat yang diperoleh dari penggunaan air di wilayah sungai untuk kegiatan industri.
- Volume penggunaan sumber daya air adalah jumlah penggunaan sumber daya air untuk kegiatan usaha industri yang dihitung dengan satuan m<sup>3</sup>
- Nilai Satuan BJPSDA untuk kegiatan usaha Industri ditetapkan dalam satuan Rupiah/meter kubik (Rp/m<sup>3</sup>).

Contoh pengenaan tarif yang dikenakan pada pemanfaat sumber daya air yang dilakukan oleh Perum Jasa Tirta II, sesuai yang dicantumkan dalam Laporan tahunan PJT II tahun 2019 adalah untuk bagi Industri di wilayah kerja Perum Jasa Tirta II di Provinsi Jawa Barat ditetapkan sebesar Rp208,60/m<sup>3</sup>. Industri yang mengambil langsung air dari waduk Jatiluhur dikenakan tarif tambahan sebesar Rp235,69/m<sup>3</sup>, terhitung mulai tanggal 4 April 2017 sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 216/KPT.S/M/2017 tanggal 4 April 2017.

Sedangkan untuk tarif BJPSDA yang dikenakan oleh PJT I dapat dilihat pada tabel tarif berikut ini:

Tabel 5.8 Tarif BJPSDA Perum Jasa Tirta I (Agustus 2021)

No.	Uraian	Dasar Hukum	Tarif Berlaku Sejak	Satuan	Besaran Tarif	Keterangan
1	2	3	4	5	6	3
<b>I</b>	<b>LISTRIK</b>					
a.	WS Brantas	KPTS Menteri PUPR No 274 Tahun 2018	6 April 2018	Rp/kWh	167,00	Tarif tidak naik, besaran tarif masih sama dengan KPTS Menteri PUPR No 439 Tahun 2015
b.	WS B. Solo		6 April 2018	Rp/kWh	222,00	
c.	WS Jratunseluna	KPTS Menteri PUPR No 684 Tahun 2015	1 Januari 2016	Rp/kWh	49,82	
d.	WS Serayu - Bogowonto		1 Januari 2016	Rp/kWh	50,06	
e.	WS Toba Asahan	KPTS Menteri PUPR No 39 Tahun 2015	1 Januari 2015	Rp/kWh	27,00	
<b>II</b>	<b>PDAM</b>					
a.	Jawa Timur	KPTS Menteri PUPR No 209 Tahun 2014	1 Januari 2014	Rp/m <sup>3</sup>	133,00	
b.	Jawa Tengah	KPTS Menteri PUPR No 38 Tahun 2015	1 Januari 2015	Rp/m <sup>3</sup>	140,50	
c.	WS Jratunseluna	KPTS Menteri PUPR No 519 Tahun 2014	1 Juni 2014	Rp/m <sup>3</sup>	98,00	
d.	WS Serayu - Bogowonto		1 Juni 2014	Rp/m <sup>3</sup>	97,00	
e.	Sumatera Utara	KPTS Menteri PUPR No 406 Tahun 2020	23 April 2020	Rp/m <sup>3</sup>	10,63	
<b>III</b>	<b>INDUSTRI</b>					
a.	Jawa Timur	KPTS Menteri PUPR No 979 Tahun 2017	30 November 2017	Rp/m <sup>3</sup>	278,00	
b.	Jawa Tengah					
-	WS B. Solo	KPTS Menteri PUPR No 38 Tahun 2015	1 Januari 2015	Rp/m <sup>3</sup>	246,00	
-	WS Jratunseluna					
-	WS Serayu - Bogowonto	KPTS Menteri PUPR No 519 Tahun 2014	1 Juni 2014	Rp/m <sup>3</sup>	122,00	
c.	Sumatera Utara	KPTS Menteri PUPR No 406 Tahun 2020	23 April 2020	Rp/m <sup>3</sup>	156,64	
<b>IV</b>	<b>PLTA Dibawah 10MW</b>					
a.	Jawa	KPTS Menteri PUPR No 438 Tahun 2014	15 Agustus 2014	Rp/kWh	51,00	
b.	Sumatera Utara		15 Agustus 2014	Rp/kWh	27,00	

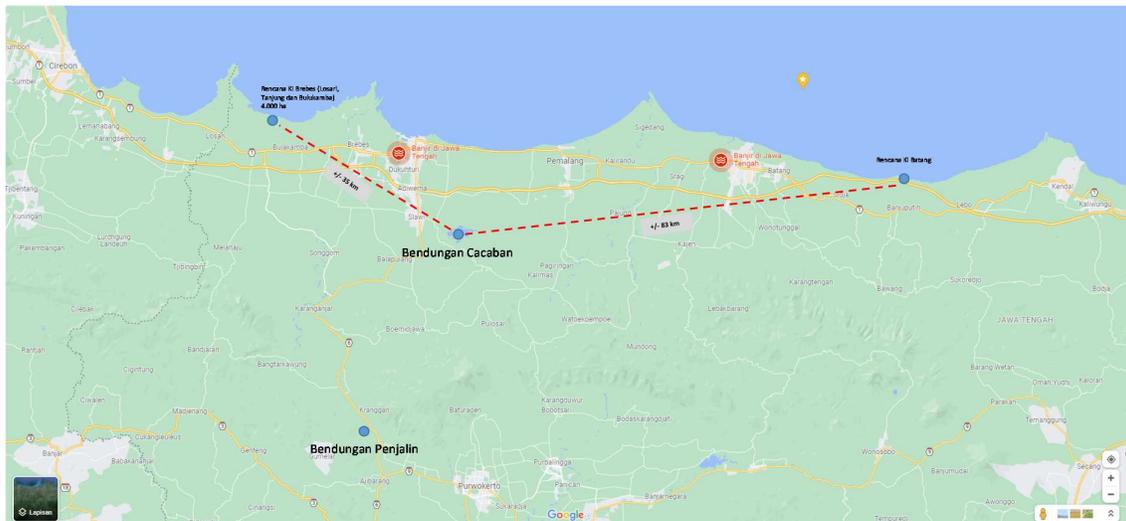
## BAB 6 Identifikasi dan Analisa Kajian

### 6.1 Identifikasi Bendungan DOISP II Potensial

Identifikasi bendungan DOISP II yang potensial untuk diuji lebih lanjut dalam optimalisasi pemanfaatannya sebagai alternatif pemenuhan air baku Kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa diperlukan dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal, antara lain adalah:

1. Volume Tampungan Waduk/Bendungan
2. Jarak dari Bendungan ke kawasan industri prioritas nasional yang masuk dalam kajian

Berdasarkan list bendungan DOISP 2, bendungan yang terdekat dengan pesisir pantai pulau Jawa yang memiliki volume tampungan relatif besar yaitu sebesar 90 juta m<sup>3</sup> dibandingkan bendungan-bendungan DOISP lainnya dan berdekatan dengan Kawasan2 industri yang masuk prioritas nasional adalah Bendungan Cacaban. Dengan jarak terdekat dari bendungan cacaban ke kawasan industri adalah kurang lebih 30 km (lihat Gambar 6.1).



Gambar 6.1 Lokasi Bendungan Cacaban dan Lokasi Kawasan Industri di Sekitarnya

Sedangkan untuk pengembangan kawasan industri di Jawa Barat, khususnya Subang, keberadaan Bendungan Jatiluhur masih sangat potensial untuk menjadi sumber air baku industri di kawasan industri Subang, terutama untuk Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Cipali Subang Barat dengan rencana luasan KPI sebesar 10.407,62 Ha (Sumber: Perpres No.87 Tahun

2021 Tentang Percepatan Pembangunan Kawasan Rebana dan Kawasan Jawa Barat Bagian Selatan.

Maka berdasarkan identifikasi bendungan potensial ini, **Bendungan Cacaban dan Bendungan Jatiluhur** menjadi bendungan yang paling potensial dibandingkan bendungan-bendungan DOISP 2 lainnya yang akan dikaji lebih lanjut mengenai potensi untuk optimalisasi pemanfaatannya sebagai alternatif pemenuhan air baku Kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa.

## 6.2 Identifikasi Kebutuhan Air Baku Industri

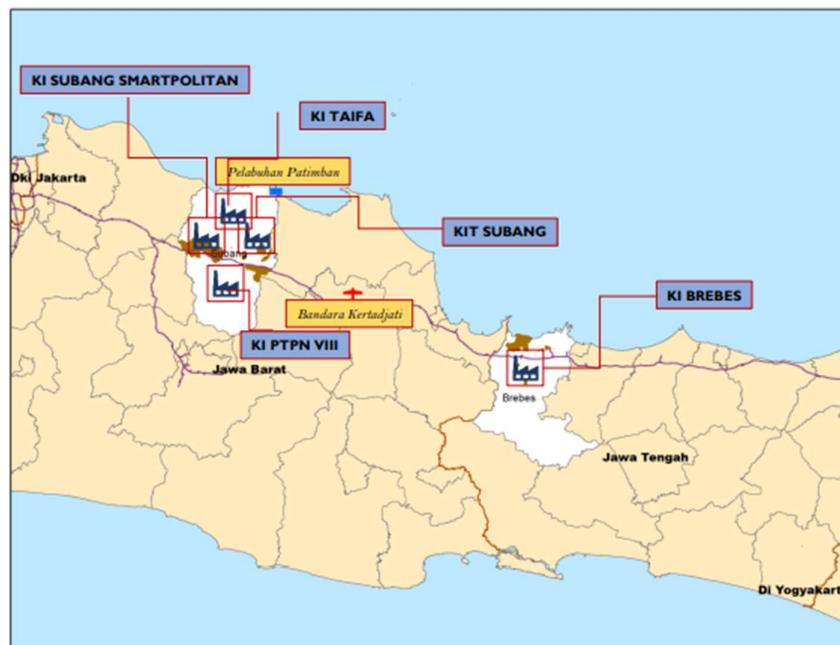
Peningkatan Kawasan Industri khususnya di Pantai Utara Jawa sangatlah pesat, beberapa proyek Kawasan industri yang sedang dalam tahap perencanaan dan pembangunan seperti antara lain Kawasan Industri Subang Smartpolitan, Kawasan Industri Grand Rebana Subang, Kawasan Industri Terpadu Batang, Kawasan Industri Brebes memerlukan suplai air baku tambahan. Jika dilihat dari letak lokasi Kawasan industri terhadap Bendungan Jatiluhur dan Bendungan Cacaban maka potensi realokasi air irigasi dari Bendungan Jatiluhur dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan air baku untuk Kawasan-kawasan Industri terutama di KIP Cipali Subang Barat, sementara potensi dari Bendungan Cacaban dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan air baku Kawasan Industri Brebes.

Kebutuhan air baku KI Subang dan KI Brebes didapatkan dari hasil Focus Group Discussion dan kunjungan lapangan ke masing-masing instansi pengelola kawasan industri. Berdasarkan hasil FGD dan kunjungan tersebut, setiap pengelola kawasan industri menghitung kebutuhan air dengan menggunakan pedoman Peraturan Menteri Perindustrian dan SNI 03-7065-2005.

