

engiAI Ethernet System

Memulai dengan Cepat

Cara menghubungkan kamera, membuat model AI, dan menjalankan inspeksi dalam 5 langkah

Langkah 1 Kamera	Langkah 2 Model dan kelas	Langkah 3 Area dan gambar	Langkah 4 Pelatihan	Langkah 5 Inspeksi
----------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	------------------------------

Semua tangkapan layar dalam panduan dibuat menggunakan program yang berfungsi pada kamera SICK picoCam yang sebenarnya. Program juga berfungsi dengan kamera HIKROBOT (GigE), kamera USB, dan kamera RTSP.

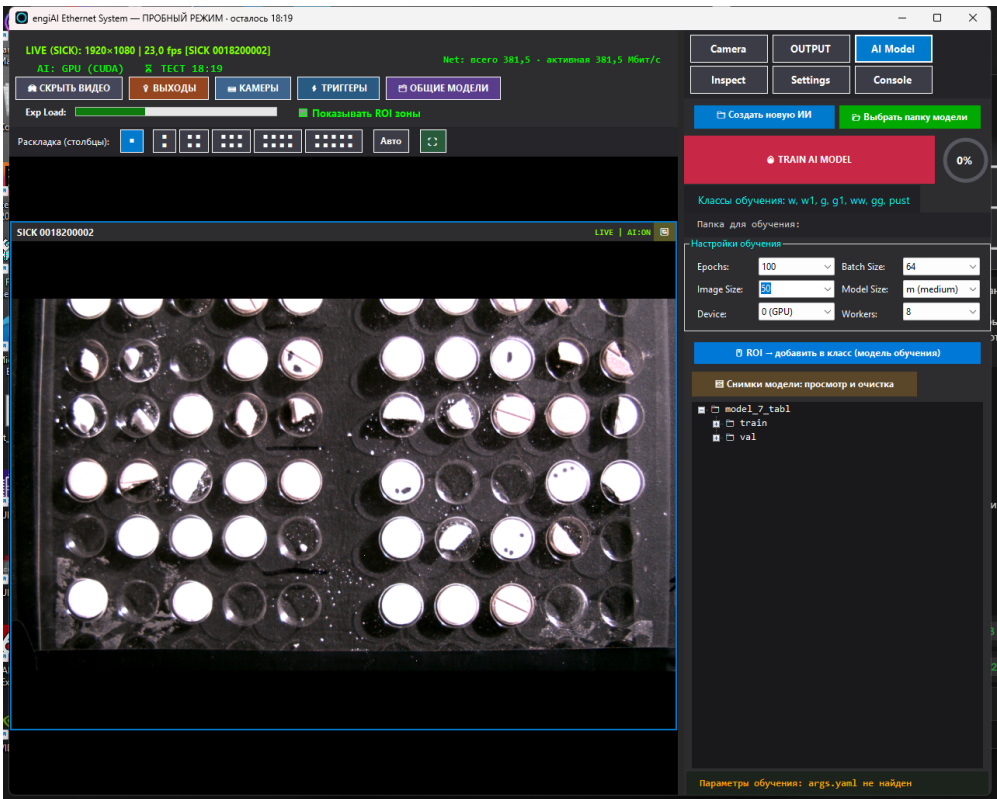
Isi

Antarmuka program dalam satu menit	3
Langkah 1. Menghubungkan dan mengkonfigurasi kamera	5
1.1. Menambahkan kamera	5
1.2. Mengkonfigurasi gambar (tab Camera)	6
Langkah 2. Model AI baru dan kelasnya	8
2.1. Membuat model	8
2.2. Membuka editor zona untuk kelas	8
Langkah 3. Zona, gambar, dan data sintetis	9
3.1. Menetapkan zona pada produk	9
3.2. Mengkonfigurasi data sintetis	9
3.3. Mengambil gambar	10
3.4. Melihat hasil yang diperoleh	11
3.5. Mengulangi untuk kelas "normal"	12
Langkah 4. Melatih model	13
Langkah 5. Inspeksi	15
5.1. Menentukan model	15
5.2. Menandai area inspeksi	15
5.3. Memilih, berdasarkan sinyal apa yang akan dianalisis	16
Menambahkan kelas dan melatih ulang model	18
Selanjutnya: rejector, pemicu, model umum	19
7.1. rejector (tab OUTPUT)	19
7.2. Pemicu dari sensor eksternal (jendela Pemicu)	19
7.3. Model dan Pengaturan Umum	20
Daftar periksa singkat untuk memulai	21

Cara menggunakan panduan ini. Bagian 1–5 adalah langkah-langkah dari program kosong hingga inspeksi yang berfungsi; lakukan secara berurutan, setiap bagian membutuhkan waktu beberapa menit. Bagian 6 menunjukkan cara memperluas model dengan kelas baru. Bagian 7–8 menjelaskan apa yang harus dilakukan setelah program berjalan: rejector, pemicu, model umum, dan daftar periksa singkat.

Antarmuka program dalam satu menit

Jendela utama dibagi menjadi dua bagian. **Di sebelah kiri**, terdapat tampilan video langsung dari kamera dan baris status di atasnya. **Di sebelah kanan**, terdapat panel dengan tab-tab yang berisi semua kontrol. Batas antara kedua bagian tersebut dapat dipindahkan dengan mouse; program akan mengingat ukuran dan posisi semua jendela.



Area utama: kamera video di sebelah kiri, tab "Model AI" di sebelah kanan.

Tombol di atas video

Tombol	Apa yang dibuka
Sembunyikan video	Menghapus gambar dari layar. Analisis masih berlangsung — hanya proses menggambar yang dihemat.
KELUARAN	Jendela referensi: informasi kontak untuk output kamera, pengujian dengan alat uji, koneksi beban.
KAMERA	Menambahkan dan menghapus kamera, serta melihat pengaturan-pengaturannya.
TRIGGER	Menghubungkan sensor eksternal ke input digital kamera.
MODEL UMUM	Set model yang ditugaskan langsung ke beberapa kamera.
Tata Letak (kolom)	Berapa banyak tile kamera yang harus ditampilkan secara berurutan; tombol hijau di sebelah kanan "Auto" akan membuka Kamera dengan ukuran penuh.

Tab di sisi kanan

Tab	Penetapan
Camera	Parameter kamera yang dipilih: kecepatan rana, gain, warna, resolusi, dan pengaturan otomatis untuk kecerdasan buatan (AI).
OUTPUT	penolak: aturan untuk menolak – pengiriman TCP ke robot/PLC dan output digital dari kamera.
AI Model	Pembuatan model: folder, kelas, kumpulan gambar, pelatihan.
Inspect	Tab "Operasi": model mana yang melakukan inspeksi, area inspeksi, dan sinyal apa yang digunakan untuk pengambilan data. sinematografi.
Settings	Bahasa antarmuka, pembelian lisensi, menyimpan/memuat pengaturan, merekam video.

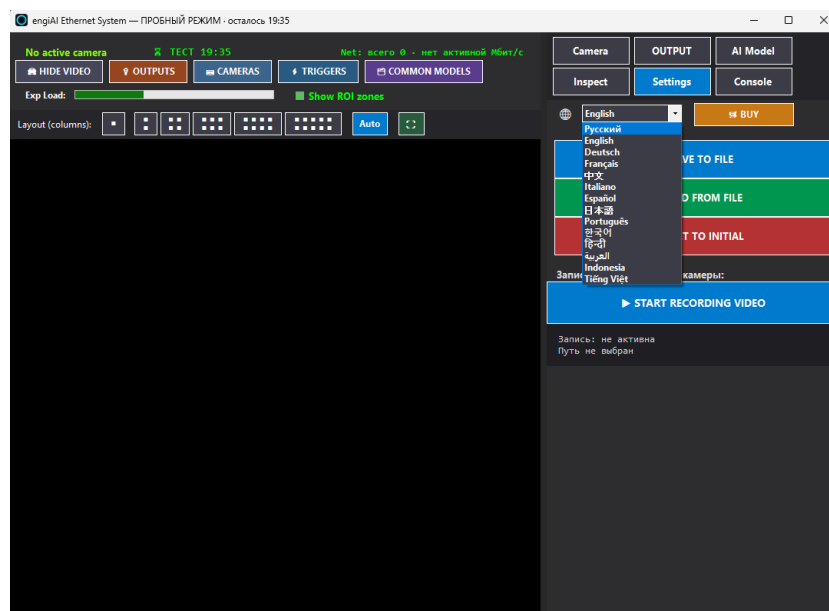
Tab	Penetapan
Console	Catatan kejadian. Jika ada sesuatu yang tidak berfungsi dengan benar, lihat di sini terlebih dahulu.

