

ROSATOM NEWSLETTER

01.

ARTIKEL

Beton untuk PLTN Uzbekistan
Berita Siklus Bahan Bakar Nuklir Tertutup
Untuk Kemajuan Bioekonomi



02.

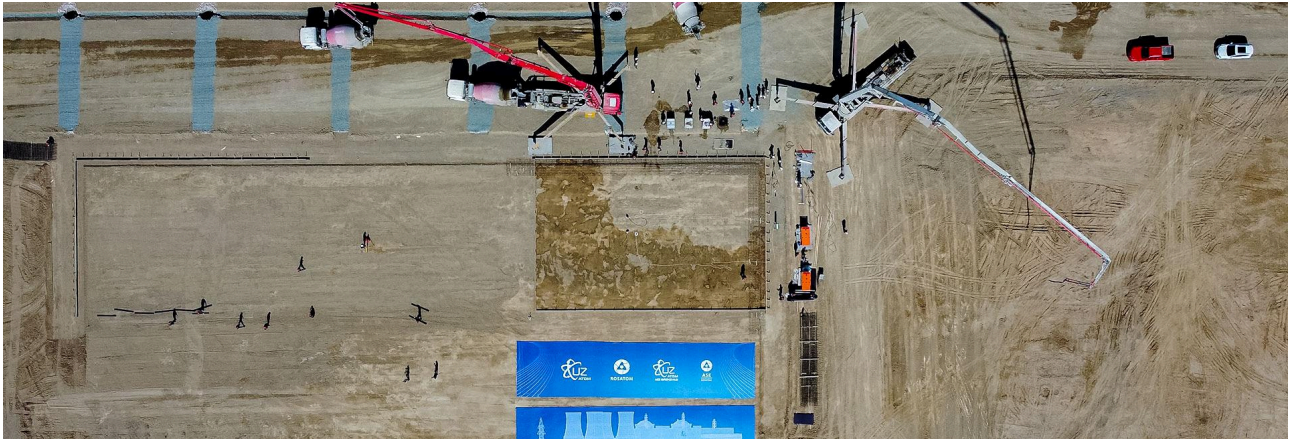
TREN

Vietnam Semakin Mendekat ke Energi Nuklir



Beton untuk PLTN Uzbekistan

Pada 24 Maret, di lokasi pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) di Uzbekistan, pekerjaan pengecoran beton dimulai sebagai persiapan fondasi menuju dimulainya konstruksi secara resmi. Pada hari yang sama, Direktur Jenderal Rosatom, Alexey Likhachev, dan Direktur Uzatom, Azim Akhmedkhadjjev, menandatangani dokumen yang memperluas kerja sama Uzbekistan dengan Rosatom.



Di lokasi di Distrik Farish, Provinsi Jizzakh, para pekerja memulai pekerjaan persiapan beton untuk pembangunan unit daya pertama dengan reaktor RITM-200N: meratakan dasar, memasang sistem kecap air, serta sistem pentanahan. Pada tahap ini akan digunakan sekitar 900 meter kubik beton. Sebelumnya, Uzatom telah memperoleh izin penggunaan lokasi untuk penempatan unit daya dengan dua instalasi reaktor RITM-200N. Pengecoran beton pertama untuk pelat pondasi bangunan pulau nuklir direncanakan dilakukan tahun ini. Secara paralel, proses fabrikasi reaktor juga sedang berlangsung.

PLTN di Uzbekistan akan menjadi yang pertama di dunia yang menempatkan dua jenis unit daya dalam satu lokasi: dua unit berkapasitas masing-masing 1000 MW dengan reaktor VVER-1000, serta dua unit tambahan masing-masing 55 MW dengan reaktor RITM-200N. Konfigurasi ini ditetapkan dalam perjanjian tambahan terhadap kontrak pembangunan PLTN. Dokumen tersebut ditandatangani pada hari dimulainya pekerjaan beton persiapan oleh Direktur Jenderal Rosatom Alexey Likhachev dan Direktur Uzatom Azim Akhmedkhadjjev.

Pada kapasitas penuh, keempat unit akan menghasilkan sekitar 17,2 miliar kWh listrik per tahun, memenuhi hingga 14% dari total konsumsi energi Uzbekistan. Jumlah ini hampir cukup untuk memasok listrik ke kota-kota besar negara tersebut seperti Tashkent, Samarqand, dan Bukhara. Kombinasi unit dengan kapasitas berbeda memungkinkan pemenuhan beban dasar maupun beban puncak. Infrastruktur stasiun yang terpadu

akan menekan biaya investasi dan operasional.