*Tabel 6.1 Standar Kebutuhan Air yang Digunakan oleh Pengelola Kawasan Industri*

No	Fungsi Lahan	Standar	Satuan	Sumber
1	Perumahan	120	Liter/Orang/Hari	SNI 03-7065-2005
2	Rumah Susun	100	Liter/Orang/Hari	SNI 03-7065-2005
3	Kantor/Pabrik	50	Liter/Orang/Hari	SNI 03-7065-2005
4	Retail	5	Liter/m <sup>2</sup> /hari	SNI 03-7065-2005
5	Industri	0,75	Liter/Ha/detik	Permen Perind nomor 40M-IND/PER/6/2016

Berdasarkan hasil FGD dengan Kementerian Perindustrian dan para pengelola kawasan industri diketahui bahwa untuk Kawasan Industri Terpadu Subang dibagi menjadi 4 kawasan industri seperti tercantum juga dalam Perpres No. 87 Tahun 2021 tentang PSN Kawasan Rebana, 4 Kawasan Industri tersebut adalah KI Rebana Teknopolis (KI PTPN VIII), KI Subang Smartpolitan, KI Grand Rebana (KIT Subang), dan KI Taifa. Sementara untuk KI brebes merupakan 1 (satu) kawasan industri yang dikelola oleh PT. Kawasan Industri Wijayakusuma (PT.KIW).



Sumber: Kementerian Perindustrian, 2021

*Gambar 6.2 Kawasan Industri di Kab. Subang dan Kab. Brebes*

Khusus untuk Kawasan Industri di Kab. Subang, berdasarkan hasil FGD dan kunjungan lapangan diketahui bahwa dari keempat kawasan industri di Kab. Subang tersebut, hanya KI Subang Smartpolitan yang direncanakan menggunakan sumber air dari Bendungan Jatiluhur yaitu melalui saluran pengairan Tarum Timur, sementara untuk KI Rebana Teknopolis dan KI Grand Rebana yang berada di bagian timur dari Kab. Subang direncanakan menggunakan air dari Sungai Cipunegara dan Bendungan Sadawarna. Dikarenakan kajian ini dibatasi hanya untuk realokasi air irigasi dari Bendungan Jatiluhur maka kebutuhan air untuk kawasan industri difokuskan hanya untuk KI Subang Smartpolitan yang dikelola oleh PT. Suryacipta Swadaya.

### 6.2.1 Kebutuhan Air Kawasan Industri Subang Smartpolitan

KI Subang Smartpolitan yang dikelola oleh PT. Suryacipta Swadaya direncanakan memiliki total luas lahan 2.717 Ha dan berlokasi di pusat dari Rebana Metropolitan dan berada di KPI Cipali Subang Barat, Lokasi berdekatan dengan Jalan Tol Cipali, Pelabuhan Patimban, dan Jalur Kereta Api. KI Subang Smartpolitan didesain untuk mengakomodasi jenis industri di bidang otomotif, Consumer Goods, Farmasi, IT, dan pusat data industri dan dalam pengembangannya KI Subang Smartpolitan akan dibagi menjadi VI (enam) tahap dengan rincian luas seperti berikut:

- Tahap I : 418 Ha (Tahun 2024)
- Tahap II : 627 Ha
- Tahap III : 378 Ha
- Tahap IV : 230 Ha
- Tahap V : 298 Ha
- Tahap VI : 766 Ha

Rencana kebutuhan air dihitung dengan menggunakan pedoman seperti pada Tabel 5.3. Untuk tahap I dengan luas 418 Ha dibutuhkan 350 Liter/detik air baku (hasil perhitungan PT. Suryacipta Swadaya) dimana 200 Liter/detik menggunakan air dari Bendungan Jatiluhur yang melalui Saluran Tarum Timur, 150 Liter/detik sisanya masih masih dalam tahap perencanaan. Status saat ini PT. Suryacipta Swadaya belum mendapatkan SIPA untuk pengambilan air 200 Liter/detik tersebut namun sudah masuk kedalam Rekomtek. Sementara untuk kebutuhan air ultimate (total luas 2.717 Ha) direncanakan sebesar 965,77 Liter/detik sehingga masih ada selisih **765,77 Liter/detik** kebutuhan air baku yang perlu direncanakan pemenuhannya.



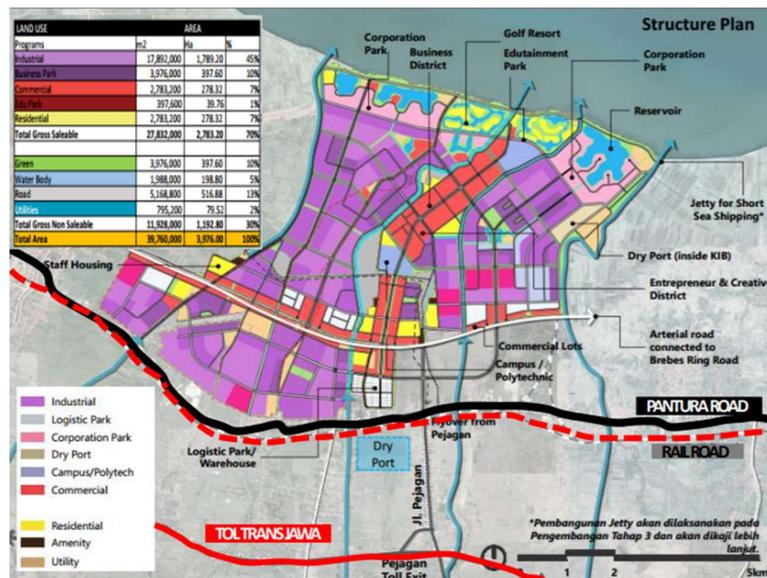
Sumber: PT. Suryacipta Swadaya, 2021

Gambar 6.3 Rencana Pengambilan Air dari Saluran Tarum Timur Bendungan Jatiluhur

### 6.2.2 Kebutuhan Air Kawasan Industri Brebes

Kawasan Industri Brebes saat ini masih dalam tahap perencanaan dan belum berjalan karena PT Kawasan Industri Wijayakusuma (PT.KIW) selaku pengelola Kawasan Industri Brebes masih fokus untuk pengembangan Kawasan Industri Batang.

Berdasarkan hasil kunjungan lapangan ke kantor PT.KIW diketahui bahwa Kawasan Industri Brebes direncanakan memiliki luas sebesar 3.976 Ha yang berlokasi di Pantai Utara Jawa berdekatan dengan jalan pantura, kereta api dan exit toll road.



Gambar 6.4 Masterplan KI Brebes

Berdasarkan hasil perhitungan PT.KIW dengan menggunakan pedoman pada Tabel 5.3 kebutuhan air baku untuk pengembangan KI Brebes seluas 3.976 Ha tersebut adalah sebesar **2.118 Liter/detik** dengan porsi penggunaan untuk industri sebesar 73% (1.553 liter/detik) dan sisanya untuk commercial (276 liter/detik), amenities (208 liter/detik), dan residential (81 liter/detik).

Untuk pemenuhan kebutuhan air tersebut, akan dibangun 3 WTP dengan total kapasitas 2.125 Liter/detik (WTP Blok 1: kapasitas 680 Liter/detik, WTP Blok 2: Kapasitas 710 Liter/detik, dan WTP Blok 3: Kapasitas 735 Liter/detik).



Sumber: PT. Kawasan Industri Wijayakusuma, 2021

*Gambar 6.5 Rencana Lokasi WTP KI Brebes*

### 6.3 Analisis Perubahan Lahan Pertanian

Analisis perubahan lahan sawah dilakukan untuk DI Jatiluhur yang sebagian lahannya dialiri oleh Bendungan Jatiluhur dan tiga daerah irigasi yang juga sebagian lahannya dialiri oleh Bendungan Cacaban yaitu DI Cacaban, DI Gung, dan DI Rambut. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data tutupan lahan berdasarkan citra satelit yang bersumber dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, data tutupan lahan tersebut kemudian di overlay dengan data luas lahan irigasi di setiap kawasan yang ditinjau menggunakan software GIS.

### 6.3.1 Analisis Perubahan Lahan Sawah untuk Daerah Irigasi Jatiluhur

Berdasarkan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Citarum tahun 2014, luas sawah irigasi (ha) mengalami penurunan dari 348,704 Ha di tahun 2010 menjadi 268.803 Ha di tahun 2030 atau mengalami penurunan perubahan lahan per tahun sebesar **3,995 Ha (1,15% per tahun)**.

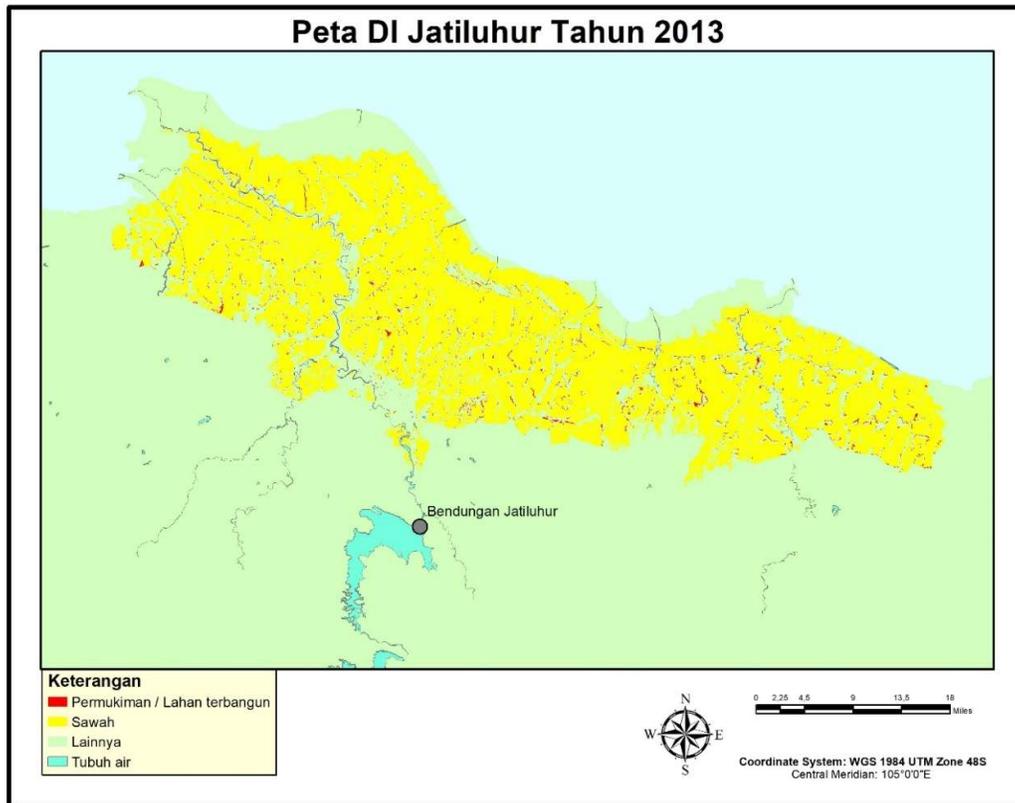
Tabel 6.2 Perbedaan Luas Sawah dan Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2010 dan Tahun 2030