Baris status

Di atas tombol, ditampilkan status kamera yang aktif: LIVE (SICK): 1920×1080 | 23,0 fps — resolusi dan frame rate; AI: GPU (CUDA) — pada apa yang dianggap model; Net — beban jaringan. Bar **Exp Load** menunjukkan berapa persentase interval frame yang digunakan oleh shutter: jika shutter bergerak ke kanan, kamera tidak akan mempertahankan frame rate yang ditentukan.

Bahasa antarmuka

Bahasa dipilih pada tab "**Pengaturan**" di baris paling atas (daftar tarik-turun di samping ikon globe). Tersedia 14 bahasa; label jendela utama berubah secara otomatis, sedangkan jendela lainnya akan berubah saat dibuka kembali.

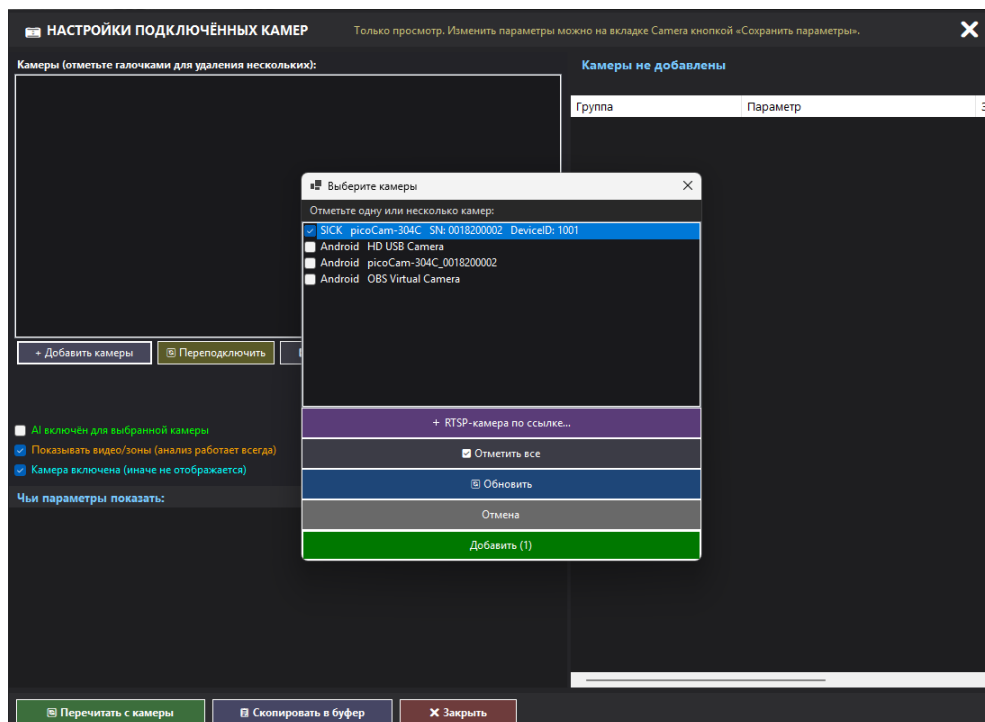


Tab Pengaturan: daftar pilihan bahasa.

Langkah 1. Menghubungkan dan mengkonfigurasi kamera

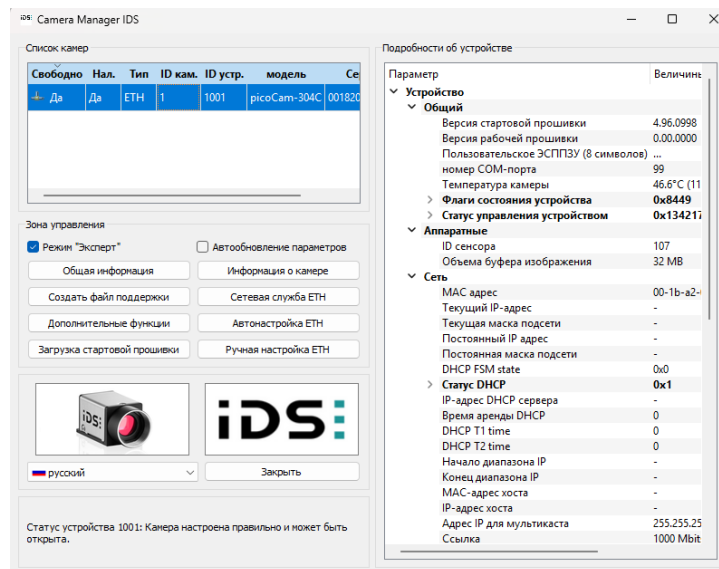
1.1. Menambahkan kamera

- 1 Klik **KAMERA** di atas video. Jendela "Pengaturan Kamera Terhubung" akan terbuka.
- 2 Klik + **Tambahkan Kamera**. Program akan memindai jaringan dan USB, dan menampilkan semua yang ditemukan: SICK picoCam, HIKROBOT untuk kamera berbasis GigE, USB, dan RTSP.
- 3 Centang kamera yang diperlukan dan klik "**Tambahkan**". Selama kamera terhubung, ditampilkan Tombol "Muat" – program tidak mengalami *hang*.
- 4 Kamera akan muncul dalam daftar dengan statusnya, yaitu **LIVE** atau **OFFLINE**, dan video dari kamera akan ditampilkan di bagian kiri. dari jendela utama.



Jendela KAMERA → «+ Tambahkan kamera»: perangkat yang ditemukan ditandai dengan tanda centang.

Penting. Kamera SICK picoCam harus terlihat di **IDS Camera Manager** (yang disertakan dengan driver uEye) dengan status "dikonfigurasi dengan benar". Jika tidak ada, periksa daya, kabel jaringan, dan alamat IP; program engiAI juga tidak akan dapat melihatnya.



Manajer Kamera IDS: Kamera SICK ditemukan, statusnya normal.

Kotak centang di bawah daftar kamera

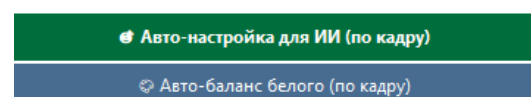
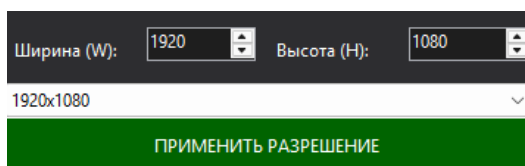
- **AI diaktifkan untuk kamera yang dipilih** – rekam untuk membuat kamera menampilkan video, tetapi dianalisis.
- **Menampilkan video/area** – hanya memengaruhi tampilan, tetapi analisis tetap berjalan.
- **Kamera dimatikan** – mematikan kamera sepenuhnya, kamera tersebut menghilang dari layar.

Jika kamera tidak terhubung — tekan **Hubungkan Kembali**. Kamera HIKROBOT melalui GigE memiliki koneksi eksklusif: setelah program ditutup secara paksa, kamera akan tetap terhubung untuk beberapa saat, jadi tunggu dan hubungkan kembali. Pada bar **Jaringan**, Anda dapat melihat apakah ada lalu lintas data.

1.2. Mengkonfigurasi gambar (tab Camera)

Fitur ini bekerja dengan kamera yang memiliki bingkai biru. Untuk beralih ke kamera lain, cukup klik pada bingkai kamera tersebut di sebelah kiri.