Lebih dari Sekadar PLTN

Alexey Likhachev dan Azim Akhmedkhadjjev juga menandatangani peta jalan kerja sama di bidang nuklir dan sektor terkait. Dokumen tersebut mencakup arah utama kolaborasi dalam pembangunan PLTN: pengembangan sumber daya manusia, pembangunan kota satelit di sekitar PLTN, serta edukasi publik mengenai teknologi nuklir modern. Pada hari yang sama, presiden kedua negara juga membahas pembangunan PLTN melalui percakapan telepon.

Rosatom tidak hanya menawarkan pembangunan kota modern dan nyaman di sekitar PLTN, tetapi juga mengembangkannya sebagai kota sains, yaitu pusat pengembangan kedokteran nuklir, ilmu material, serta pemrosesan menggunakan radiasi pengion untuk benih, produk pangan, perangkat medis, dan lainnya. Nota kesepahaman mengenai kerja sama dalam pembentukan pusat multifungsi pengolahan radiasi pengion ditandatangani pada Juni 2025.

Uzbekistan telah lama bekerja sama dengan Rosatom di berbagai bidang. Pada tahun 2019, cabang Universitas Riset Nuklir Nasional Rusia MEPhI mulai beroperasi di Tashkent sebagai universitas mitra utama korporasi negara tersebut. Tahun ini, pelatihan magang pertama bagi spesialis Uzbekistan berlangsung di Akademi Teknis Rosatom. Divisi bahan bakar Rosatom memasok bahan bakar untuk reaktor riset milik Institut Fisika Nuklir Akademi Ilmu Pengetahuan Uzbekistan.

Kedua pihak juga bekerja sama dalam dekomisioning fasilitas nuklir dan pengelolaan limbah radioaktif. Selain itu, institut tersebut bergabung dalam konsorsium berbasis reaktor riset multifungsi generasi keempat MBIR yang sedang dibangun oleh Rosatom di kota Dimitrovgrad.



Pengalaman Sukses VVER

Reaktor VVER-1000 berkapasitas 1000 MW telah beroperasi dengan sukses di Rusia dan sejumlah negara lain. Empat unit daya di PLTN Tianwan di Tiongkok, misalnya, beberapa kali diakui sebagai yang paling aman di dunia berdasarkan sejumlah indikator. Dua unit pertama PLTN Kudankulam di India dengan reaktor VVER-1000 telah menghasilkan 100 miliar kWh listrik ke dalam sistem energi nasional, menunjukkan efisiensi yang melampaui desain awal.

Reaktor RITM-200N merupakan bagian dari keluarga reaktor RITM-200 yang dikembangkan untuk kapal pemecah es nuklir, pembangkit listrik tenaga nuklir terapung, serta PLTN darat berkapasitas kecil. Reaktor ini menggunakan modul pembangkit uap integral dengan dimensi minimum, teras reaktor inovatif dengan masa operasi energi yang lebih panjang, serta generator uap dengan permukaan pertukaran panas yang kompak. Struktur sistem operasi normal dan sistem keselamatan memenuhi standar keselamatan modern, ketahanan sistem, dan keberlanjutan lingkungan, sekaligus memastikan kemudahan pemeliharaan dan karakteristik operasional yang unggul.

Berita Siklus Bahan Bakar Nuklir Tertutup

Divisi Bahan Bakar Rosatom (TVEL) terus menyempurnakan bahan bakar nuklir: meningkatkan tingkat keselamatannya serta mengembangkan solusi untuk mewujudkan siklus bahan bakar nuklir tertutup dan pemanfaatan maksimum potensi energi uranium. Berikut adalah pencapaian terbaru di bidang ini.