Luas Sawah Irigasi (Ha)		Kebutuhan Air untuk Irigasi			
2010	2030	2010		2030	
		m <sup>3</sup> /dt	Juta m <sup>3</sup> /tahun	m <sup>3</sup> /dt	Juta m <sup>3</sup> /tahun
348.704	268.803	162,3	5.104,9	122,7	2.861,77

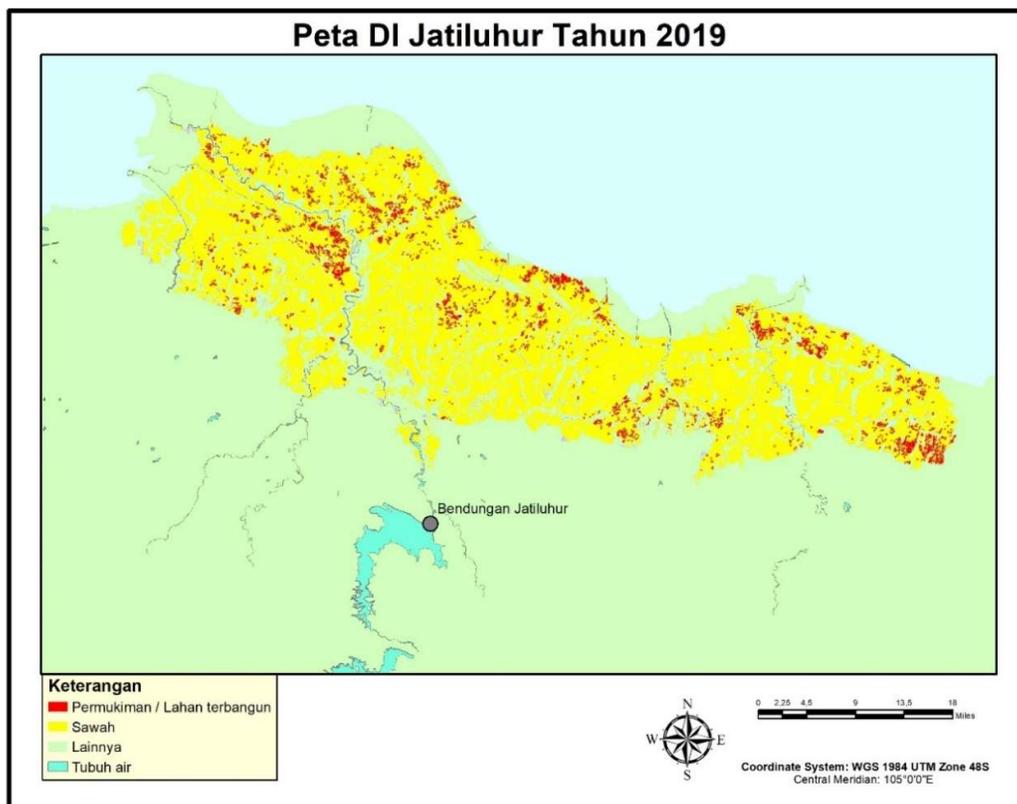
Sumber: Pola PSDA Citarum, 2010

Analisis perubahan lahan sawah juga dilakukan oleh Konsultan penyusun Pola SDA Citarum Tahun 2020 menggunakan data KLHK, dimana terjadi penurunan luasan lahan sawah dari 424.553 Ha di tahun 2011 menjadi 369.824 Ha di tahun 2019 atau mengalami perubahan lahan per tahun sebesar 6,081 Ha. (1,43% per tahun).

Tim Kajian kemudian melakukan analisis perubahan lahan sawah khusus pada DI Jatiluhur dilakukan dalam rentang 6 (enam) tahun yaitu tahun 2013 dan tahun 2019 menggunakan software GIS. Dari hasil analisis software GIS dapat terlihat bahwa terjadi perubahan luas lahan sawah pada DI Jatiluhur dalam rentang tersebut.



Gambar 6.6 Peta Tutupan Lahan DI Jatiluhur Tahun 2013



Gambar 6.7 Peta Tutupan Lahan DI Jatiluhur Tahun 2019

Perubahan luas lahan sawah yang terjadi di DI Jatiluhur dalam kurun waktu 6 tahun tersebut sebesar **13.960 Ha**. Dimana lebih dari 90% dari perubahan lahan tersebut menjadi lahan permukiman / Kawasan terbangun.

*Tabel 6.3 Luas Lahan Sawah DI Jatiluhur Tahun 2013 dan 2019*

Luas Lahan Sawah DI Jatiluhur	Tahun 2013	212.663 Ha
	Tahun 2019	198.703 Ha

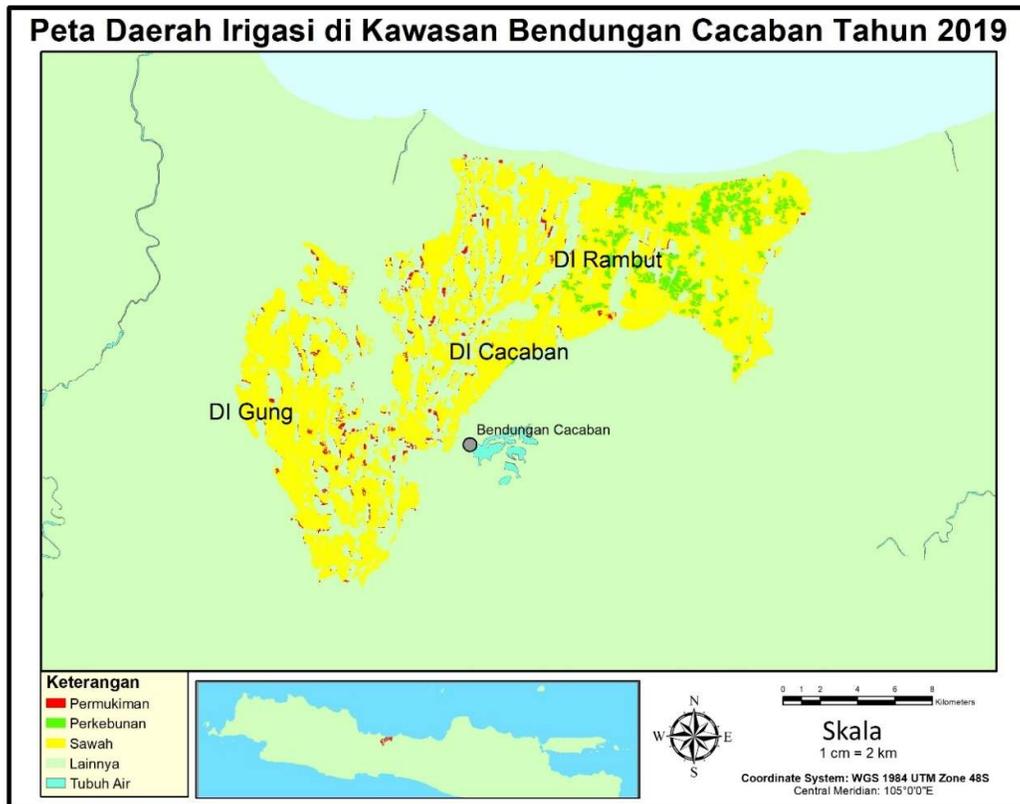
### 6.3.2 Analisis Perubahan Lahan Sawah untuk DI Cacaban, DI Gung, dan DI Rambut

Perubahan lahan Sawah di daerah Irigasi yang diari dari Waduk Cacaban teridentifikasi sejak tahun 2010, Sebagai salah satu bukti adalah sebelumnya Daerah Irigasi Rambut dibuat untuk melayani luas area 8.250 Ha sedangkan pada tahun 2010 luasan tersebut telah berkurang menjadi 7.634 Ha. Kondisi daerah irigasi ini mengalami pengurangan dikarenakan adanya alih fungsi lahan dimana areal irigasi berubah fungsi menjadi permukiman (*Dina Septyana et.al, 2016*).

Analisis perubahan lahan sawah pada daerah irigasi yang dialiri oleh Bendungan Cacaban dilakukan dalam rentang 4 tahun yaitu tahun 2015 dan tahun 2019, mengikuti Permen PUPR Nomor 14 Tahun 2015 tentang Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi. Bendungan Cacaban mengalir tiga daerah irigasi yaitu DI Cacaban, DI Gung, dan DI Rambut, dari hasil analisis software GIS dapat terlihat bahwa terjadi perubahan luas lahan sawah pada ketiga daerah irigasi tersebut sehingga berpotensi untuk dilakukan realokasi air.



Gambar 6.8 Peta Daerah Irigasi yang dialiri oleh Bendungan Cacaban Tahun 2015



Gambar 6.9 Peta Daerah Irigasi yang dialiri oleh Bendungan Cacaban Tahun 2019

Total perubahan luas lahan sawah yang terjadi di ketiga daerah irigasi yang dialiri oleh Bendungan Cacaban dalam kurun waktu 4 (empat) tahun tersebut sebesar 3.036 Ha. Alih fungsi lahan sawah di DI Cacaban dan DI Gung mayoritas menjadi kawasan permukiman/ lahan terbangun, namun untuk DI Rambut perubahan lahan sawah mayoritas menjadi lahan perkebunan.

*Tabel 6.4 Angka Perubahan Luas Lahan Sawah di Daerah Irigasi Cacaban, Gung, dan Rambut*

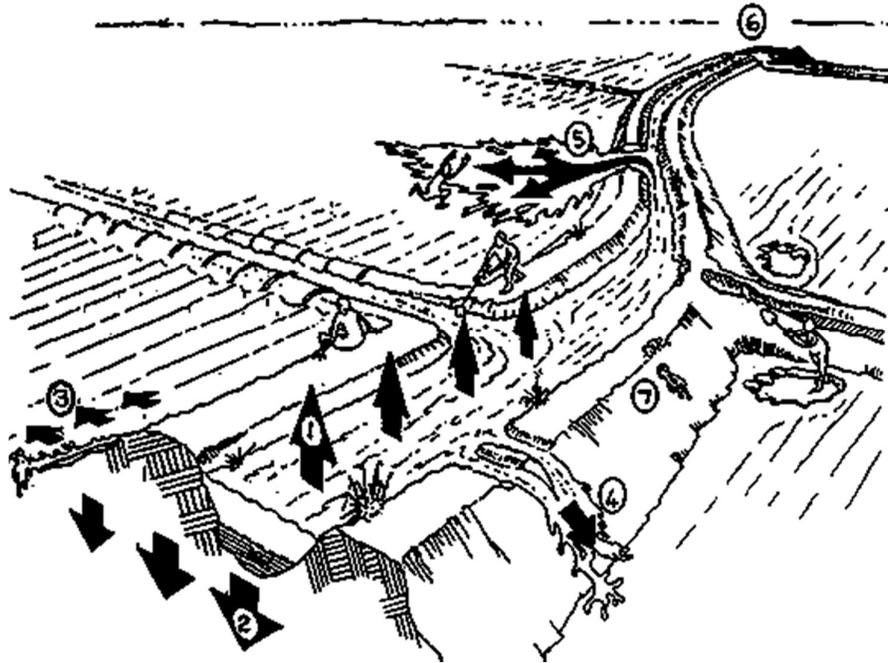
Luas Lahan Sawah DI Cacaban	Tahun 2015	7.439 Ha
	Tahun 2019	6.209 Ha
Luas Lahan Sawah DI Gung	Tahun 2015	6.632 Ha
	Tahun 2019	6.068 Ha
Luas Lahan Sawah DI Rambut	Tahun 2015	7.634 Ha
	Tahun 2019	6.392 Ha
<b>Total Alih Fungsi Luas Lahan Sawah</b>		<b>3.036 Ha</b>