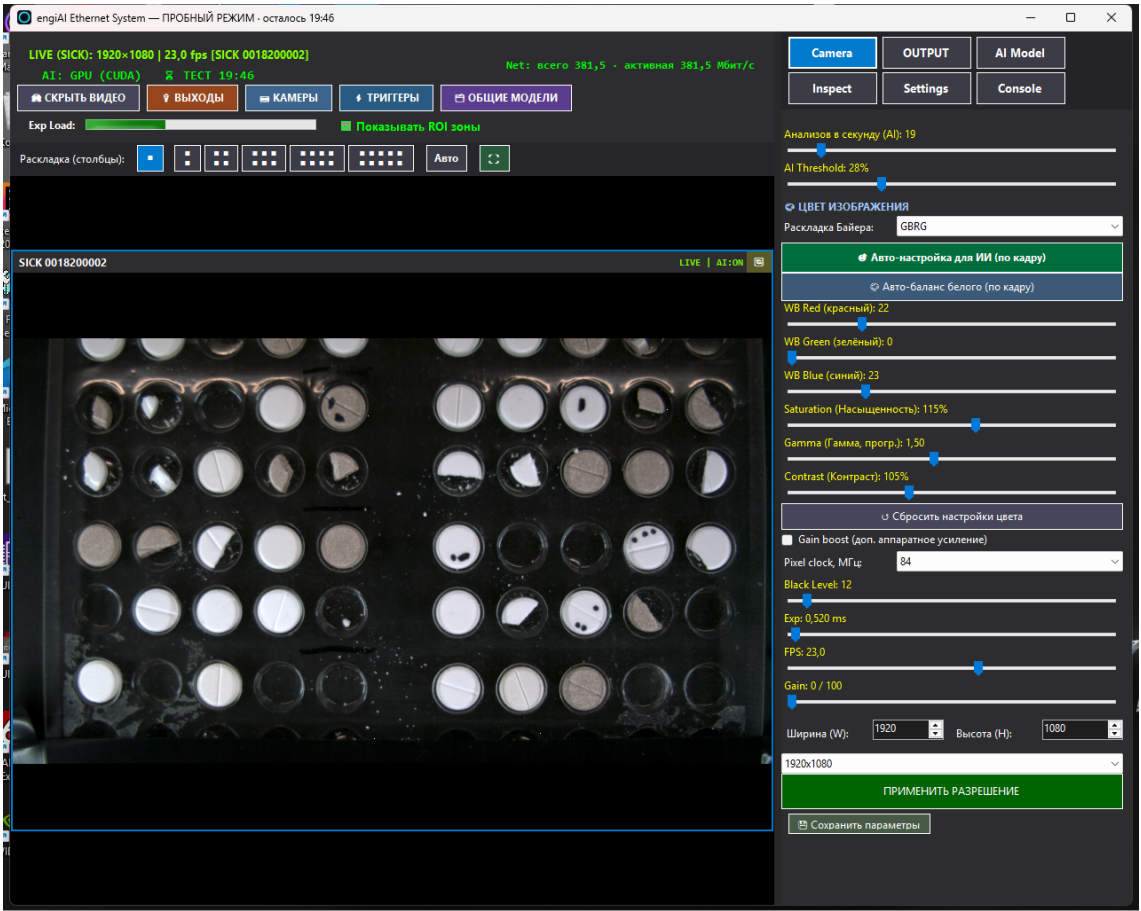
- 1 Di bagian bawah, masukkan **Lebar** dan **Tinggi** bingkai (atau pilih preset dari daftar) lalu klik. **TERAPKAN PERIZINAN**. Semakin tinggi izin yang diberikan, semakin banyak detail yang dapat dilihat oleh model.
- 2 Klik **Otomatisasi untuk AI (berdasarkan frame)**. Satu tombol menyesuaikan kecepatan rana, peningkatan, dan keseimbangan warna putih dan warna-warna lain, sehingga produk terlihat jelas tanpa adanya pantulan. Jika diperlukan, dapat dipesan terpisah. — **Penyesuaian otomatis keseimbangan warna**.
- 3 Jika diperlukan, sesuaikan pengaturan secara manual menggunakan slider "**Exp**" (waktu eksposur) dan "**Gain**" (penguatan). Untuk objek yang bergerak, Panjang produk adalah parameter utama: semakin pendek, semakin sedikit pelumas yang dibutuhkan.
- 4 Klik **Simpan Parameter**: nilai-nilai akan dicatat dalam kamera dan akan kembali setelah kamera dimatikan.



Pengaturan otomatis untuk AI dan keseimbangan warna otomatis — masing-masing satu

Tombol untuk mengatur resolusi dan tombol "Terapkan Resolusi".

tombol.



Tab "Kamera": pengaturan lengkap, termasuk: batas kecerdasan buatan (AI), warna, kecepatan rana, peningkatan, dan resolusi.

Apa arti parameter-parameter tersebut?

Parameter	Apa yang dilakukan	Pengaruhnya
Analisis per detik (AI)	batas atas kecepatan pemeriksaan	semakin rendah – semakin kecil beban pada kartu grafis
AI Threshold	ambang batas kepercayaan model	Jika hasilnya berada di bawah ambang batas, hasilnya tidak dianggap valid.
Pengaturan Bayer, WB, Saturasi, Gamma, Kontras	warna gambar (untuk gambar berwarna SICK)	warna yang tepat untuk tablet, kemasan, dan label
Exp	waktu paparan, ms	Singkatnya, gunakan lebih sedikit pelumas pada bagian-bagian yang bergerak.
Gain / Gain boost	penguatan sinyal matriks	meningkatkan kecerahan, tetapi juga menambahkan noise
Black Level	tingkat hitam	batas bawah kecerahan
FPS	frekuensi frame dalam mode bebas	tidak digunakan dalam mode trigger
Lebar / Tinggi	ukuran bingkai	Bingkai yang lebih kecil berarti frekuensi yang lebih tinggi dan lalu lintas yang lebih rendah

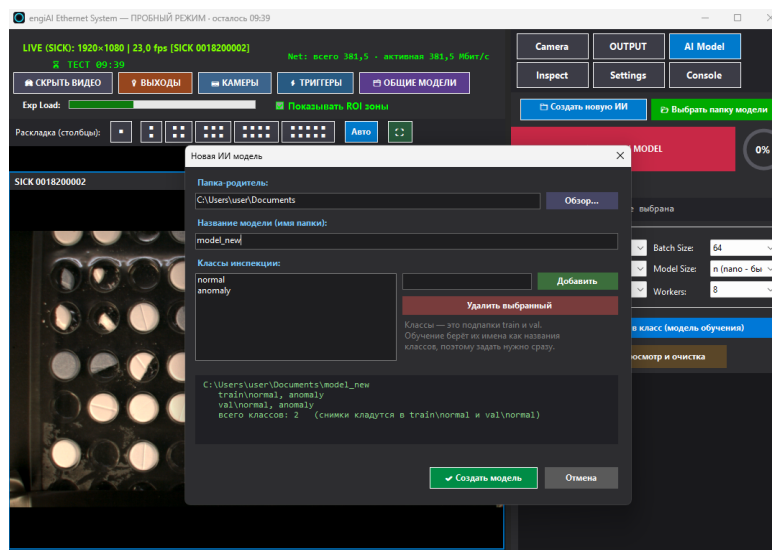
Penting. Ambil gambar untuk pelatihan dalam kondisi yang sama dengan kondisi operasional jalur: pencahayaan yang sama, kecepatan yang sama, dan posisi kamera yang sama. Model yang dilatih dalam kondisi yang berbeda tidak akan berfungsi dengan baik pada jalur tersebut.

Langkah 2. Model AI baru dan kelasnya

Model belajar membedakan antara "baik" dan "rusak" berdasarkan gambar-gambar kecil – potongan dari bingkai. Potongan-potongan ini ditentukan oleh **zona**, dan jumlahnya meningkat melalui **data sintetis** (rotasi dan perubahan pencahayaan). **Kelas** hanyalah sebuah folder di dalam train dan val: semakin banyak folder, semakin banyak jawaban yang dapat diberikan model. Biasanya ada dua kelas: normal (layak) dan anomaly (rusak). Nama-nama tersebut menggunakan huruf Latin.

2.1. Membuat model

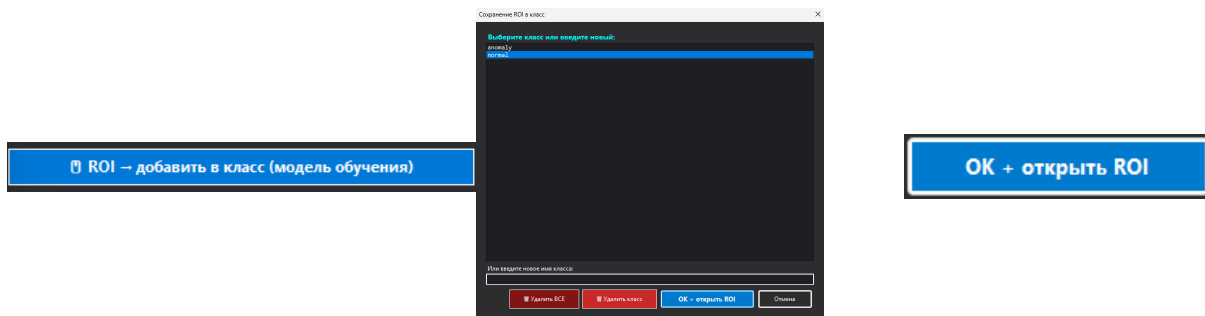
- 1 Klik tab "**Model AI**" dan klik "**Buat Model AI Baru**".
- 2 Tentukan direktori dan nama model (misalnya, model_new). Program akan membuat direktori train dan val di dalamnya.
- 3 Daftar kelas sudah berisi normal dan anomaly; kelas dapat ditambahkan atau dihapus langsung di sini.
- 4 Klik **Buat Model**. Jika model sudah ada, klik **Pilih Folder Model** sebagai gantinya.