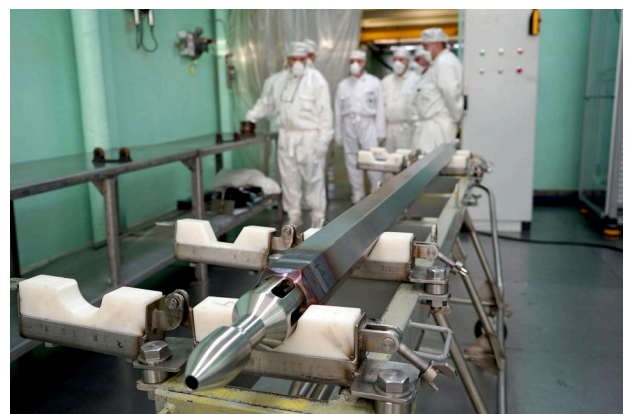


Pada unit daya No. 2 PLTN Rostov, siklus terakhir uji coba industri bahan bakar nuklir toleran telah selesai. Istilah “toleran” berarti memiliki ketahanan lebih tinggi terhadap kondisi darurat. Rakitan bahan bakar dimuat ke dalam reaktor VVER-1000 pada tahun 2021 dan menjalani siklus operasi penuh yaitu tiga kampanye bahan bakar masing-masing selama 18 bulan. Dalam uji operasi ini digunakan tiga rakitan gabungan desain TVS-2M dengan masing-masing 12 batang bahan bakar (fuel rod). Enam di antaranya menggunakan paduan kromium-nikel 42KhNM, sementara kelongsong sisanya dibuat dari paduan zirkonium dengan pelapisan kromium. Material baru ini memungkinkan dalam kondisi darurat untuk sepenuhnya mencegah atau memperlambat reaksi uap-zirkonium di dalam teras reaktor.

“Jika mempertimbangkan seluruh faktor seperti ekonomi, teknologi, regulasi, dan prosedur, solusi optimal untuk implementasi industri adalah kelongsong dari paduan zirkonium konvensional dengan pelapisan kromium. Program pengembangan bahan bakar toleran juga memberikan hasil lain yang penting bagi penutupan siklus bahan bakar nuklir. Sifat permukaan berlapis krom memungkinkan penghapusan sejumlah operasi manual dalam fabrikasi bahan bakar nuklir untuk reaktor VVER. Fabrikasi tanpa kehadiran manusia merupakan syarat penting untuk produksi industri bahan bakar berbasis uranium dan plutonium hasil regenerasi,” jelas Wakil Presiden bidang sains dan teknologi TVEL, Alexander Ugrumov.

REMIX

Pada unit daya No. 1 PLTN Balakovo, siklus ketiga selama 18 bulan uji coba industri rakitan bahan bakar berbasis bahan bakar REMIX telah selesai. Bahan bakar ini menggunakan campuran uranium hasil regenerasi dan plutonium dari bahan bakar nuklir bekas reaktor VVER. Direncanakan bahwa REMIX akan digunakan dalam reaktor termal air ringan, sehingga reaktor tersebut dapat diintegrasikan ke dalam siklus bahan bakar nuklir tertutup.



Enam rakitan bahan bakar sepenuhnya dilengkapi dengan batang bahan bakar inovatif dan dimuat ke dalam reaktor VVER-1000 pada akhir tahun 2021. Selama operasi tidak ditemukan penyimpangan, sementara karakteristik neutronik dan umur pakai tetap berada dalam batas desain. Tiga rakitan terakhir dari enam tersebut dikeluarkan dari teras

reaktor pada Maret 2026. Rakitan ini, seperti halnya rakitan dengan kelongsong toleran, telah melewati tiga siklus bahan bakar masing-masing selama 18 bulan. Setelah dikeluarkan dari teras, rakitan bahan bakar ditempatkan di kolam bahan bakar nuklir bekas (spent fuel pool). Di sana sudah terdapat tiga rakitan yang dikeluarkan pada tahun 2024 setelah menyelesaikan kampanye bahan bakar kedua. Setelah pendinginan, rakitan tersebut akan dikirim ke institut riset di kota Dimitrovgrad untuk penelitian pascareaktor.

“Dengan mempertimbangkan operasi batang bahan bakar eksperimental dan kemudian rakitan bahan bakar penuh, kami telah mengumpulkan hampir 10 tahun pengalaman iradiasi bahan bakar REMIX di reaktor komersial berdaya besar. Setelah menyelesaikan penelitian pascareaktor terhadap batang bahan bakar yang telah teriradiasi, kami akan dapat melakukan kualifikasi dan untuk pertama kalinya di dunia menawarkan bahan bakar uranium-plutonium untuk reaktor VVER ke pasar. Langkah berikutnya adalah memuat rakitan bahan bakar uranium-plutonium ke dalam reaktor VVER yang mengandung uranium terdepleksi dan hingga 5% plutonium. Dengan demikian, kami membangun lini lengkap produk dan solusi dalam konsep siklus bahan bakar nuklir seimbang, mulai dari uranium hasil regenerasi hingga berbagai komposisi uranium-plutonium,” ujar Alexander Ugryumov.

SNUP

Para ilmuwan dari Divisi Bahan Bakar mengembangkan metode industri untuk produksi isotop nitrogen-15 yang digunakan dalam pembuatan generasi berikutnya bahan bakar nitrida campuran uranium-plutonium (SNUP). Bahan bakar ini direncanakan untuk digunakan dalam proyek “Proryv” pada reaktor neutron cepat BREST-OD-300.