## 6.4 Analisis Efisiensi Irigasi

### 6.4.1 Dasar Perhitungan Efisiensi Irigasi

Menurut FAO, efisiensi irigasi dihitung berdasarkan tingkat kehilangan air irigasi di kanal/saluran irigasi maupun kehilangan air di lahan pertanian. Beberapa penyebab kehilangan air irigasi di saluran irigasi adalah sebagai berikut:

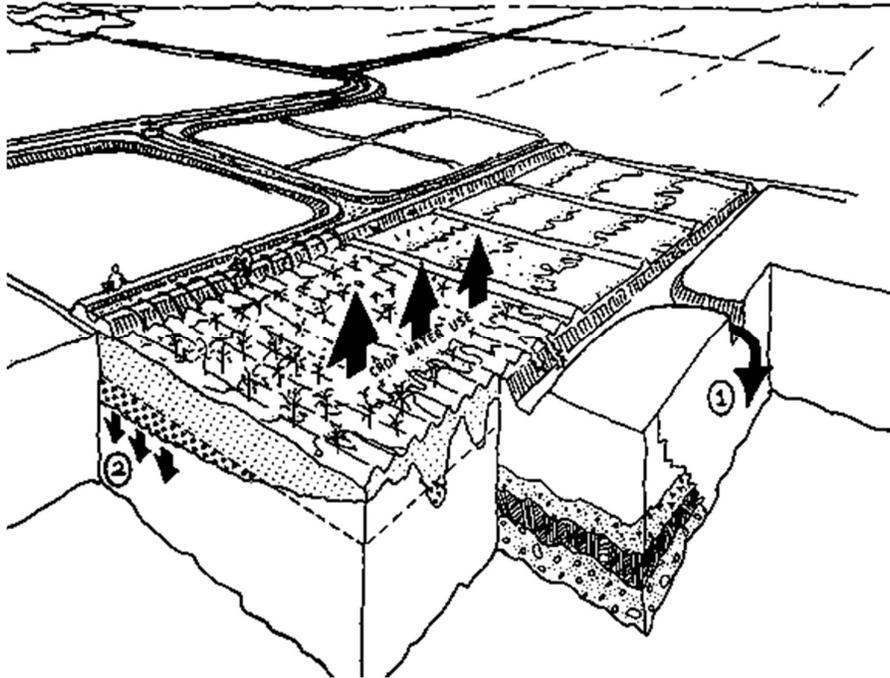
1. Penguapan dari permukaan air;
2. Perkolasi dalam di lapisan tanah di bawah saluran irigasi;
3. Rembesan melalui tanggul saluran;
4. Air yang keluar melebihi tanggul saluran;
5. Kerusakan tanggul saluran;
6. Limpasan di saluran pembuangan; dan
7. Lubang tikus di tanggul saluran.



*Gambar 6.10 Kehilangan Air di Saluran Irigasi*

Sedangkan kehilangan air di lahan pertanian disebabkan antara lain oleh:

1. Limpasan permukaan, dimana air masuk di saluran pembuangan; dan
2. Perkolasi dalam ke lapisan tanah di bawah zona akar.



Gambar 6.11 Kehilangan Air di Saluran Lahan Pertanian

Nilai efisiensi irigasi dinyatakan dalam % dimana efisiensi ini dipengaruhi oleh dua faktor yaitu % efisiensi di saluran irigasi/ *conveyance efficiency (ec)* dan % efisiensi di lahan pertanian/*field application efficiency (ea)*.

Menurut FAO, indikasi nilai *ec* dengan kondisi saluran irigasi dioperasikan dan dipelihara dengan baik, adalah sebagai berikut:

Tabel 6.5 Klasifikasi Nilai *ec* Berdasarkan FAO

	Earthen canals			Lined canals
	Sand	Loam	Clay	
Soil type				
Canal length				
Long (> 2000m)	60%	70%	80%	95%
Medium (200-2000m)	70%	75%	85%	95%
Short (< 200m)	80%	85%	90%	95%

Sedangkan nilai *ea* sangat tergantung dari kedisiplinan petani dan metode sistem irigasi yang digunakan. Menurut FAO indikasi nilai *ea* adalah sebagai berikut:

Tabel 6.6 Klasifikasi Nilai *ea* Berdasarkan FAO

Irrigation methods	Field application efficiency
--------------------	------------------------------

Surface irrigation (border, furrow, basin)	60%
Sprinkler irrigation	75%
Drip irrigation	90%

Setelah diketahui nilai  $ec$  dan  $ea$ , maka nilai efisiensi irigasi ( $e$ ) dapat diketahui dengan rumusan sebagai berikut:

$$e = \frac{ec \times ea}{100}$$

Skema efisiensi irigasi dengan nilai 50-60% adalah baik, 40% adalah cukup (reasonable) dan 20-30% adalah tidak baik/kurang.

#### 6.4.2 Data Saluran Irigasi dan Kinerja OP Daerah Irigasi di Wilayah Studi

Data Kinerja OP Daerah Irigasi yang ada di sistem e-Paksi dapat menjadi faktor yang mempengaruhi dugaan/estimasi tingkat efisiensi irigasi untuk masing-masing Daerah Irigasi di Wilayah studi. Data-data panjang saluran/kanal dan indeks kondisi OP untuk tahun 2020 dan 2021 dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6.7 Inventarisasi Saluran dan Indeks Kondisi OP Tahun 2020 dan 2021

	DI Jatiluhur	DI Jatiluhur (STB)	DI Jatiluhur (TUT)	DI Jatiluhur (TUB)	DI Cacaban	DI Gung	DI Rambut	Ket
Luas fungsional (Ha)	237,790	58,067 Ha	41,430 Ha	46,834	7439 Ha	6632 Ha	7634 ha	
Panjang saluran induk	N/A	70,48	36,80	58,15	0,45 km	8,94 km	13,61 km	
Panjang Saluran Sekunder	N/A	499,88	231,86	173,66	38,15 km	102,57 km	0,15 km	
Panjang Saluran Tersier	N/A	80,74	99,54	72,57	3,95 km	4,22 km	0,84 km	
<b>Indeks kondisi OP Sistem Irigasi</b>								
Prasarana fisik	33,22	N/A	N/A	N/A	25,56	24,98	N/A	35
	N/A	29,19	28,44	30,15	26,10	24,02	26,65	
Produktivitas Tanam	N/A	N/A	N/A	N/A	13,69	15	N/A	12,5
	N/A	11,22	11,73	10,96	13,69	15	14,71	
Sarana Penunjang	N/A	N/A	N/A	N/A	7,68	7,55	N/A	7,5
	N/A	6,97	7	7,60	7,19	7,06	7,15	
Organisasi Personalia	N/A	N/A	N/A	N/A	11,01	10,52	N/A	10
	N/A	11,41	12,33	11,96	11,11	10,70	9,05	
Dokumentasi	N/A	N/A	N/A	N/A	3,65	3,83	N/A	5
	N/A	4,03	3,73	4,03	3,48	3,80	2,09	

P3A	N/A	N/A	N/A	N/A	7,03	5,86	N/A	7,5
	N/A	7,01	7,00	7,06	7,00	5,56	6,36	

Dari data e-paksi dapat diperoleh gambaran kondisi saluran irigasi di wilayah studi sebagai berikut:



*Gambar 6.12 Saluran Induk DI Cacaban*



*Gambar 6.13 Saluran Sekunder DI Cacaban (Kiri SS Turi Ruas 2 & Kanan SS Rawa Ruas 1)*



*Gambar 6.14 Saluran Sekunder DI Cacaban (Kiri SS Rawa Ruas 3 & Kanan SS Rawa Ruas 4)*



*Gambar 6.15 Saluran Tersier DI Cacaban (Kiri ST Cacaban Gung 2 Kanan & Kanan ST Cacaban Gung 5 Kiri)*



*Gambar 6.16 Saluran Induk DI Rambut (Kiri Saluran Primer Rambut & Kanan Saluran Primer Rambut 3)*



*Gambar 6.17 Saluran Sekunder DI Rambut (Kiri SS Taban 2 & Kanan SS Taban 6)*



*Gambar 6.18 Saluran Tersier DI Rambut*



*Gambar 6.19 Saluran Induk DI Gung (Kiri Saluran Primer Gung Ruas 4 & Kanan Saluran Primer Gung Ruas 8)*

#### 6.4.3 Jenis Tanah di Wilayah Studi

Di Kabupaten Tegal terdapat lima jenis tanah utama yaitu tanah Aluvial, Grumosol, Latosol, Litosol, Podzolik, dan Regosol, serta asosiasinya. Jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Tegal antara lain adalah Alluvial (34,93%), Regosol (24 %), Latosol (23,69 %), Grumosol (9,42 %), Andosol (4,29 %) dan jenis lain-lain (3,67 %). Tanah Aluvial merupakan jenis terluas yang ada di Kabupaten Tegal yaitu seluas 30.698 hektar yang merupakan tanah potensial untuk

pengembangan produk pertanian seperti padi, palawija, hortikultura, perkebunan (Sumber: RPJMD Kabupaten Tegal Tahun 2019-2024).

Sedangkan Penyebaran jenis tanah di kabupaten Subang antara lain adalah berjenis Aluvial (Berwarna abu abu, derajat keasaman rendah, cocok untuk dimanfaatkan sebagai lahan pesawahan dan palwija), Asosiasi Glei Humus Rendah dan Aluvial Kelabu dimana pada umumnya jenis tanah ini selalu tergenang (basah) dan berwarna abu abu. Kebanyakan fragmen jenis tanah ini adalah fraksi lempung (berstuktur halus) dan sebagian kecil pasir (tekstur kasar), kedalaman efektif tanah lebih besar dari 90 cm dan juga ditemukan jenis tanah Podsolik Dimana umumnya tanah jenis ini berlapis cadas, terdapat konkresi besi, difisiensi unsure mikro, pH rendah. Kesuburan kimiawinya ditingkatkan dengan pemupukan dan pembeian bahan kapur. Jenis tanah ini cocok untuk dimanfaatkan untuk tanaman ubi rambat, buah buahan, tembakau, karet dan macam macam tanaman tanah kering. (Sumber: Laporan RPIJM Kabupaten Subang)

#### 6.4.4 Kegiatan Strategis Infrastruktur Irigasi

Kegiatan proyek perbaikan/rehab maupun kegiatan yang lebih kompleks seperti modernisasi irigasi, diperlukan untuk meningkatkan efisiensi irigasi. Berdasarkan data profil di BBWS Pemali Juana dan WS Pemali Comal, diperoleh informasi bahwa terdapat beberapa kegiatan rehab di daerah wilayah studi sebagai berikut:

2021 → tidak ada program rehab

2020 → Rehabilitasi DI Cacaban (Suplesi Rambut) Kab. Tegal

2019 → tidak ada program

2018 → tidak ada program

2017 → tidak ada program

2016 → rehabilitasi DI Cacaban Ciperro untuk bangunan utama, saluran induk dan sekunder

2015 → Rehab DI Cacaban Ciperro (Rambut) dan DI Gung

2014 → Rehab DI Cacaban Ciperro (Rambut)

#### 6.4.5 Estimasi Nilai Eksisting dan Potensi Peningkatan Nilai Efisiensi Irigasi

Berdasarkan data terkait kondisi infrastruktur dan indeks OP serta kondisi tanah pertanian di wilayah studi, berdasarkan perhitungan FAO, dapat diketahui estimasi nilai eksisting efisiensi irigasi sebagai berikut:

*Tabel 6.8 Estimasi Nilai Eksisting Efisiensi Irigasi DI Jatiluhur*

<b>DI Jatiluhur</b>		
<b>Komponen</b>	<b>Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
Rata-rata nilai OP kondisi irigasi untuk infrastruktur irigasi	29,26	Berdasarkan data e-paksi dari DI Jatiluhur STB, TUT dan TUB
Prosentasi nilai OP kondisi irigasi terhadap nilai OP optimum untuk infrastruktur irigasi	84%	Nilai optimum infrastruktur Irigasi adalah 35
Asumsi kondisi saluran	80% saluran lining 20% saluran tanah (non lining)	
Nilai efisiensi irigasi dari saluran (ec)	$= 84\% * ((80\%*95\%) + (20\%*70\%)) = 78\%$	
Nilai efisiensi irigasi dari lahan pertanian (ea)	60%	
Nilai efisiensi irigasi	$(60\%*78\%)/100 = 47\%$	Nilai efisiensi irigasi=cukup/rasional

*Tabel 6.9 Estimasi Nilai Eksisting Efisiensi Irigasi DI Cacaban, Gung dan Rambut*

<b>DI Cacaban, Gung dan Rambut</b>		
<b>Komponen</b>	<b>Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
Rata-rata nilai OP kondisi irigasi untuk infrastruktur irigasi	25,65	Berdasarkan data e-paksi dari DI Gung, Cacaban dan Rambut
Prosentasi nilai OP kondisi irigasi terhadap nilai OP optimum untuk infrastruktur irigasi	73%	Nilai optimum infrastruktur Irigasi adalah 35
Asumsi kondisi saluran	40% saluran lining 60% saluran tanah (non lining)	

Nilai efisiensi irigasi dari saluran (ec)	= $84\% * ((40\%*95\%) + (60\%*70\%)) = 58.5\%$	
Nilai efisiensi irigasi dari lahan pertanian (ea)	60%	
Nilai efisiensi irigasi	$(60\%*58.5\%)/100 = 35,63\%$	Nilai efisiensi irigasi= kurang baik

Dari simulasi perhitungan estimasi nilai efisiensi irigasi eksiting di 2 (dua) wilayah studi, efisiensi irigasi di Daerah Irigasi Jatiluhur masih lebih baik dibandingkan dengan Daerah Irigasi Cacaban, Gung dan Rambut.

Dengan menggunakan standar target efisiensi irigasi di proyek modernisasi DI Rentang (Program RIMP) maupun target efisiensi irigasi dari pola pengelolaan SDA Wilayah Sungai Citarum yaitu sebesar 65%, maka peluang peningkatan nilai efisiensi irigasi di kedua wilayah studi adalah sebagai berikut:

Tabel 6.10 Peluang Peningkatan Nilai Efisiensi Irigasi di Kedua Wilayah Studi

Wilayah DI	Prakiraan efisiensi eksisting (A)	Nilai irigasi	Prakiraan efisiensi Target (B)	Nilai irigasi	Prakiraan peningkatan efisiensi irigasi (B-A)	Nilai
Jatiluhur		47%		65%		18%
Cacaban, Gung dan Rambut		36%		65%		29%

## 6.5 Analisis Potensi Perolehan Debit dan Alternatif Strategi Pemanfaatannya

### 6.5.1 Potensi Perolehan Debit dari Pengurangan Lahan Irigasi di DI Jatiluhur

Untuk menghitung kelebihan debit dari pengurangan lahan air irigasi yang diairi Bendungan Jatiluhur, bergantung dari 2 (dua) hal yaitu hasil perhitungan pengurangan luas lahan irigasi yang diairi dari Bendungan Jatiluhur dan kebutuhan rata-rata air irigasi per hektar Daerah Irigasi di wilayah studi.

Dari data kajian sebelumnya yang telah dilakukan dan juga analisa yang dilakukan oleh tim kajian, diketahui kebutuhan rata-rata perhektar untuk Daerah Irigasi di Kabupaten Subang adalah sebagai berikut:

Tabel 6.11 Kebutuhan Air Per Hektar Rata-rata

No	Sumber Data	Tahun	kebutuhan rata-rata per hektar
1	Kajian Potensi Pemanfaatan Air Irigasi sebagai Alternatif Pemenuhan Air Baku di Pulau Jawa dengan Studi Kasus Beberapa Kota/Kabupaten (Bappenas, 2020)	2016 - 2019	0,58 liter/detik/ha
2	Pola PSDA Wilayah Sungai Citarum, 2014	2010	0,46 liter/detik/ha
3	Kajian konsultan reviu Pola WS Citarum 2021	2020	0,46 liter/detik/ha
4	Analisa tim kajian	2013 - 2019	0,44 liter/detik/ha
Rata-rata kebutuhan air irigasi			<b>0,49 liter/detik/ha</b>

Dari hasil analisa perubahan lahan pertanian, diperoleh laju perubahan per tahun di DI Jatiluhur adalah 2.667 ha, maka potensi kelebihan debit akibat pengurangan lahan pertanian karena adanya alih fungsi lahan per tahunnya adalah sebesar **1.310 liter/detik atau 1,3 m<sup>3</sup>/detik**, atau dengan mempertimbangkan tingkat efisiensi air irigasi sebesar 47%, maka potensi kelebihan debit di intake utama adalah sebesar **2,77 m<sup>3</sup>/detik**.

#### 6.5.2 Potensi Kelebihan Debit dari Peningkatan Efisiensi Air Irigasi DI Jatiluhur

Untuk menghitung kelebihan debit dari hasil peningkatan efisiensi air Irigasi di DI Jatiluhur, bergantung dari 2 (dua) hal yaitu hasil perhitungan potensi peningkatan tingkat efisiensi irigasi dan alokasi air irigasi yang dikeluarkan.

Untuk menghitung Efisiensi air Irigasi di Daerah Irigasi DI Jatiluhur, asumsi-asumsi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Jangka waktu pelaksanaan modernisasi irigasi : 7 (tujuh tahun)
2. Tahun mulai output hasil modernisasi irigasi : 2024

Selanjutnya, adanya kebutuhan rata-rata alokasi air irigasi sebesar 0,49 liter/detik/Ha dengan nilai efisiensi awal 47%, adanya laju perubahan lahan sebesar 2.667 Ha per tahun serta peningkatan efisiensi sebesar 18% menjadi 65% jika pelaksanaan modernisasi irigasi dilakukan di DI Jatiluhur maka, perhitungan potensi hasil efisiensi adalah sebagai berikut:

*Tabel 6.12 Potensi Debit Hasil Efisiensi Irigasi*

<b>Tahun</b>	<b>Luasan lahan irigasi (Ha)</b>	<b>Hasil efisiensi (m<sup>3</sup>/detik)</b>
2024	185.368	10,02
2025	182.701	8,91
2026	180.034	7,95
2027	177.367	7,13
2028	174.700	6.42
2029	172.033	5,80
2030	169.366	5,26
Akumulasi hasil efisiensi air irigasi selama program Modernisasi irigasi		<b>51,49</b>

### 6.5.3 Skenario Pemanfaatan Kelebihan Debit dari Bendungan Jatiluhur

Pemanfaatan kelebihan debit dari Bendungan Jatiluhur karena adanya perubahan tutupan lahan pertanian dan kegiatan modernisasi irigasi juga harus mempertimbangkan pemenuhan RKI Eksting dan rencana pemenuhan RKI baik untuk Jangka pendek, jangka menengah maupun Jangka panjang.

Berdasarkan data dan grafik neraca air bendungan jatiluhur tahun 2019, rata-rata supply air irigasi dari bendungan Jatiluhur adalah 110,82 m<sup>3</sup>/detik. Jumlah ini memenuhi kurang lebih 45% untuk penyediaan air irigasi di Daerah Irigasi jatiluhur sebesar 243,66 m<sup>3</sup>/detik atau 7,684.20 Juta m<sup>3</sup>.



	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
<b>TERSEDIA CURUG (m3/dtk)</b>	<b>159.47</b>	<b>167.43</b>	<b>150.26</b>	<b>158.74</b>	<b>202.92</b>	<b>162.37</b>	<b>176.46</b>	<b>184.78</b>	<b>181.29</b>	<b>159.62</b>	<b>109.69</b>	<b>105.86</b>
<b>Q Outflow (m3/detik)</b>												
LIMPAS WALAHAR (m3/dtk)	9.86	23.75	13.48	45.94	0.57	0.12	0.15	0.05	0.05	0.05	0.05	4.86
PDAM (m3/dtk)	20.26	20.59	20.04	20.47	20.22	20.34	20.39	20.70	21.01	20.99	21.51	20.96
INDUSTRI (m3/dtk)	9.09	9.19	7.43	8.29	8.14	9.00	9.97	10.31	10.25	9.60	9.50	8.60
IRIGASI (m3/dtk)	122.74	116.53	111.66	86.53	14.98	134.84	148.32	155.98	152.39	131.31	80.88	73.69

Gambar 6.20 Neraca Air Bendungan Jatiluhur Tahun 2019

Dari laju perubahan lahan irigasi serta dari potensi hasil peningkatan efisiensi air irigasi (yang juga telah memperhitungkan adanya pengurangan luas lahan irigasi di DI Jatiluhur), maka potensi kelebihan debit dari bendungan jatiluhur dari tahun 2020 s/d 2030 yang dapat dioptimalkan pemanfaatannya adalah sebagai berikut:

Tabel 6.13 Potensi Kelebihan Debit Tahun 2020 s/d 2030

Tahun	Potensi kelebihan debit (m <sup>3</sup> /det)	Keterangan
2020	1,25	Hanya dipengaruhi perubahan lahan saja
2021	1,25	
2022	1,25	
2023	1,25	
2024	4,51	selain dipengaruhi perubahan lahan juga dipengaruhi hasil program modernisasi irigasi
2025	4,01	
2026	3,58	
2027	3,21	
2028	2,89	
2029	2,61	
2030	2,37	
<b>Total</b>	<b>28.18</b>	

Perolehan nilai kelebihan debit dari perubahan tutupan lahan dan modernisasi irigasi ini juga sangat tergantung dari banyak faktor antara lain :

1. Laju sedimentasi dan ketersediaan debit yang masuk ke bendungan Jatiluhur dapat terjaga dengan baik, semakin tinggi laju sedimentasi dan berkurangnya ketersediaan debit yang masuk setiap tahunnya, pastinya akan menurunkan potensi kelebihan debit yang ada.
2. Titik-titik lokasi perubahan lahan yang terjadi di DI Jatiluhur terjadi secara merata di lahan irigasi yang diairi bendungan Jatiluhur dan dari sumber air setempat. Bila perubahan lahan banyak terjadi bukan di lahan irigasi yang diairi dari bendungan, maka potensi kelebihan debit akan berkurang.