Percakapan "Model AI Baru": folder, nama, daftar kelas.

2.2. Membuka editor zona untuk kelas

- 1 Klik ROI → **Tambahkan ke kelas (model pelatihan)**.
- 2 Pada daftar, pilih kelas (mulai dari anomaly) atau masukkan nama baru di bagian bawah.
- 3 Klik **OK + Buka ROI** — akan muncul editor untuk area pada video langsung.



Dialog pemilihan kelas:
daftar, kolom untuk yang baru dengan nama, «OK + buka ROI».

Tombol pada tab "Model AI".

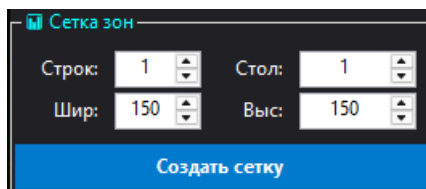
Konfirmasi pilihan kelas.

Langkah 3. Zona, gambar, dan data sintetis

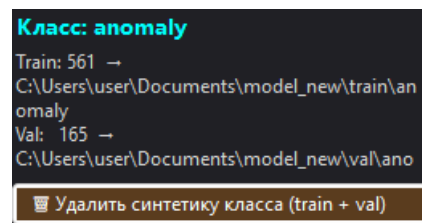
Di editor, Anda menentukan bentuk-bentuk (persegi panjang) yang akan menjadi gambar-gambar pelatihan. Di sisi kanan, terdapat panel untuk data sintetis, kisi-kisi area, penghitung gambar, dan tombol pengambilan gambar. Jendela ini dapat diperkecil dan dipindahkan; ukurannya akan diingat.

3.1. Menetapkan zona pada produk

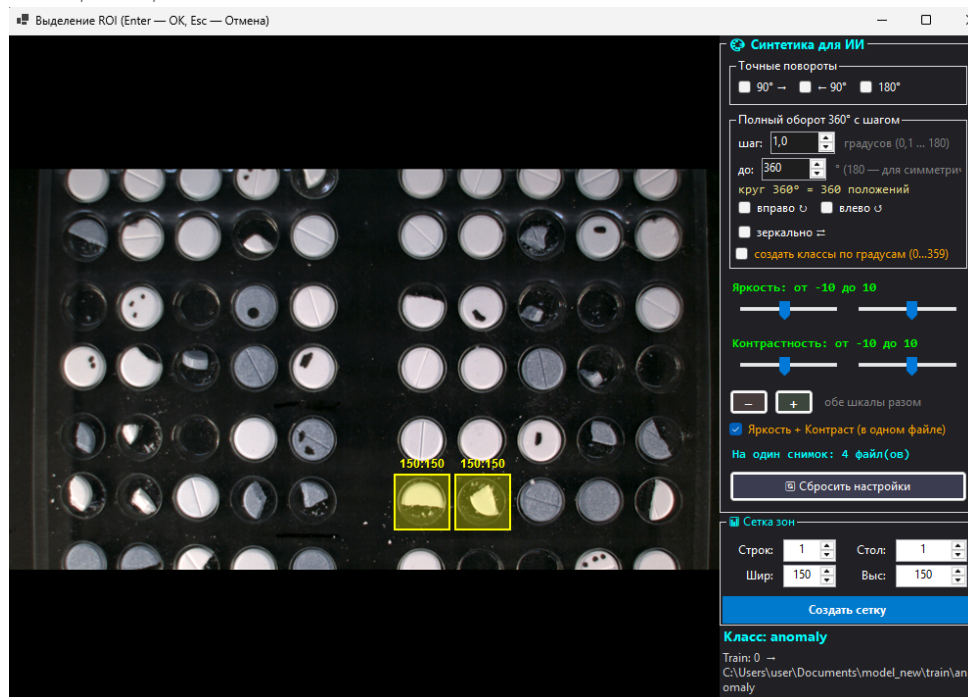
- 1 Dalam grup "**Jaringan Zona**", tentukan jumlah baris dan kolom, serta ukuran sel. Secara default, ukuran sel adalah "**150×150**". ukuran piksel — ukuran ini kemudian tentukan sebagai Ukuran Gambar saat pelatihan.
- 2 Klik **Buat Jaring**. Jaring dengan area berwarna kuning akan muncul; seret jaring tersebut menggunakan mouse ke posisi yang diinginkan pada produk.
- 3 Untuk produk cacat, tandai area kerusakan pada tablet (yang pecah, dengan retakan), untuk kategori normal — dalam kondisi baik.
- 4 **Warna** menentukan warna bingkai, **Hapus** menghilangkan area, **Hapus SEMUA area** — membersihkan penanda dengan berpindah ke kelas lain.



Jaringan zona: baris, kolom, ukuran sel 150x150.



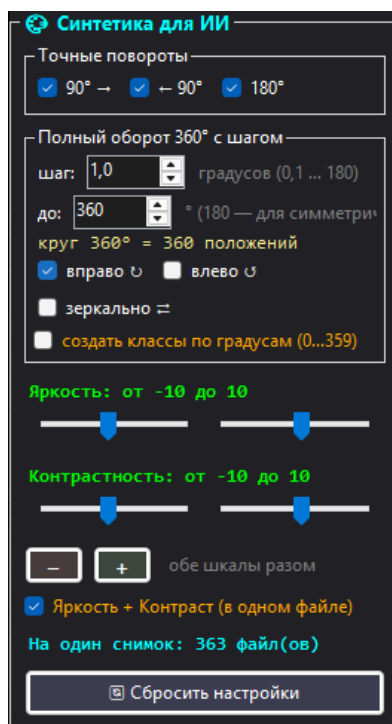
Jumlah sampel per kelas: berapa banyak sampel yang sudah ada dalam set pelatihan dan validasi.



Editor zona: dua zona ditempatkan pada tablet putih yang rusak (kategori anomaly).

3.2. Mengkonfigurasi data sintetis

data sintetis – gambar tambahan yang dibuat oleh program dari setiap frame yang diambil, sehingga model dapat mengenali produk yang diputar atau diterangi dengan cara yang berbeda. Panel **data sintetis untuk AI** terletak di bagian atas kolom kanan editor. Baris **Untuk satu foto: N file** langsung menunjukkan hasilnya.



Panel data sintetis: gerakan yang tepat, putaran Sudut 360° dengan resolusi tertentu, rentang kecerahan dan kontras. Penghitung file.

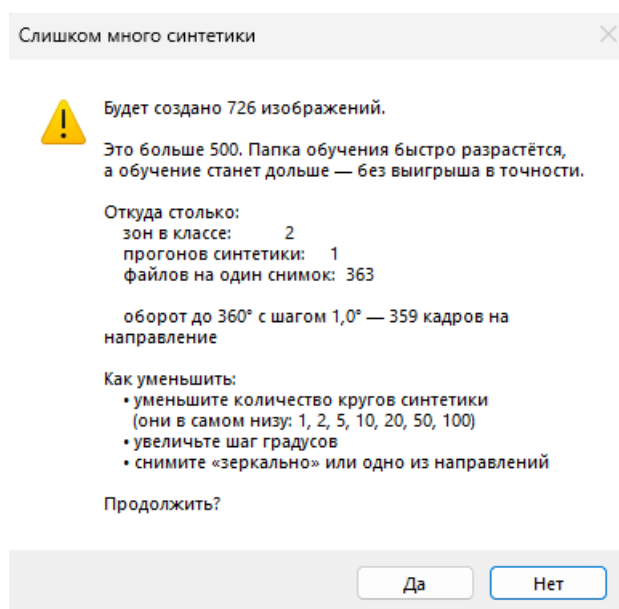
Jumlah lingkaran data sintetis (1...50) dan tombol "Ambil gambar".

Kondisi pada garis:	Kecerahan	Kontras	Sudut
Pencahayaan stabil, detail berada pada posisi yang sama	dari -5 hingga 5	dari -5 hingga 5	semuanya sudah diambil
Pencahayaan "berfluktuasi" (jendela, lampu dengan usia berbeda)	dari -20 hingga 20	dari -10 hingga 10	semuanya sudah diambil
Komponen dapat berada dalam posisi apa pun.	dari -10 hingga 10	dari -10 hingga 10	Putaran 360° dengan langkah tertentu.
Komponen simetris, tetapi dapat diletakkan miring.	dari -10 hingga 10	dari -10 hingga 10	Hanya 180°.

Saran. Jangan fokus pada jumlah. 500 variasi dari satu gambar tidak akan menggantikan 50 **jenis** produk yang berbeda. Data sintetis meningkatkan ketahanan terhadap cahaya dan rotasi, tetapi tidak menambahkan jenis cacat baru. Biasanya, 1000 gambar sudah cukup untuk satu kelas.