Karena nitrogen-15 hampir tidak menyerap neutron, jumlah neutron dalam teras reaktor akan lebih besar. Oleh karena itu, penggunaan nitrogen-15 secara teoritis memungkinkan pengurangan volume bahan bakar yang dimuat ke dalam reaktor. Selain itu, penggunaan nitrogen-15 juga mengurangi pembentukan karbon-14 yang tidak diinginkan. Semua ini meningkatkan karakteristik ekonomi dan operasional reaktor.

Untuk memproduksi isotop nitrogen-15 dalam sistem gas-cair dua fase, Institut Bochvar membangun fasilitas laboratorium skala besar tempat teknologi untuk memproduksi isotop yang sangat diperkaya diuji dan dioptimalkan, dan batch produk pertama diproduksi.

“Penelitian kami mengenai bahan bakar untuk reaktor cepat mencakup material bahan bakar dan material struktural yang prospektif, teknologi fabrikasi bahan bakar uranium-plutonium, serta solusi untuk pengolahannya. Semua pengembangan ini ditujukan untuk menjamin keselamatan energi dan lingkungan dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, sekaligus memperluas basis sumber daya PLTN secara maksimal dengan meminimalkan limbah radioaktif dan bahan bakar teriradiasi,” simpul Alexander Ugryumov.

Untuk Kemajuan Bioekonomi

Di antara arah bisnis baru yang dikembangkan oleh Rosatom adalah teknologi untuk bioekonomi. Pencapaian di bidang ini dipresentasikan oleh korporasi negara tersebut pada Forum Teknologi Masa Depan (Future Technologies Forum, FTF) pada bulan Maret. Di sana ditampilkan teknologi pemurnian air, katup jantung buatan, model fasilitas energi, serta berbagai inovasi lainnya.



Sensasi besar pada FTF tahun lalu diciptakan oleh seekor kelinci bernama Zayats, yang ke dalam arteri femoralisnya ditanam pembuluh darah hasil rekayasa yang ditumbuhkan dalam biocetak milik Rosatom. Tahun ini hewan tersebut tidak dibawa ke forum, namun seperti disampaikan Direktur Jenderal Rosatom Alexey Likhachev kepada Presiden Rusia Vladimir Putin saat meninjau pameran, Zayats “hidup sehat dan bahkan telah menemukan pasangan”.



Selama satu tahun di antara dua forum tersebut, para ilmuwan korporasi berhasil mengembangkan organ yang lebih kompleks daripada sekadar setara pembuluh darah, termasuk katup jantung manusia. Tahap berikutnya adalah beralih ke sistem fungsional yang utuh. Pada Maret tahun ini, Rusia mengadopsi standar nasional pertama yang mengatur bidang biocetak tiga dimensi untuk setara jaringan dan organ. Dokumen yang mulai berlaku

pada 1 September 2026 ini akan menjadi landasan bagi percepatan pengembangan salah satu bidang paling menjanjikan dalam biomedis modern.

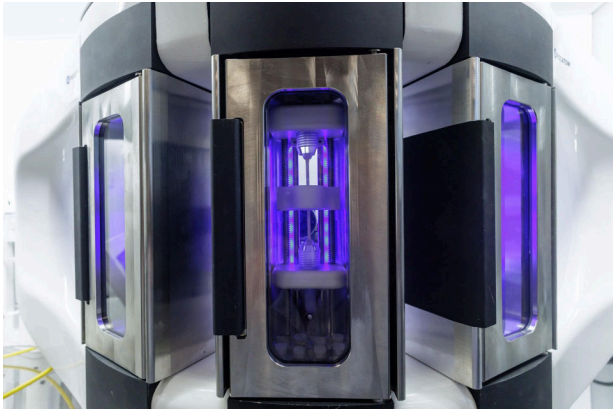
Pengembangan lain dari Rosatom untuk meningkatkan kesehatan manusia adalah siklotron untuk produksi isotop medis. Perangkat ini dikembangkan oleh Institut Penelitian Peralatan Elektrofisika Efremov bekerja sama dengan perusahaan Rosatom RDS. Pada pameran FTF ditampilkan model tiga dimensi siklotron tersebut. Hingga tahun 2030, beberapa unit siklotron direncanakan akan dipasang di klinik-klinik regional di Rusia.

Selain itu, baterai nuklir berpotensi digunakan secara efektif dalam alat pacu jantung dan perangkat medis sejenis.