Untuk melihat potensi pemanfaatan kelebihan debit air irigasi diatas untuk kebutuhan kawasan industri di Kabupaten Subang, perlu ditinjau secara menyeluruh terlebih dahulu kondisi eksisting neraca air di Kabupaten Subang dan rencana pemenuhan RKI nya.

Berdasarkan kajian konsultan untuk reuiu pola PSDA Citarum 2020, neraca air baku di kabupaten subang adalah sebagai berikut:



Sumber: Paparan Kajian Konsultan Reuiu Pola PSDA Citarum, 2020

*Gambar 6.21 Neraca Air Baku di Kab. Subang*

Terlihat bahwa neraca air baku di Kabupaten Subang masih mengalami surplus sebesar 1,23 m<sup>3</sup>/det dengan infrastruktur penyediaan air untuk pemenuhan air industri (berdasarkan SIPPA yang diterbitkan) sebesar 2,25 m<sup>3</sup>/det.

Sedangkan Proyeksi untuk kebutuhan air baku industri di kabupaten subang di tahun 2040 adalah sebagai berikut:

Tabel 6.14 Proyeksi Kebutuhan Air Baku Industri di Kab Subang

Tahun	Kebutuhan air (m <sup>3</sup> /det)
2020	1,42
2025	9,10
2030	9,18
2035	9,26
2040	9,35

Sumber: Paparan Kajian Konsultan Reviu Pola PSDA Citarum, 2020

Dengan adanya peningkatan kebutuhan RKI hingga 2040, tahapan rencana pemenuhan RKI untuk pola PSDA Wilayah Citarum sampai dengan tahun 2040 adalah sebagai berikut:



Gambar 6.22 Rencana Pemenuhan RKI untuk pola PSDA Wilayah Citarum Hingga Tahun 2040

Dimana untuk jangka pendek (2021-2025) akan dibangun Waduk Cilamaya dan Sadawarna, jangka menengah (2025-2030) akan dibangun waduk cipunagara dan intake Pamanukan dan jangka panjang (2030-2040) akan dibangun waduk Bodas.

Namun berdasarkan Paparan pembahasan proyek prioritas BBWS Citarum pada tanggal 15 Maret 2021, pembangunan Waduk yang menjadi prioritas pemerintah adalah Bendungan Sadawarna dan Bendungan Cipunagara. Bendungan Cipunegara memiliki perkiraan debit 32 m<sup>3</sup>/detik bisa menanggulangi daerah rawan kekeringan di Daerah Irigasi Jatiluhur (Subang bagian timur dan Indramayu) seluas 24.231 Ha dan DI Cipancuh seluas 6.854 Ha.

Pemanfaatan kelebihan debit dari adanya perubahan tutupan lahan dan modernisasi irigasi di daerah irigasi Jatiluhur yang diairi dari Bendungan Jatiluhur menjadi sangat potensial untuk

mengisi adanya kenaikan kebutuhan RKI, khususnya di daerah Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Cipali Subang Barat yang dekat dengan Saluran Tarum Timur.

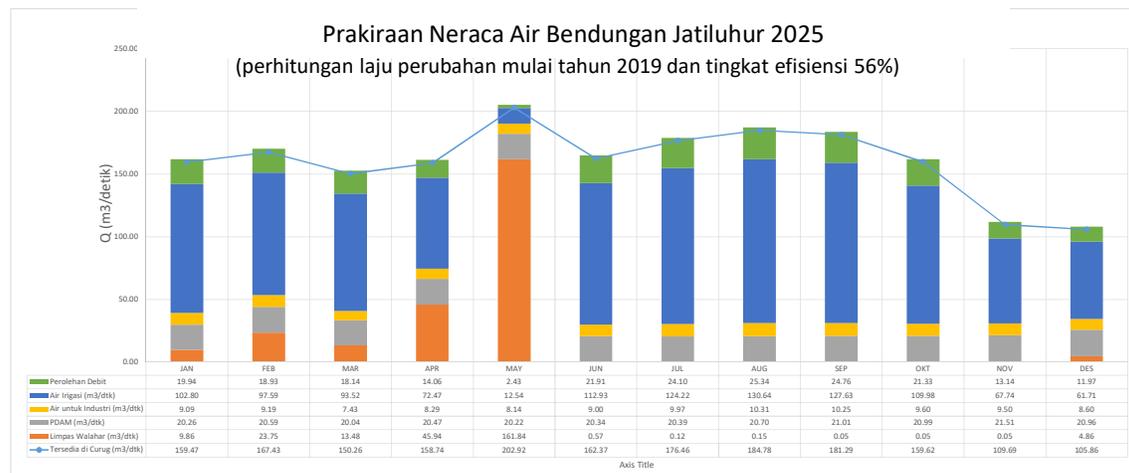
Namun demikian, permintaan RKI dari bendungan Jatiluhur juga masih tinggi, khususnya keperluan air baku Jabodetabek (dengan adanya proyek SPAM Jatiluhur I dan SPAM Juanda).

SPAM Jatiluhur I direncanakan beroperasi di tahun 2024 dengan rencana kapasitas 5 m<sup>3</sup>/detik. Sedangkan SPAM Juanda direncanakan memiliki rencana kapasitas 10 m<sup>3</sup>/detik yang direncanakan beroperasi tahun 2023.

Sedangkan untuk rencana kawasan industri yang siap untuk dibangun di Kabupaten Subang adalah Kawasan Industri Subang Smartpolitan dari PT. Suryacipta dengan kebutuhan air industri di tahun 2024 untuk tahap awal 350 liter/detik atau 0,35 m<sup>3</sup>/detik. Total KPI Cipali Subang barat sendiri sebesar 10.000 Ha dengan estimasi kebutuhan ultimate air baku 7,5 m<sup>3</sup>/detik (menggunakan standar kemenperin).

Berdasarkan estimasi, potensi kelebihan debit dalam 10 tahun ke depan tutupan lahan dan modernisasi irigasi diharapkan dapat diperoleh sebesar **28,18 m<sup>3</sup>/detik**. Penggunaannya dapat memenuhi kebutuhan air baku Jabodetabek sebesar **15 m<sup>3</sup>/detik** dan kebutuhan air baku industri di KPI Cipali Subang Barat maksimal 90% dari total kebutuhan *ultimate*.

Sedangkan dalam 5 (lima) tahun ke depan, dengan simulasi hasil modernisasi irigasi DI Jatiluhur sebesar 56% dan perubahan lahan sesuai dengan laju pertahunnya, maka diperoleh estimasi neraca air sebagai berikut:



Dari simulasi di atas, Rata-rata debit air yang diperoleh adalah 18 m<sup>3</sup>/det, sehingga jika kebutuhan DKI Jakarta sebesar 15 m<sup>3</sup>/det, maka ada potensi rill untuk dialirkan ke kawasan industri di Kabupaten subang kurang lebih 3 m<sup>3</sup>/det.

Potensi rill semakin mungkin dimanfaatkan untuk kawasan industri khususnya di daerah KPI Cipali Subang Barat, mengingat pembangunan waduk bendungan baru seperti Bendungan Sadawarna akan membantu memenuhi kebutuhan Daerah Irigasi Jatiluhur sebelah Timur yang selama ini menjadi beban dari Saluran Tarum Timur.

#### 6.5.4 Skenario Pengelolaan Air Baku Oleh Kawasan Industri

Pemanfaatan kelebihan debit dari Bendungan Jatiluhur karena adanya perubahan tutupan lahan pertanian dan kegiatan modernisasi irigasi juga harus mempertimbangkan pemenuhan RKI Eksting dan rencana pemenuhan RKI baik untuk Jangka pendek, jangka menengah maupun Jangka Panjang.

#### 6.5.5 Potensi Kelebihan Debit dari Pengurangan Lahan Irigasi yang Diiri Bendungan Cacaban

Untuk menghitung kelebihan debit dari pengurangan lahan air irigasi yang diiri Bendungan Cacaban, bergantung dari 2 (dua) hal yaitu hasil perhitungan pengurangan luas lahan irigasi yang diiri dari Bendungan Jatiluhur dan alokasi rata-rata per hektar Daerah Irigasi di wilayah studi.

Dari data kajian sebelumnya yang telah dilakukan dan juga analisa yang dilakukan oleh tim kajian, diketahui alokasi rata-rata perhektar untuk Daerah Irigasi di wilayah studi adalah sebagai berikut:

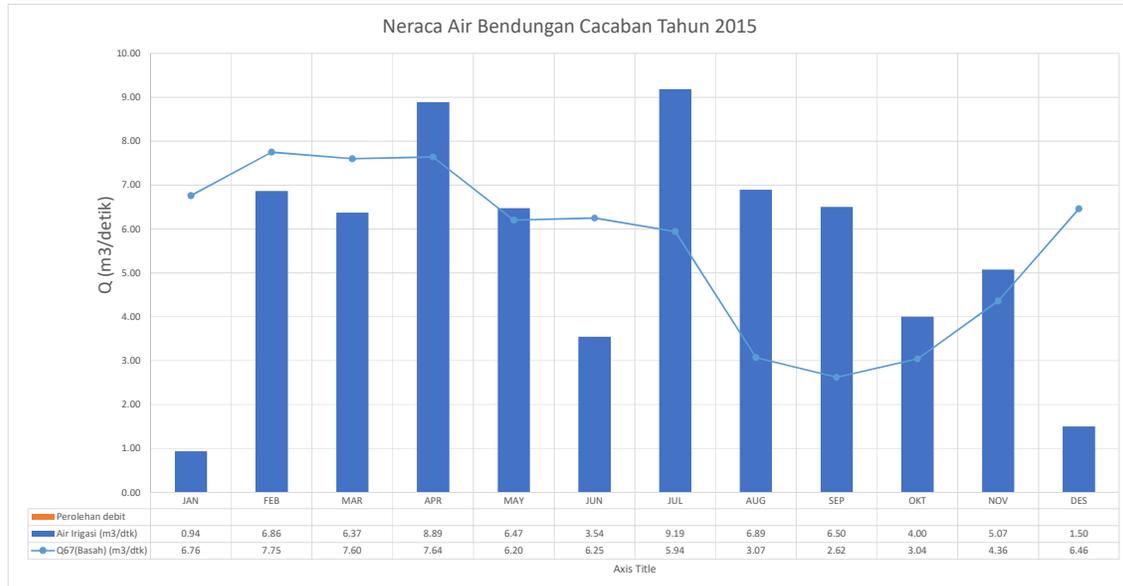
*Tabel 6.15 Alokasi Air Rata-rata Per Hektar Hasil Analisis Tim Kajian*

No	Sumber Data	Tahun	Alokasi rata-rata per hektar
1	Analisa tim kajian	2015 - 2019	0,53 liter/detik/ha
Rata-rata alokasi air irigasi			<b>0,53 liter/detik/ha</b>