3.3. Mengambil gambar

- 1 Pilih angka jumlah lingkaran data sintetis (**1**) di bagian bawah untuk memulai, lalu klik **Buat Gambar**.
- 2 Jika pengaturan memungkinkan lebih dari 500 file, akan muncul peringatan dengan jumlah yang tepat dan dengan saran untuk mengurangi. Ini adalah hal yang wajar, cukup klik **Ya**.
- 3 Tombol **HENTI** menghentikan proses pembuatan kapan saja; file yang telah dibuat tetap tersimpan.
- 4 Periksa penghitung **Kelas**: ini menunjukkan berapa banyak file yang sudah ada di dalam folder "train" dan "val". Tombol **Hapus data sintetis kelas** hanya menghapus file yang dibuat oleh program (syn_...), sedangkan rekaman asli (real_...) tidak penjelasan.



Peringatan tentang volume data sintesis yang besar: dari mana angka tersebut berasal dan bagaimana cara mengurunginya.

Foto-foto tersebut disimpan di: Train dan Val

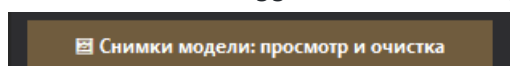
Sampel validasi (val) diperlukan untuk mengevaluasi model yang telah dilatih secara akurat. Secara default, setiap gambar masuk ke dalam (train), dan dengan probabilitas 20%, salinannya juga masuk ke dalam (val) (centang opsi "**Di Val dengan probabilitas 20%**"). Opsi "**Di Val setiap ke-4**" melakukan hal yang sama secara bertahap; hanya satu opsi yang dapat dipilih.

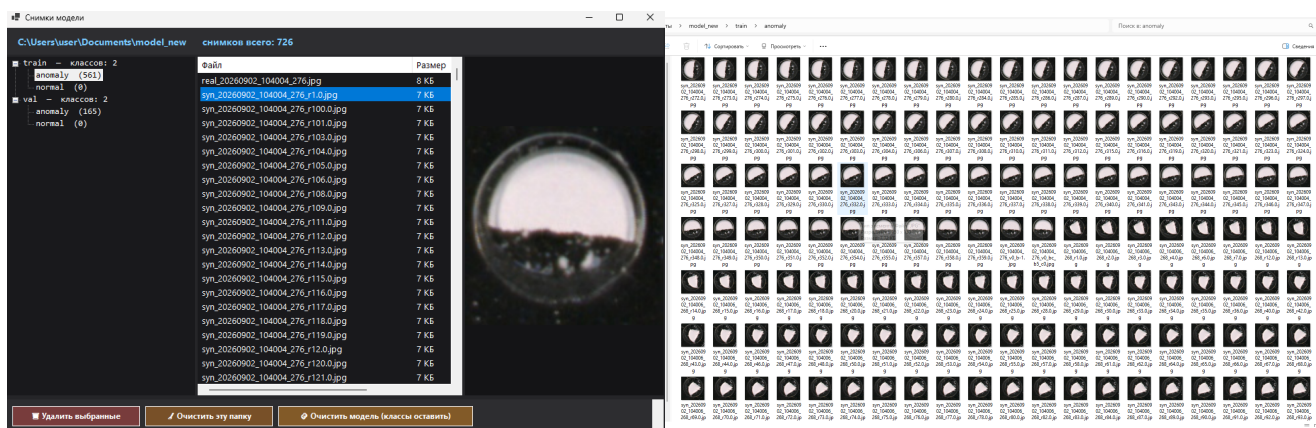
Tombol / Kotak centang	Apa yang dilakukan
Ambil foto	satu frame dengan seluruh data sintesis
Membuat gambar	seri pengambilan gambar secara berurutan; diperlukan sumber kecepatan – "Per frame, frame/detik" atau "Berdasarkan "Encoder"
Berdasarkan rekaman/jumlah bingkai	seri ini beroperasi pada frekuensi yang telah ditentukan; dimatikan secara default
Untuk encoder	foto pada setiap N langkah encoder — gambar-gambar tersebut seragam sepanjang jalur produk
Simpan di Train	gambar-gambar tersebut digunakan untuk pelatihan
Di Val, dengan probabilitas 20% / setiap 4 orang	bagaimana memilih salinan untuk pengujian
1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50	Berapa banyak lingkaran data sintesis yang dapat dibuat untuk setiap gambar?

Catatan. Semua pengaturan pada jendela ini – kisi, data sintesis, mode pengambilan gambar, tata letak Train/ Val – disimpan **untuk model tersebut**. Saat berpindah ke kelas berikutnya dari model yang sama, tidak perlu melakukan penyesuaian apa pun.

3.4. Melihat hasil yang diperoleh

Tombol "**Foto Model: Melihat dan Membersihkan**" di tab AI Model membuka struktur train / val dengan jumlah file di setiap kategori. Di sini, Anda dapat melihat gambar, menghapus yang tidak berhasil, membersihkan kategori atau seluruh model, dan meninggalkan folder kosong.



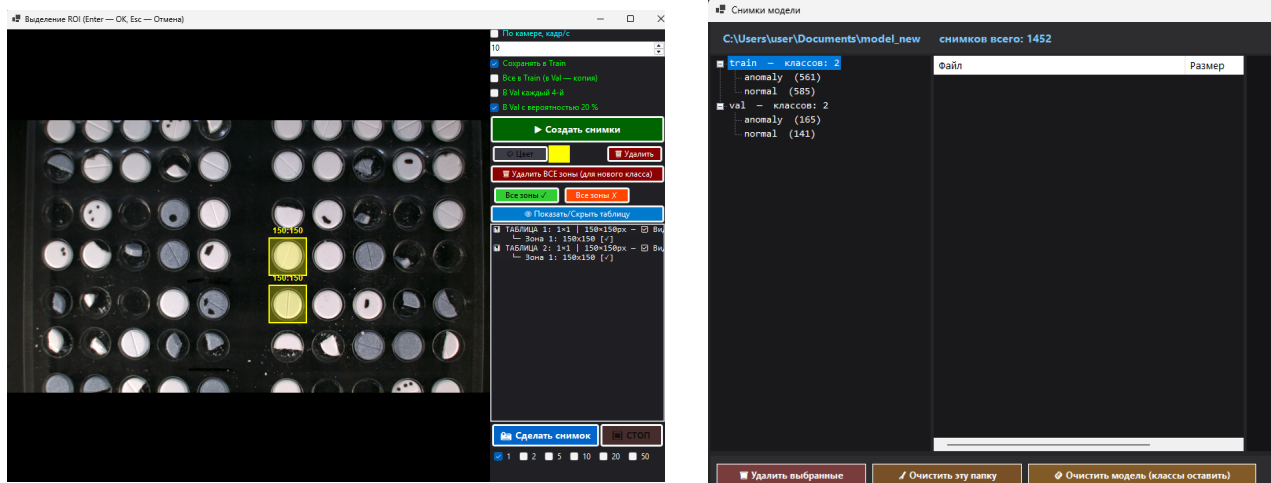


Fitur "Foto Model": kelas anomali, 561 file dalam train.

Folder yang sama di Windows Explorer: potongan 150×150 dengan rotasi.

3.5. Mengulangi untuk kelas "normal"

Tekan kembali **ROI** → **tambahkan ke kelas (model pembelajaran)**, pilih **normal**, lalu tekan **OK + buka ROI**, tempatkan sampel pada tablet utuh dan ambil gambar. Jumlah kelas dapat lebih dari dua. Mereka ditambahkan menggunakan dialog yang sama, dengan penamaan baru.

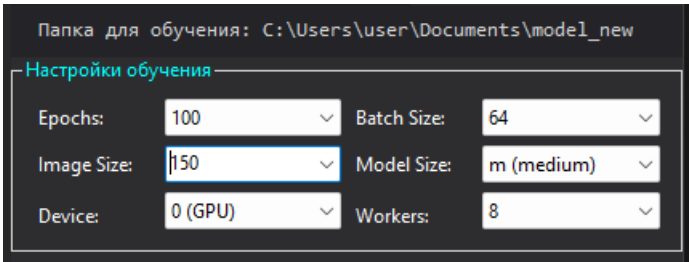


Kelas normal: area pada seluruh tablet.

Kesimpulan dari kumpulan: anomali — 561, normal — 585 foto dalam train.

Langkah 4. Melatih model

Setelah semua kelas terisi, kembali ke tab "Model AI". Bagian "Pengaturan Pelatihan" menentukan bagaimana proses pembelajaran dilakukan.