Penghapusan Dampak Lingkungan demi Alam

Rosatom juga mengembangkan solusi energi berbasis biogas yang ramah lingkungan. Pameran korporasi pada FTF dihiasi dengan bunga yang ditanam di rumah kaca yang dipanaskan menggunakan biogas. Biogas tersebut dihasilkan dari tempat pembuangan sampah kota Chelyabinsk yang direklamasi pada tahun 2021 oleh Rosatom. Kini, lokasi bekas tempat pembuangan tersebut telah berubah menjadi bukit yang tertata rapi, sementara emisi berbahaya ke atmosfer dan limbah ke Sungai Miass telah dihentikan.

Inovasi lain adalah pembangkit energi yang memanfaatkan limbah biologis. Salah satu proyek semacam ini sedang direalisasikan di Kazakhstan. Limbah organik seperti kotoran unggas dan ternak dimasukkan ke dalam reaktor, di mana mikroorganisme menguraikannya. Biogas yang dihasilkan digunakan untuk memproduksi listrik dan panas, sementara residu padat yang tersisa menjadi pupuk bernilai tinggi.



Rosatom juga mempresentasikan hasil sementara proyek penanganan fasilitas berbahaya, yaitu lokasi limbah industri Krasny Bor di Oblast Leningrad. Sistem pemurnian air bertahap sebanyak 13 tingkat mampu membersihkan air hingga kualitas yang sesuai untuk perikanan. Di forum tersebut bahkan ditampilkan ikan mas hidup dari Sungai Tosna, yang menerima aliran air hasil pemurnian dari Krasny Bor. "Hal ini membuktikan bahwa air tersebut memang layak untuk mendukung perkembangan ekosistem alami," tegas Alexey Likhachev.

Infrastruktur untuk Bioekonomi

Komponen penting dalam solusi modern, termasuk dalam bioekonomi, adalah pengolahan data besar. Salah satu alat yang paling umum digunakan adalah jaringan saraf tiruan. Untuk meningkatkan efisiensinya dan mengurangi konsumsi energi yang sangat besar, teknologi foton dapat dimanfaatkan. Hal inilah yang sedang dikembangkan oleh para ilmuwan di Pusat Nuklir Sarov. Sebagai contoh, jika dalam pengenalan pola 15 unit pemroses grafis NVIDIA mengonsumsi sekitar 10 kW daya, maka koprocesor foton hanya membutuhkan sekitar 120 W.

Vietnam Semakin Mendekat ke Energi Nuklir

Rusia dan Vietnam telah menandatangani perjanjian antarpemerintah mengenai pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN). Alasan meningkatnya perhatian terhadap energi nuklir serta peran teknologi Rosatom dijelaskan oleh Direktur kantor negara Rosatom di Vietnam, Dmitry Raspopin.



Pada 23 Maret, dalam kunjungan resmi Perdana Menteri Vietnam Phạm Minh Chính ke Moskow, Direktur Jenderal Rosatom Alexey Likhachev dan Menteri-Kepala Kantor Pemerintah Vietnam Trần Văn Sơn menandatangani perjanjian antarpemerintah tentang kerja sama pembangunan PLTN Ninh Thuận 1 di Vietnam.

Sektor energi Vietnam merupakan yang kedua terbesar di kawasan ASEAN dalam hal kapasitas terpasang. Pertumbuhannya sangat pesat, namun situasinya cukup tegang. Jaringan listrik mengalami kelebihan beban, ketergantungan pada sumber energi terbarukan yang tidak stabil masih tinggi, dan selama beban puncak terjadi kekurangan kapasitas. Pemerintah Vietnam mengambil berbagai langkah untuk menstabilkan kondisi ini. Pada tahun 2025, misalnya, telah dioperasikan 3.900 km jaringan transmisi dalam 260 proyek jaringan. Amandemen terhadap Rencana Induk Pengembangan Energi Nasional Vietnam (PDP8), yang mencakup periode 2021–2030 dengan visi hingga 2050, memperkirakan investasi hingga 130 miliar dolar AS sampai tahun 2030.

Indeks konsumsi energi industri mencapai sekitar 12%, sementara permintaan listrik terus melampaui pasokan. Pertumbuhan PDB Vietnam, yang mencapai sekitar 7–8% per tahun dan termasuk yang tertinggi di kawasan, menyebabkan kebutuhan listrik berlipat ganda setiap 10 tahun. Kapasitas saat ini sebesar 80 GW jelas tidak mencukupi untuk

memenuhi seluruh kebutuhan dan target strategis negara.