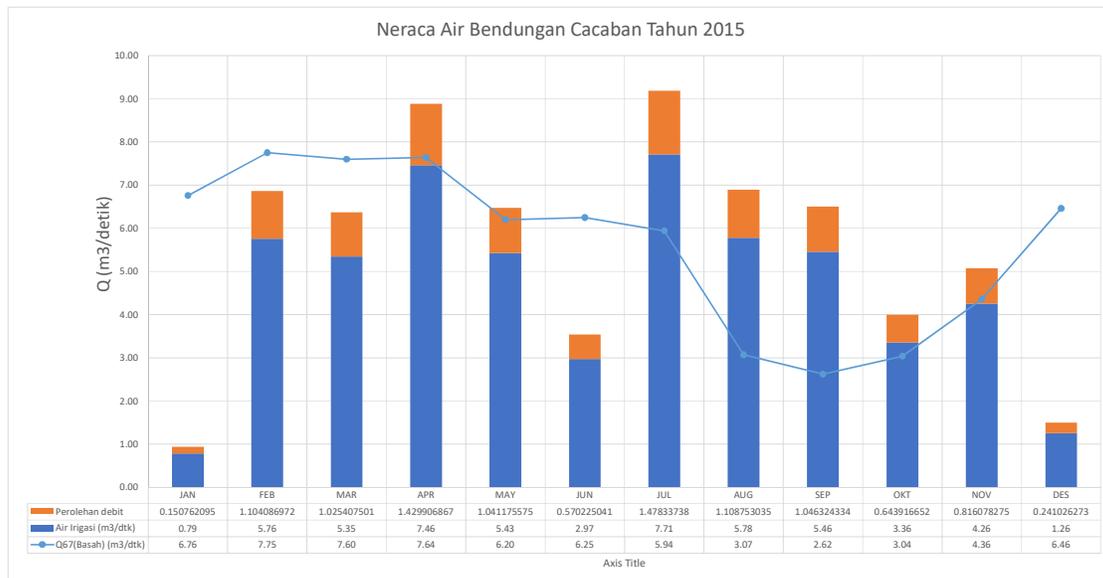
Dari hasil analisa perubahan lahan pertanian, diperoleh laju perubahan per tahun di Daerah Irigasi yang diiri Bendungan Cababan adalah 759 ha, maka potensi kelebihan debit akibat

pengurangan lahan pertanian karena adanya alih fungsi lahan per tahunnya adalah sebesar **402,27 liter/detik atau 0,4 m<sup>3</sup>/detik.**

Neraca Air Bendungan cacaban di Tahun 2015 adalah sebagai berikut:



Jika disimulasikan dalam 5 (lima) tahun ke depan dengan perolehan debit akibat perubahan alih fungsi lahan dengan belum adanya efisiensi irigasi karena modernisasi irigasi di DI di kawasan bendungan cacaban tidak dapat dilakukan sampai dengan tahun 2024, maka gambaran neraca air nya adalah sebagai berikut:



Dari necara air yang ada di atas, pemenuhan kebutuhan untuk sektor pertanian masih tetap rendah, maka dalam 5 (lima) tahun ke depan, bendungan cacaban belum mendapatkan potensi riil dari perubahan tutupan lahan yang dapat dialokasikan untuk air industri.

Strategi implementasi untuk pemanfaatan bendungan cacaban adalah dengan menjalankan program Modernisasi irigasi terlebih dahulu yang dapat diprogramnya di RPJMN berikutnya dan juga memanfaatkan bendungan-bendungan baru yang paling dekat dengan DI Kawasan Cacaban seperti Kuningan, Cipanas Atau Jatigede untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di DI Kawasan Cacaban.

## 6.6 Analisis Potensi Penerimaan BJPSDA

Untuk menghitung potensi penerimaan BJPSDA, bergantung dari 2 (dua) hal yaitu *supply* air baku industri dari Bendungan Jatiluhur dan harga BJPSDA.

Dengan mengacu kepada tarif BJPSDA untuk Industri yang mengambil dari saluran irigasi Jatiluhur yaitu sebesar Rp208,60/m<sup>3</sup>, (sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 216/KPT.S/M/2017 tanggal 4 April 2017), maka jika kebutuhan kawasan industri yang berpotensi untuk mengambil dari sumber jatiluhur sebesar 0,35 m<sup>3</sup>/detik dengan asumsi waktu kerja industri adalah 3 (tiga) shift masing-masing 8 jam dengan rata-rata hari kerja perbulan adalah 27 hari. Maka potensi pendapatan adalah sebesar **2 Milyar rupiah per tahun**.

Potensi penerimaan BJPSDA ini masih bisa berkembang mengingat kelebihan debit yang dimanfaatkan masih kecil ( 2,63%) dengan prosentasi luasan daerah industri masih kecil (418 Ha) dibandingkan dengan luasan daerah peruntukan di KPI Cipali Subang Barat (10.407,62 Ha).

## **BAB 7 STRATEGI IMPLEMENTASI**

Strategi implementasi pemanfaatan bendungan DOISP sebagai sumber air baku alternatif bagi Kawasan Industri disusun mulai dari arah kebijakan, strategi operasional, strategi pendukung, dukungan proses internal, kerangka regulasi dan kelembagaan, target kinerja serta kerangka pendanaan.

### **7.1 Arah Kebijakan untuk Perwujudan Program Strategis Nasional (PSN) dan Major Project**

Untuk mewujudkan sasaran dan manfaat dari kajian ini yaitu adanya peningkatan pendanaan biaya untuk layanan OP Bendungan DOISP melalui kerjasama dengan pengembang kawasan Industri untuk penyediaan air baku industri dengan optimalisasi pemanfaatan bendungan sebagai sumber air baku bagi kawasan industri, maka para stakeholder terkait dengan pengelolaan SDA dan pengembangan kawasan industri harus diarahkan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan proyek strategis nasional untuk percepatan Pembangunan Ekonomi Kawasan Kawasan Brebes-Tegal-Pemalang Jawa tengah dan Kawasan Rebana Jawa Barat yang didalamnya terdapat 2 (dua) kawasan industri prioritas yang dapat memanfaatkan bendungan DOISP 2 untuk mendukung penyediaan infrastruktur Air baku, yaitu Kawasan Industri Subang Metropolitan Suryacipta dan Kawasan Industri Brebes.
2. Pelaksanaan Major Project dalam RPJMN 2020-2024 untuk 18 Waduk Multiguna dalam rangka Meningkatkan efisiensi dan kinerja irigasi di atas 70% yang didukung oleh pemanfaatan teknologi di daerah Irigasi. Termasuk Major Project Pemulihan Empat Daerah Aliran Sungai Kritis difokuskan pada upaya pengendalian daya rusak pada 4 (empat) DAS Prioritas (termasuk DAS Citarum), yang didukung dengan upaya non-struktural oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, termasuk juga pemantauan terhadap pencemaran air dan lingkungan.
3. Pelaksanaan Penyiapan terkait pelaksanaan proyek, seperti kesiapan analisa kebutuhan, studi kelayakan, desain, pengadaan tanah dan juga dokumen lingkungan, yang dikoordinasikan dengan K/L dan Pemerintah Daerah terkait.

## 7.2 Strategi Operasional Waduk Multiguna dan Modernisasi Irigasi

Berikut adalah strategi operasional waduk multiguna dan modernisasi irigasi:

1. Peningkatan kapasitas air baku dengan pemanfaatan bendungan

Pemanfaatan dilakukan pada bendungan dengan debit lebih terjamin sepanjang tahun (premium), Peningkatan kapasitas air baku ini sebagai dukungan terhadap percepatan kawasan Rebana Jawa Barat sesuai Peraturan Presiden Nomor 87 Tahun 2021 tentang Percepatan Pembangunan Kawasan Rebana dan Kawasan Jawa Barat Bagian Selatan. Indikasi proyek yang dapat dilakukan adalah: **Penyediaan air baku KPI Cipali-Subang Barat (Subang Smartpolitan) dari Saluran Tarum Timur, dengan target volume 0,35 m<sup>3</sup>/det yang dipenuhi pada tahun 2024.**

Untuk kawasan Industri Brebes sesuai amanat Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2019 tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi Kawasan Kendal-Semarang-Salatiga-Demak-Grobogan, Kawasan Purworejo-Wonosobo-Magelang-Temanggung, pemanfaatan air baku dilakukan dengan pemanfaatan bendungan *single purpose* menjadi *multi purpose* karena adanya perubahan fungsi manfaat bendungan dan peningkatan efisiensi sistem irigasi dengan melakukan realokasi sebagian air irigasi untuk keperluan RKI dengan memastikan terlebih dahulu pemenuhan tujuan utama bendungan *Single Purpose* untuk mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan petani.

2. Pelaksanaan Modernisasi irigasi

Pelaksanaan modernisasi irigasi untuk mendapatkan efisiensi irigasi yang diharapkan bisa mendapatkan potensi penghematan air irigasi yang dapat dialokasikan ke sektor non pertanian. Indikasi proyek yang dapat dilakukan adalah: **Modernisasi Irigasi di DI Jatiluhur dengan target minimum 56% efisiensi irigasi diperoleh di tahun 2025.**

Pelaksanaan modernisasi irigasi di wilayah Daerah Irigasi di Kawasan Bendungan Cacaban dapat diusulkan dalam periode RPJMN tahun 2025-2030 sebagai tahapan penting dalam upaya mendapatkan efisiensi irigasi. Efisiensi irigasi dilakukan dengan **target maksimal 65%** untuk memperbesar peluang pemanfaatan bendungan Cacaban untuk sumber air baku industri.

3. Pelibatan swasta dan badan usaha pengembang kawasan industri dalam pemanfaatan air bendungan sebagai sumber alternatif air baku yang dilaksanakan melalui mekanisme perijinan sesuai peraturan perundang-undangan. Mekanisme dapat dilakukan dengan sistem KPBU atau bentuk kerjasama lainnya yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
4. Peningkatan kinerja operasi bendungan melalui peningkatan anggaran biaya operasi dan pemeliharaan bendungan melalui sumber-sumber pendanaan alternatif yang didukung oleh pembentukan dan operasionalisasi di unit pengelola bendungan yang kompeten.
5. Melakukan Pelaksanaan operasi dan pemeliharaan bendungan dan jaringan irigasi sebagai satu kesatuan sistem, untuk mendukung kebutuhan RKI dengan menjaga keberlanjutan fungsi daerah irigasi dengan capaian efisiensi air irigasi yang optimal (minimum 65%), yang didukung oleh anggaran yang sesuai dengan Angka Kebutuhan Nyata O&P (AKNOP) secara bertahap serta kesiapan sumber daya manusia (SDM) dan regulasi.