Pengaturan pelatihan. Ukuran Gambar = 150 — sebagai ukuran sel kisi.

Parameter	Apa artinya	Bagaimana memilih
Epochs	Berapa kali model akan melihat seluruh kumpulan	100 untuk percobaan, 300 untuk model kerja
Batch Size	berapa banyak gambar yang diproses dalam satu langkah	64 biasanya cocok; jika memori video terbatas, kurangi
Image Size	ke ukuran berapa potongan-potongan tersebut	sama dengan ukuran sel kisi (150), sebaiknya berbentuk persegi; dengan itu juga kemudian dilakukan pemeriksaan
Model Size	ukuran kisi: n (nano), s (kecil), m (medium)	n — lebih cepat, m — lebih akurat
Device	bagaimana cara melatih	0 (GPU), jika ada kartu grafis NVIDIA, jika tidak, gunakan cpu
Workers	jumlah thread untuk persiapan data	8 untuk komputer biasa

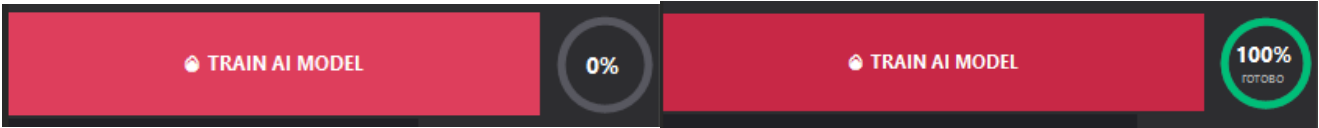
- 1

Klik **TRAIN AI MODEL**. Tombol akan berubah menjadi merah **STOP AI MODEL**—tombol ini dapat digunakan untuk menghentikan proses pelatihan.
- 2

Lingkar di sebelah kanan tombol menunjukkan persentase penyelesaian berdasarkan jumlah era yang telah selesai.
- 3

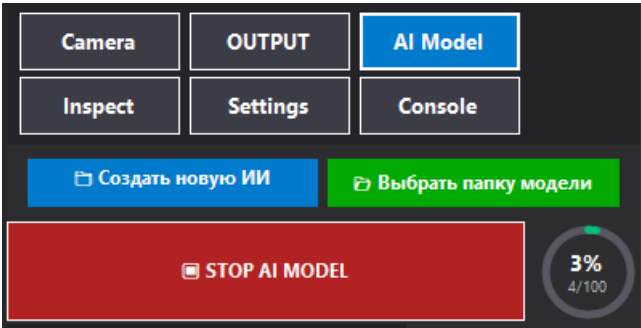
Langkah-langkah pelatihan ditulis di bagian **Konsol**.
- 4

Setelah selesai, pesan "Pelatihan dan Ekspor Selesai" akan muncul, dan di folder model akan ada file `best.onnx`. Inilah model yang telah dilatih.

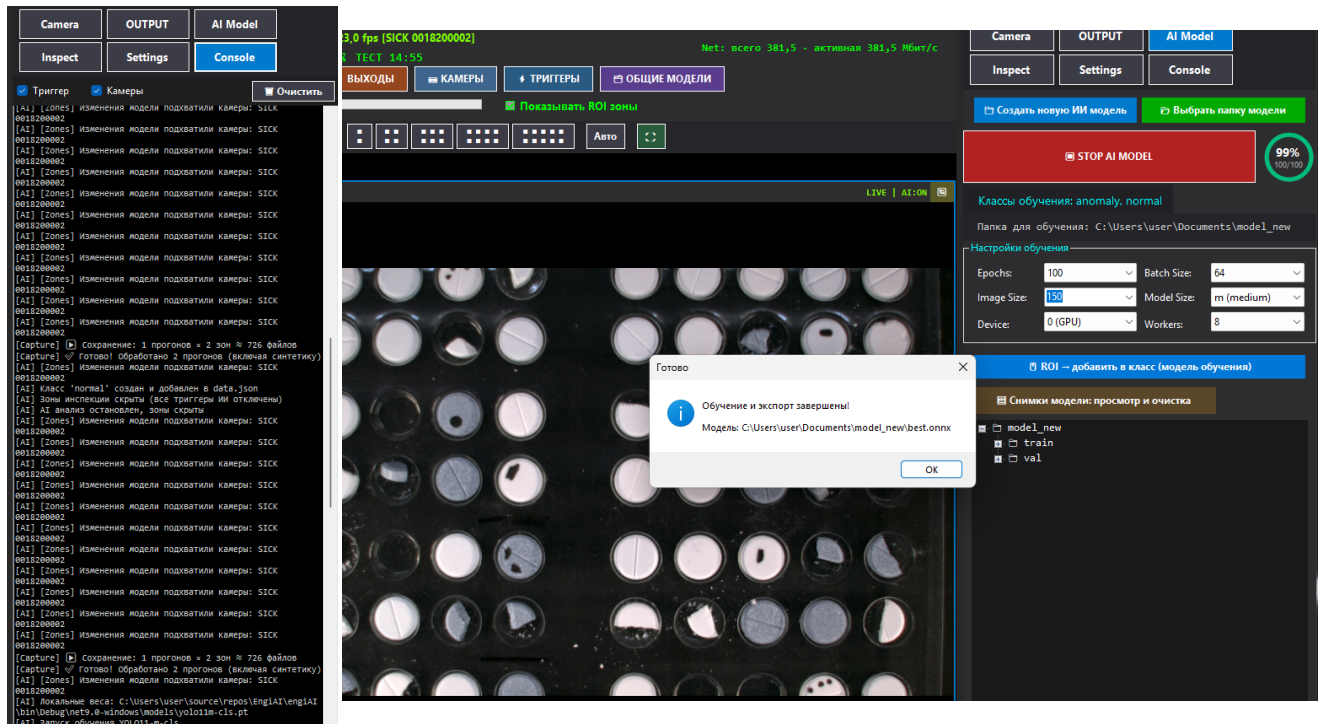


Mulai: MODEL AI, 0 %.

Selesai: 100 %.



Sedang dilatih: Tombol berubah menjadi "HENTI MODEL AI", lingkaran menunjukkan 3 % (4 dari 100 epoch).



Консоль: Барис pelatihan.

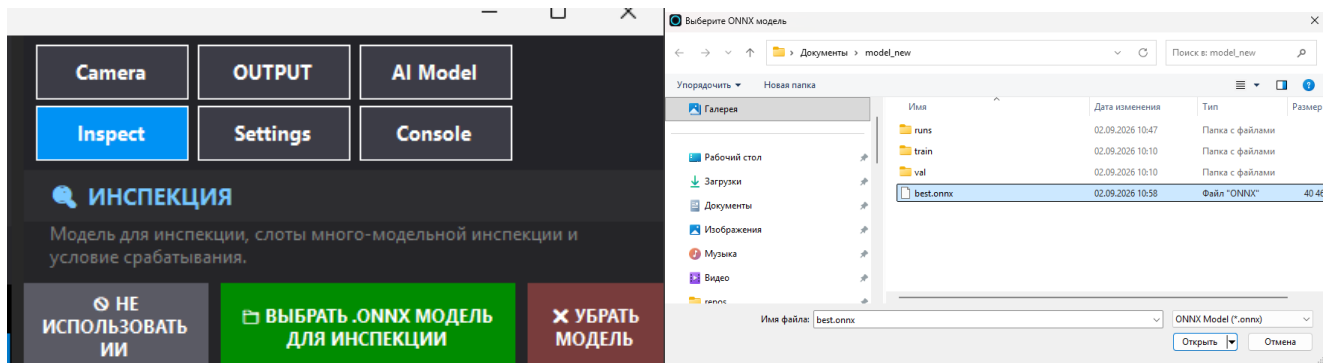
Pesan tentang penyelesaian pelatihan dan ekspor model.

Langkah 5. Inspeksi

Seluruh proses dilakukan pada tab "**Inspect**". Pertama, tentukan model, lalu tentukan area inspeksi dan pilih sinyal mana yang akan digunakan untuk mengambil gambar.

5.1. Menentukan model

- 1 Buka tab "**Inspect**" dan klik "**PILIH MODEL ONNX UNTUK INSPEKSI**".
- 2 Sebutkan file `best.onnx` di dalam folder model.
- 3 Baris "**Kelas Inspeksi**" akan menunjukkan bahwa model mampu membedakan (misalnya, 1 — anomali, 2 — normal).



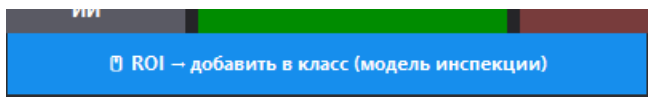
Tab "Inspeksi": Tiga tombol untuk mengontrol model.