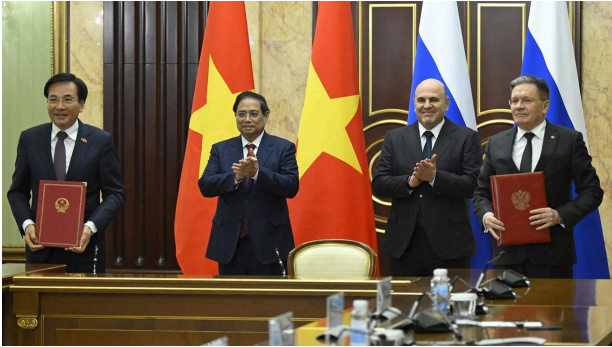
Masalah terbesar pasokan listrik terjadi di wilayah utara, di mana gangguan distribusi dan pemadaman listrik kerap terjadi. Perusahaan listrik negara EVN secara bertahap mulai menerapkan sistem penyimpanan energi berbasis baterai (Battery Energy Storage System, BESS) untuk menstabilkan jaringan, sekaligus mengimbau rumah tangga dan sektor industri untuk lebih hemat dalam konsumsi listrik.

Keunggulan Nuklir

Energi nuklir menyediakan sumber listrik dasar yang bersih dan stabil, sehingga meminimalkan risiko pemadaman. PLTN dapat memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari seperti penerangan, peralatan rumah tangga, dan transportasi listrik. Selain itu, penggunaan energi nuklir akan mengurangi ketergantungan pada impor batu bara dan gas, serta memperbaiki kondisi lingkungan. Hal ini sangat penting bagi wilayah pedesaan dan kota-kota yang berkembang, di mana pembangkit listrik tenaga uap berbasis batu bara masih menjadi sumber utama polusi udara.

Energi nuklir juga akan mendukung industri berorientasi ekspor Vietnam, seperti elektronik, tekstil, dan pertanian. Perusahaan-perusahaan besar seperti Samsung, Intel, dan Nike telah lama berinvestasi miliaran dolar dalam produksi di

Vietnam. Pasokan listrik yang stabil akan mendorong perkembangan industri petrokimia dan sektor industri berat lainnya. Industri yang terdiversifikasi dan didukung energi yang andal akan meningkatkan daya saing ekonomi nasional, sekaligus menciptakan lapangan kerja di sektor energi dan bidang terkait.



Selain itu, energi nuklir membuka jalan menuju tatanan teknologi baru. Vietnam secara aktif menarik investasi dalam pembangunan pusat data. Perusahaan global seperti Google, Amazon, Microsoft, serta perusahaan lokal besar seperti Viettel, FPT, dan CMC membangun pusat data di negara ini karena biaya konstruksi yang relatif rendah dan pasar yang berkembang pesat. Infrastruktur ini membutuhkan pasokan energi yang besar, stabil, dan rendah karbon. Energi nuklir, termasuk PLTN kecil modular (SMR), merupakan solusi ideal untuk kebutuhan tersebut dan telah menjadi perhatian serius banyak pelaku industri.

Teknologi nuklir juga mendorong penelitian dan pengembangan (R&D), digunakan dalam produksi radiofarmasi, sektor pertanian seperti pengolahan pangan dengan radiasi, serta perlindungan lingkungan. Dalam jangka panjang, semua ini akan memungkinkan Vietnam menjadi pemimpin regional dalam teknologi hijau dan teknologi tinggi.

Dukungan Politik

Dalam konteks meningkatnya defisit energi, energi nuklir memainkan peran kunci dalam diversifikasi pembangkitan listrik dan menjamin keamanan energi jangka panjang. Setelah sempat dihentikan pada tahun 2016, Vietnam kembali mengaktifkan program nuklirnya pada tahun 2024. Program ini telah diintegrasikan ke dalam PDP8 yang diperbarui. Pada 18 Maret 2026, pemerintah Vietnam mengesahkan Strategi Pengembangan Pemanfaatan Energi Nuklir untuk Tujuan Damai hingga 2035 dengan visi hingga 2050. Strategi ini menegaskan bahwa energi nuklir merupakan salah satu arah utama pembangunan jangka panjang negara, yang bertujuan meningkatkan kemandirian teknologi, modernisasi

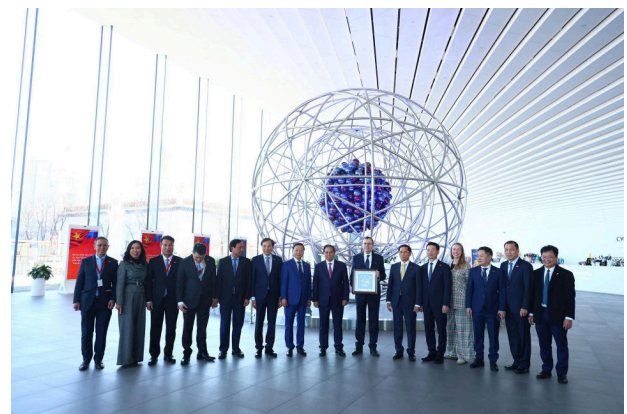
industri, dan kualitas hidup masyarakat.