### 7.3 Strategi Pendukung

Strategi pendukung diperlukan agar terjadi adanya keterpaduan dalam pengelolaan SDA yang lebih akuntabel dengan tetap memperhatikan 5 (lima) pilar pengelolaan SDA. Pengambilan keputusan didukung oleh proses yang lebih transparan, komprehensif dan melibatkan para stakeholder terkait sehingga terjadi pengambilan keputusan yang lebih partisipatif dan demokratis. Strategi pendukung diarahkan kepada:

1. Perencanaan Pengelolaan SDA di wilayah-wilayah Sungai
2. Peningkatan Peran para Stakeholder terkait (TKPSDA, Kementerian Perindustrian, ESDM, Keuangan dan PUPR, Masyarakat pengguna dan Badan Usaha/Swasta)
3. Peningkatan Sistem Informasi dan Data SDA (Sistem Jaringan Informasi, alat monitoring, Standarisasi Data)
4. Percepatan dan Keterpaduan Mekanisme Proses Pemberian Izin (pemanfaatan sumber air permukaan dan air tanah)
5. Kesiapan dukungan infrastruktur di luar dan di dalam kawasan

## 7.4 Kerangka Regulasi dan Kelembagaan

Kerangka regulasi untuk pemanfaatan bendungan dalam Optimalisasi Pemanfaatan Bendungan DOISP II sebagai Alternatif Pemenuhan Air Baku Kawasan Industri di Pesisir Utara Pulau Jawa tetap mengacu pada UU Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air dan perubahannya yang ada dalam UU No.11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja. Kerangka regulasi diarahkan sebagai berikut:

1. Turunan dari UU Nomor 17 Tahun 2019 Pasal 51 dan perubahannya pada UU No.11 Tahun 2020 yang meliputi Peraturan Pemerintah yang mengatur perizinan berusaha penggunaan Sumber Daya Air untuk kebutuhan usaha, terutama untuk kejelasan standar waktu pengurusan perizinan dan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi oleh pihak yang mengajukan perizinan berusaha.
2. Turunan dari UU Nomor 3 Tahun 2014 pasal 117 dan perubahannya pada UU No.11 Tahun 2020 yang meliputi Peraturan Pemerintah yang mengatur pemenuhan dan kepatuhan peraturan di bidang perindustrian yang dilaksanakan oleh Kawasan Industri, terutama untuk manajemen air seperti kepatuhan untuk pembuatan reservoir/tampung air baku yang mencukupi disesuaikan dengan pola hidrologi sumber airnya. Manajemen air juga termasuk kegiatan penghematan air baku seperti proses daur ulang, efisiensi proses pengolahan dan distribusi air dan lain sebagainya.
3. Penguatan koordinasi antar lembaga (Kemenperin, PUPR, Keuangan dan ESDM)
4. Penataan Struktur Unit Kerja dalam Pengelolaan bendungan (perubahan pemanfaatan bendungan dan pengelolaan sumber pendanaan alternatif)

## 7.5 Target Kinerja dan Kerangka Pendanaan

Target Kinerja diperlukan untuk memastikan inisitif kegiatan pemanfaatan bendungan untuk air baku industri ini dapat sesuai dengan output yang diharapkan. Selain itu pula aspek pendanaan diperlukan baik untuk perencanaan, penyiapan dan implementasinya, termasuk kegiatan-kegiatan yang dapat mendukung diperolehnya efisiensi untuk menjadi potensi penghematan debit yang dapat dialokasikan. Adapun target kinerja dan kerangka pendanaan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Target Kinerja Peningkatan Sistem OP untuk Efisiensi Irigasi

2. Target Kinerja Peningkatan *Water Accountability*
3. Target Kinerja Pemuktahiran Data dan Informasi
4. Kerjasama Pemerintah badan Usaha untuk penyiapan infrastruktur di luar kawasan
5. Optimalisasi Pendanaan Pinjaman dan/atau Hibah LN untuk proyek dengan kompleksitas dan teknologi tinggi
6. Prioritisasi Pendanaan Proyek berbasis Keterpaduan Sektor, *readiness Criteria* dan Pola Rencana SDA

## **BAB 8 PENUTUP**

### **8.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis awal yang telah dilakukan untuk efisiensi irigasi dan alih fungsi lahan serta kebutuhan air baku industri di wilayah studi, berikut adalah kesimpulan yang diperoleh dari kajian ini:

1. Dari hasil analisis perubahan tutupan lahan, diperoleh luas lahan yang berkurang di DI Jatiluhur adalah sebesar 13.960 Ha selama kurun waktu 6 tahun, atau laju per tahun nya adalah sebesar 2.327 Ha per tahun. Jika dibandingkan dengan laju per tahun di kajian-kajian sebelumnya yaitu sebesar 1,862 Ha, maka dapat diindikasikan laju perubahan lahan di DI jati luhur semakin tinggi. Sedangkan untuk laju perubahan lahan di DI Cacaban, Gung dan Rambut masih relatif lebih rendah dibanding DI Jatiluhur yaitu sebesar 759 Ha per tahun. Hasil analisis ini menunjukkan terdapat potensi realokasi air irigasi untuk kebutuhan sektor lainnya, seperti sektor industri terutama untuk daerah-daerah dengan laju perubahan tutupan lahan yang tinggi seperti di daerah DI Jatiluhur.
2. Dari hasil analisis efisiensi irigasi, di kedua wilayah studi, peluang peningkatan efisiensi irigasi masih tinggi, terutama di daerah DI Cacaban, Gung dan Rambut yang kondisi infrastruktur irigasinya belum sebaik DI jatiluhur. Dengan menggunakan target efisiensi irigasi sebesar 65%, maka potensi kenaikan efisiensi irigasi di DI jatiluhur adalah sebesar 22,36% dan di DI Cacaban, Gung dan Rambung sebesar 29,90%.
3. Untuk menghitung potensi riil dari potensi realokasi air irigasi untuk air industri berdasarkan adanya alih fungsi lahan dan hasil efisiensi irigasi, perlu dipertimbangkan juga mengenai masih adanya keperluan dari sektor irigasi dan pertanian untuk menaikkan Indeks penanaman (IP) di atas 200%. Sebagai bahan informasi, berdasarkan data yang diperoleh untuk di daerah DI Cacaban, Gung dan Rambut, rata-rata IP masih sekitar 130%-180%. Selain itu pula perlu dipertimbangkan keperluan sektor air minum di daerah pesisir utara pantai jawa yang masih tinggi (berdasarkan data neraca air baku-air minum).

4. Berdasarkan simulasi, dalam 5 tahun ke depan, prakiraan Rata-rata perolehan debit di Bendungan Jatiluhur adalah **18 m<sup>3</sup>/det.** Sedangkan untuk Bendungan Cacaban **belum ada potensi riil perolehan debitnya.**
5. Estimasi Potensi Penerimaan BJPSDA dari perolehan debit dari sektor industri ini adalah 11,7 Milyar/tahun ( Untuk Waduk Jatiluhur)
6. **Key Success Factor** dari perolehan debit dan pemanfaatan untuk keperluan industri adalah:
  - a. Keberhasilan Program Modernisasi Irigasi
  - b. *Water Accounting System*
  - c. Kesiapan infrastruktur luar dan dalam Kawasan
  - d. Optimalisasi Pendanaan

## 8.2 Rekomendasi

Stategi implementasi untuk pemanfaatan realokasi air irigasi yang bersumber dari bendungan untuk air industri ini harus dilakukan secara bertahap. Hal-hal yang dapat dilakukan:

- a. Memastikan adanya regulasi untuk mendukung pemanfatan bendungan sebagai sumber air baku industri antara lain:
  - 1) Regulasi terkait teknis pengambilan air tanah oleh Kawasan Industri, terutama untuk kawasan yang dituntut beroperasi namun penyediaan air baku dari air permukaan belum tersedia.
  - 2) Regulasi terkait perizinan berusaha penggunaan Sumber Daya Air untuk kebutuhan usaha, terutama untuk kejelasan standar waktu pengurusan perizinan dan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi oleh pihak yang mengajukan perizinan berusaha
  - 3) Regulasi terkait standar pembangunan reservoir/cadangan air baku di kawasan industri yang disesuaikan dengan siklus hidrologi sumber airnya serta dalam hal penghematan penggunaan air di kawasan.
  - 4) Regulasi terkait pemanfaatan biaya yang dibayar oleh Kawasan Industri dalam pemenuhan air baku untuk kegiatan OP Infrastruktur.

- b. Melaksanakan program modernisasi irigasi yang lebih luas, terutama di daerah irigasi premium yang diiri dari bendungan yang lokasinya berada di pantura Jawa.
- c. Adanya political Will dari para stakeholder terkait untuk menggunakan sebagian dari hasil efisiensi irigasi dan pengurangan volume air irigasi karena perubahan tutupan lahan bagi kebutuhan sektor lainnya (seperti kebutuhan air industri). Salah satu trigger yang dapat menjadi alasan kuat diperlukannya relokasi ini adalah adanya potensi kebencanaan land subsidence di daerah pesisir utara pantai Jawa yang dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar jika tidak diatasi dengan baik.
- d. Perlunya dilakukan perhitungan debit/volume air irigasi yang keluar dari bendungan dengan yang diterima di lahan petak petani dengan akurat terlebih dahulu yang dilakukan dengan pemasangan sensor/telemetry dan sistem OP yang baik. Tanpa adanya perhitungan yang akurat, realokasi air irigasi akan sulit dilakukan. Pemasangan sensor/telemetry dan perbaikan sistem OP irigasi ini dapat dilakukan dalam program modernisasi irigasi.
- e. Adanya kejelasan benefit sharing, antara daerah urban/kawasan industri dengan daerah rural/pertanian. Mengingat ada hal-hal yang harus dikorbankan oleh daerah rural (dalam hal ini adanya relokasi air irigasi) untuk kepentingan daerah urban/kawasan industri. Dengan adanya benefit sharing ini, diharapkan akan meminimalisasi konflik pemenuhan kebutuhan antar sektor.

## **BAB 9 REFERENSI**

1. Heri Rahman, Yusman Syaukat, M.Parulian Hutagaol dan Muhammad Firdaus, Perkembangan Konversi Lahan Pertanian Beririgasi dan Dampaknya terhadap penguasaan Lahan Petani di Daerah Irigasi, 2020
2. Dina Septiyana, Dhemi Harlan, Winskayati, Model Optimasi Pola Tanam untuk Meningkatkan Keuntungan Hasil Pertanian dengan Program Linier (Studi Kasus Daerah Irigasi Rambut Kabupaten Tegal Provinsi Jawa Tengah), <https://doi.org/10.5614/jts.2016.23.2.7>, 2016
3. Sigit Supadmo Arif, Perspektif Atas Strategi Pelaksanaan Modernisasi Irigasi Indonesia, FTP-UGM, Workshop Strategi Pelaksanaan Modernisasi Irigasi Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/BAPPENAS, 8 September 2021 <https://doi.org/10.5614/jts.2016.23.2.7>
4. Food and Agriculture Organization (FAO), Annex I: Irrigation efficiencies, <https://www.fao.org/3/t7202e/t7202e08.htm>
5. RPJMD Kabupaten Tegal Tahun 2019-2024 PPID Kabupaten Tegal, Gambaran Kondisi Umum Daerah Kabupaten Tegal, <https://ppid.tegalkab.go.id/>
6. BBWS Citarum, Pengeolaan Sumber DAYa Air Wilayah Sungai Citarum, 2014
7. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementrian PUPR, Rencana Strategis 2020-2024
8. Perum Jasa Tirta II, Annual Report tahun 2020
9. Perum Jasa Tirta II, Annual Report tahun 2021