Memilih file `best.onnx` di dalam folder model.

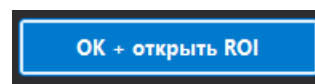
TIDAK MENGGUNAKAN AI menonaktifkan analisis sementara, tanpa menghapus pengaturan; **HAPUS MODEL** menghapus Model sudah selesai.

5.2. Menandai area inspeksi

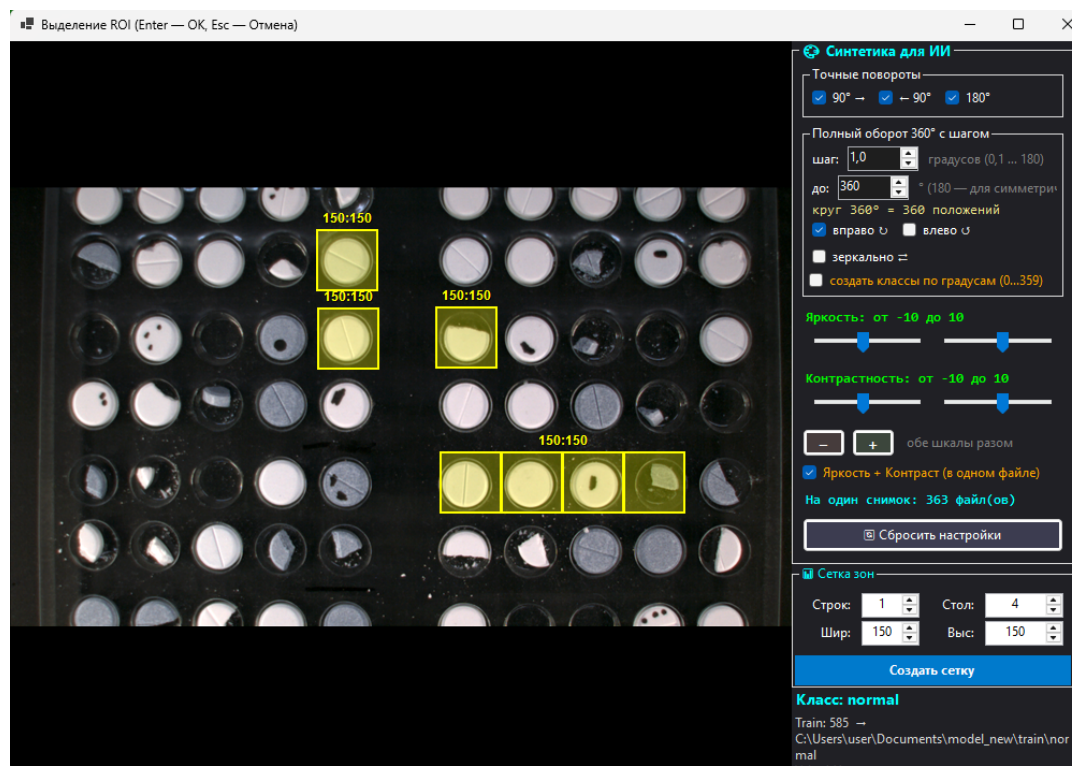
- 1 Klik **ROI** → **Tambahkan ke kelas (model inspeksi)**.
- 2 Dalam dialog, pilih **salah satu** kelas – kelas ini tidak penting untuk inspeksi, karena semua area bersifat umum.
- 3 Klik **OK + Buka ROI** dan tentukan area di tempat-tempat di mana produk akan berada. Area inspeksi Setiap kamera memiliki pengaturan sendiri.



Tombol untuk menandai area inspeksi.



Konfirmasi.



Area pemeriksaan: Jaring telah dipasang di beberapa tablet.

5.3. Memilih, berdasarkan sinyal apa yang akan dianalisis

Sumber kecepatan selalu sama: program akan menghapus yang sebelumnya, termasuk yang baru. Untuk pemeriksaan pertama, centang opsi **"Berdasarkan Kamera"** – analisis akan dilakukan pada setiap frame.

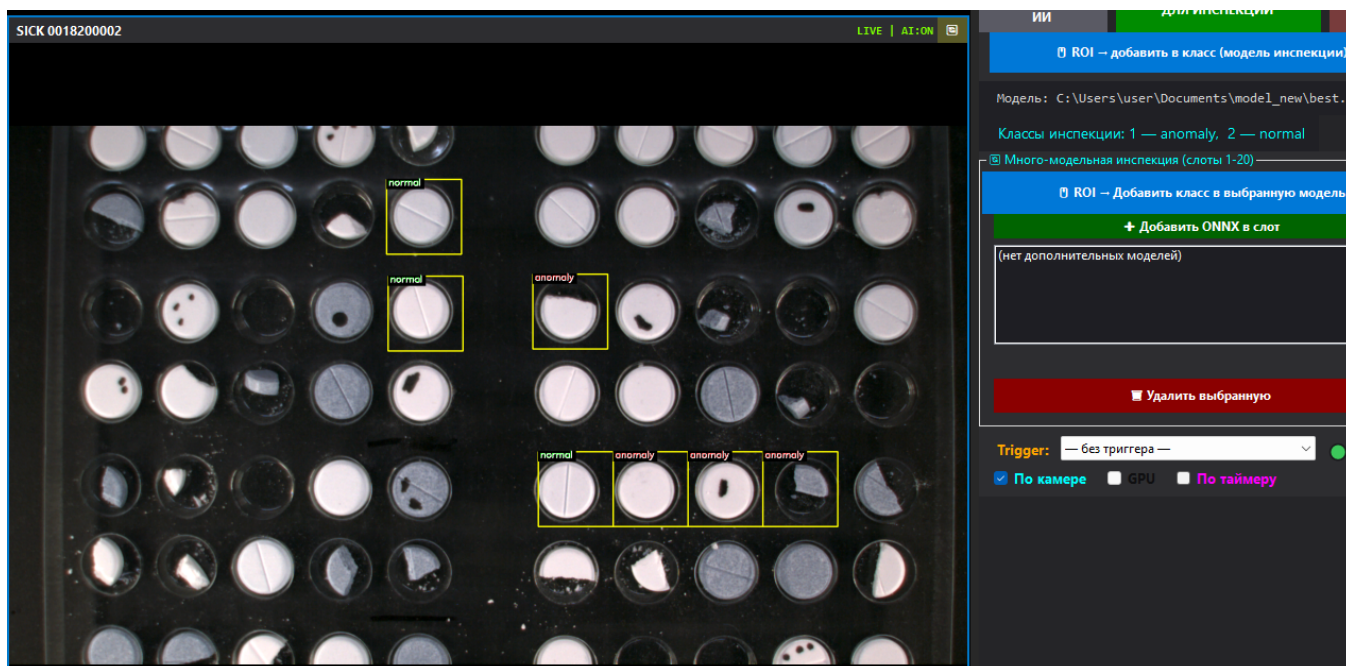


Ada kartu grafis NVIDIA: aktifkan GPU.



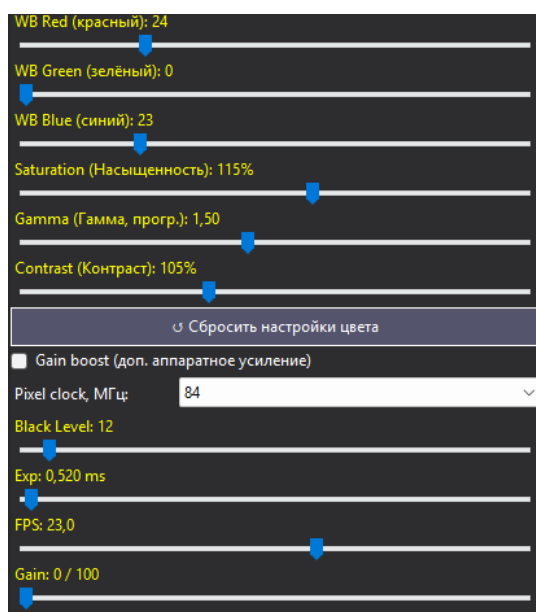
Analisis menggunakan prosesor: GPU telah dilepas.

Cara	Cara mengaktifkan	Kapan digunakan
Berdasarkan kamera	Kotak centang "Berdasarkan kamera"	pemantauan berkelanjutan; kecepatan dibatasi oleh kenop "Analisis" "1 detik" pada tab Kamera
Berdasarkan timer	centang "Berdasarkan waktu" dan interval, milidetik	kontrol yang konsisten dan jarang – misalnya sekali dalam satu detik
Untuk encoder	Kotak centang "Berdasarkan encoder"	Konveyor dengan encoder: analisis terkait dengan jalur yang telah dilalui
Berdasarkan pemicu	Pilih koneksi dalam daftar Trigger	Sensor eksternal pada input kamera: gambar diambil pada saat waktu kedatangan produk — cara yang paling akurat



Inspeksi sedang berjalan: setiap area telah ditandai dengan kategori tertentu – tablet dengan lubang normal, dan sisanya adalah anomali.