Direncanakan bahwa hingga tahun 2035 akan direalisasikan proyek PLTN Ninh Thuận 1 di provinsi dengan nama yang sama. Perjanjian antarpemerintah yang ditandatangani Rusia dan Vietnam mengatur ketentuan dan arah utama kerja sama dalam pembangunan PLTN dua unit dengan reaktor VVER-1200 berkapasitas total 2.400 MW. Proyek referensi yang dipilih adalah PLTN Leningrad-2 (unit daya No. 1 dan No. 2). Dokumen ini membentuk dasar hukum yang diperlukan untuk pembangunan fasilitas tersebut dan menentukan arah kerja sama Rusia-Vietnam di bidang nuklir untuk beberapa dekade ke depan.

Hingga tahun 2050, direncanakan penambahan sekitar 8 GW kapasitas nuklir, termasuk melalui SMR. Energi nuklir diposisikan sebagai sumber energi hijau untuk mengurangi emisi CO₂ dan mencapai netralitas karbon pada tahun 2050, sehingga menjadi prioritas strategis bagi negara.

Energi nuklir juga mendapat dukungan politik yang kuat. Perdana Menteri Phạm Minh Chính memimpin komite pengarah proyek PLTN dan berulang kali menegaskan bahwa pembangunan PLTN Ninh Thuận 1 merupakan prioritas nasional yang strategis.

Dukungan juga datang dari kepemimpinan Partai Komunis Vietnam, termasuk Sekretaris Jenderal Tô Lâm. Melalui resolusi dan kebijakan, Politbiro mendorong percepatan implementasi energi nuklir. Majelis Nasional telah menyetujui dimulainya kembali proyek PLTN Ninh Thuận 1 dan Ninh Thuận 2 serta mengesahkan undang-undang baru tentang energi nuklir yang mulai berlaku pada tahun 2026.



Dukungan dari Masyarakat

Sikap masyarakat Vietnam terhadap energi nuklir berkisar dari skeptis-netral hingga penerimaan pasif. Pengaruh kekhawatiran yang muncul setelah kecelakaan di PLTN Fukushima di Jepang masih

terasa. Namun demikian, tidak terdapat penolakan serius dari masyarakat.

Selama tiga tahun terakhir, pemerintah secara aktif memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya di Provinsi Ninh Thuận, mengenai keselamatan PLTN dan manfaatnya. Kementerian Sains dan Teknologi Vietnam, Kementerian Perindustrian dan Perdagangan, perusahaan listrik negara EVN, serta pemerintah daerah di Provinsi Ninh Thuận dan Khánh Hòa menerbitkan materi di media dan mengembangkan sumber daya daring tentang teknologi nuklir. Berbagai kegiatan juga diselenggarakan, seperti Konferensi Nasional Ilmu dan Teknologi Nuklir VINANST-16 yang diorganisasi oleh Institut Energi Atom Vietnam (VinAtom), festival “Hari Sains dan Atom” sebagai proyek bersama Rosatom dan Rumah Rusia di Hanoi, serta kompetisi Global Atomic Quiz dan Hackatom yang diselenggarakan dengan partisipasi langsung Rosatom. Selain itu, proyek perjanjian antarpemerintah untuk pembangunan PLTN di Vietnam berada pada tahap akhir penandatanganan, dan pekerjaan juga sedang berlangsung pada tahap studi kelayakan untuk Pusat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir di Provinsi Đồng Nai.

Peluang Kerja Sama dengan Rusia

Vietnam menunjukkan minat besar terhadap radiofarmaka inovatif, material baru, dan teknologi aditif. Teknologi ini diperlukan dalam industri minyak dan gas, perkapalan, energi, dan medis. Mitra Vietnam juga tertarik pada pengembangan teknologi penyimpanan energi serta pembentukan rantai teknologi siklus tertutup di sektor tenaga angin, termasuk produksi magnet untuk turbin angin. Selain itu, terdapat minat pada pengembangan pusat data, kembaran digital, dan simulator untuk industri nuklir dan energi, serta solusi logistik dan lingkungan mengingat tantangan kualitas udara dan pengelolaan limbah di berbagai provinsi termasuk ibu kota. Rosatom siap berbagi pengalaman dan kompetensi di semua bidang tersebut dengan mitra Vietnam.

Kemajuan Pendidikan

Untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, Vietnam tengah mereformasi sistem pendidikan. Sejak 1 Januari 2026, amandemen undang-undang mulai berlaku, termasuk peningkatan gaji guru dan penerapan kurikulum dengan buku teks terpadu. Sekitar 90% sekolah telah terhubung ke internet, dengan tujuan mencapai 100% dalam waktu dekat. Sekolah Menengah Kejuruan kini menjadi bagian dari sistem pendidikan vokasi. Siswa dapat belajar selama 3–4 tahun setelah menyelesaikan pendidikan

menengah pertama (kelas 9) atau 1–2 tahun setelah pendidikan menengah atas (kelas 12), dengan kombinasi pendidikan umum dan pelatihan keterampilan praktis.

Sekitar 98% anak mengikuti pendidikan dasar dan menengah, dan berdasarkan berbagai peringkat, kualitas pembelajaran cukup tinggi.

Namun, masih terdapat tantangan, seperti kesenjangan kualitas antara pendidikan di wilayah perkotaan dan pedesaan, serta kekurangan tenaga pengajar berkualifikasi di beberapa provinsi.

Bersama Universitas Rusia

Kerja sama dengan universitas teknik Rusia berkembang secara dinamis. Tahun 2026 telah ditetapkan sebagai Tahun Sains dan Pendidikan Rusia–Vietnam. Rosatom dan universitas mitranya berperan aktif dalam kegiatan ini. Lebih dari 400 spesialis Vietnam telah menempuh pendidikan di bidang fisika nuklir dan rekayasa reaktor di universitas seperti Universitas Riset Nuklir Nasional MEPhI dan Institut Teknik Tenaga Moskow. Program magang juga diimplementasikan secara aktif, dan laboratorium bersama beroperasi dengan Universitas Sains dan Teknologi Hanoi (HUST). Sebagai contoh, pada Februari tahun ini, Universitas Politeknik Tomsk (TPU) bersama Rosatom menyelenggarakan “Hari Karier” bagi mahasiswa Vietnam tingkat akhir. Dalam kerangka kerja sama ini, TPU berencana membuka laboratorium dan program baru di bidang energi berkelanjutan, dengan fokus pada pelatihan tenaga teknis untuk PLTN, Pusat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir, serta pusat data.



Selaras dengan Tradisi

Seperti di banyak negara Asia, komunikasi di Vietnam cenderung menghindari ketegasan langsung. Jawaban “ya” dapat berarti “mungkin, jika kepercayaan telah terbangun”, sementara penolakan langsung jarang disampaikan. Biasanya digunakan

ungkapan seperti “ini sulit” atau “akan kami pertimbangkan”. Oleh karena itu, penting untuk memahami makna tersirat, menghindari konfrontasi langsung agar tidak menyebabkan kehilangan muka, serta menunjukkan kesabaran dan penghormatan terhadap budaya lokal.

Akibatnya, proses perundingan berlangsung relatif lambat, karena proses itu sendiri sama pentingnya dengan hasil. Dibutuhkan beberapa pertemuan untuk membangun kepercayaan, dan setelah negosiasi biasanya dilanjutkan dengan komunikasi informal saat makan siang atau makan malam.

Dalam budaya bisnis, memberikan hadiah kecil sebagai tanda penghargaan pada pertemuan pertama atau pada kesempatan khusus adalah hal yang lazim. Unsur penting lainnya adalah menghormati orang yang lebih tua, bahkan mereka yang berada di posisi lebih rendah. Gerakan sederhana namun bermakna, seperti menyerahkan kartu nama dengan kedua tangan, tidak langsung memegangnya setelah menerimanya tetapi membacanya terlebih dahulu, dianggap sebagai tanda penghormatan.

Masyarakat Vietnam juga memiliki takhayul terhadap angka. Angka 4 dan 13 dianggap membawa sial dan sering dihindari, misalnya dalam penomoran lantai atau kursi. Sebaliknya, angka 6 dan 8 dianggap membawa keberuntungan. Bulan ketujuh dalam kalender lunar, yang biasanya jatuh pada bulan Juli, dianggap tidak menguntungkan, sehingga masyarakat Vietnam cenderung menghindari transaksi besar atau keputusan penting pada periode tersebut. Hal ini perlu diperhatikan saat merencanakan pertemuan atau penandatanganan dengan mitra Vietnam.