Saran. Jika hasilnya tidak yakin, kembalilah ke tab **Kamera** dan perbaiki pengaturan *shutter speed*, *exposure*, dan warna – gambar saat diperiksa seharusnya terlihat sama seperti saat mengambil foto.

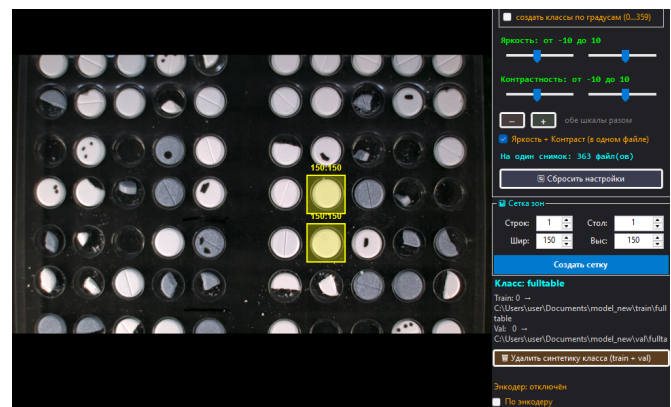
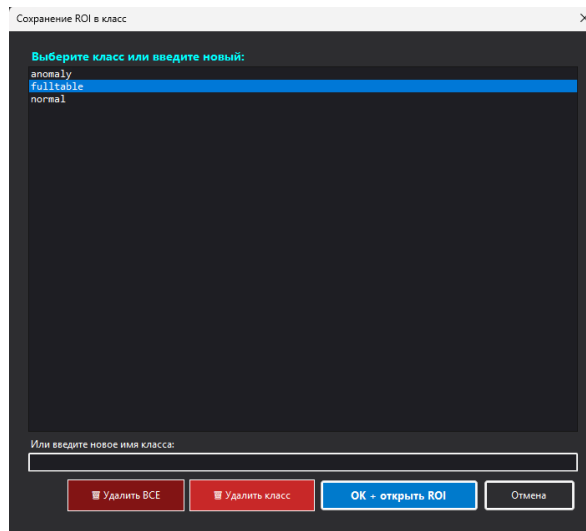


Parameter warna dan eksposur memengaruhi akurasi analisis.

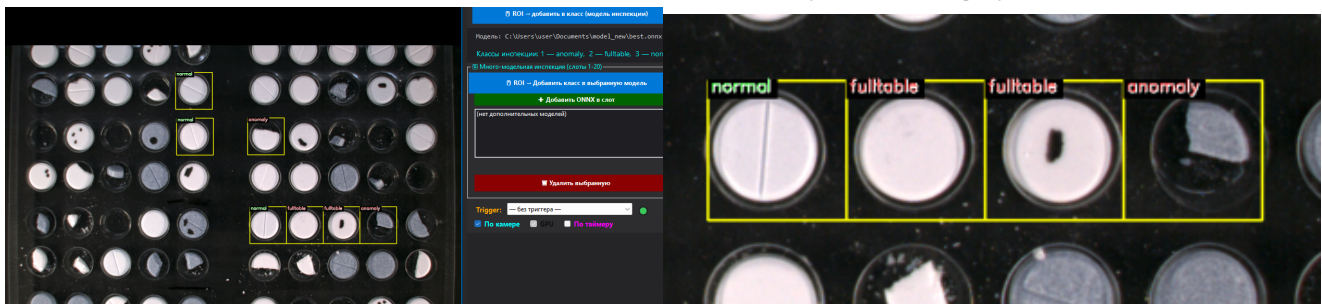
Menambahkan kelas dan melatih ulang model

Model ini dapat diperluas: misalnya, selain normal dan anomaly, kita dapat menambahkan kelas untuk seluruh tablet fulltable. Urutannya sama seperti saat pembuatan awal.

- 1 Pada tab "Model AI", klik **ROI** → **Tambahkan ke kelas (model pelatihan)**, dan masukkan nama baru. Pada bagian bawah dialog, pilih "OK" dan klik "**Buka ROI**".
- 2 Tentukan area pada produk baru dan ambil fotonya.
- 3 Klik **TRAIN AI MODEL** dan tunggu hingga 100%. File best .onnx akan diganti.
- 4 Pada tab "Inspect", pilih kembali best .onnx — baris kelas akan menampilkan kelas ketiga.



Kelas "fulltable" baru telah ditambahkan ke dalam daftar. Area pada tablet lengkap untuk kelas fulltable.



Setelah pelatihan ulang, model dapat membedakan tiga kategori. Besar: normal, tabel penuh, tabel penuh, anomaly.

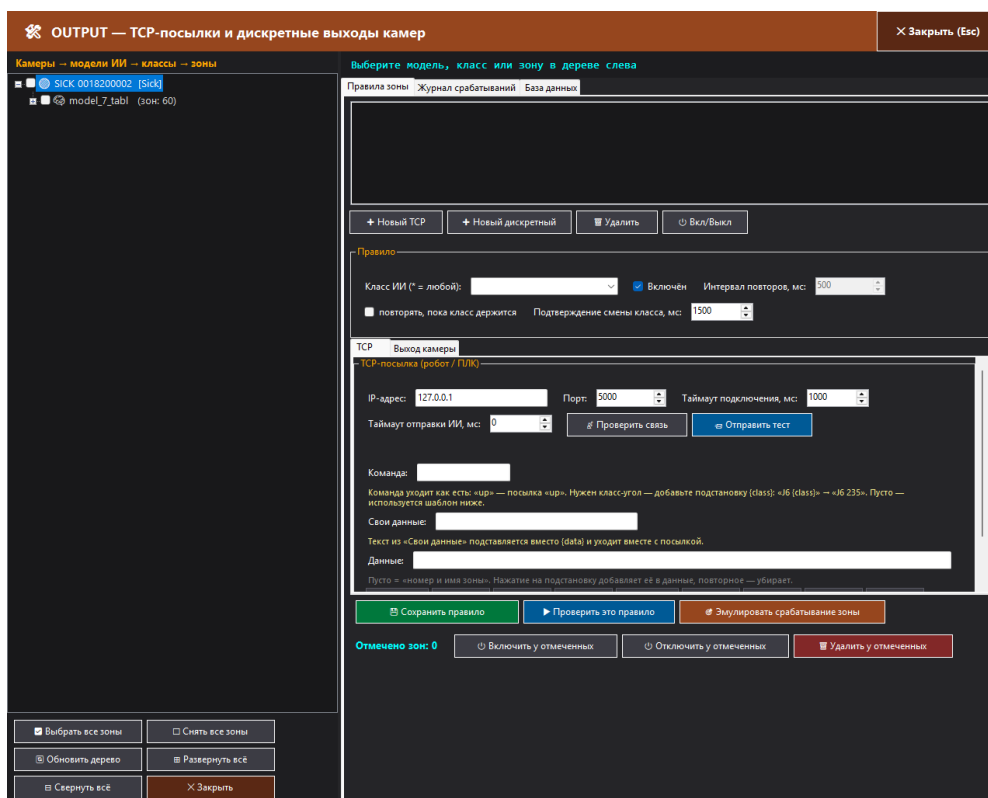
Dengan demikian, dimungkinkan untuk membuat banyak kelas dan banyak area inspeksi. Program ini mendukung **kemampuan untuk bekerja dengan berbagai model** (beberapa model pada satu kamera, sehingga kelas-kelas yang serupa tidak bercampur—kelompok "Inspeksi multi-model" pada tab "Inspect"), dengan kemampuan **multi-kamera** dan **multi-zona**.

Selanjutnya: rejector, pemicu, model umum

7.1. rejector (tab OUTPUT)

"Rejector" mengubah hasil inspeksi menjadi tindakan: mengirim pesan melalui jaringan atau mengaktifkan output kamera secara manual. Di sebelah kiri, terdapat diagram Kamera → Model → Kelas → Zona; aturan dibuat untuk zona dan kamera tertentu.

- 1 Tandai area pada diagram dan klik **+ TCP Baru** atau **+ Diskrit Baru**.
- 2 Dalam grup "**Aturan**", pilih "**Kelas AI**" yang akan dipicu (misalnya, anomali), dan intervalnya. dengan pengulangan.
- 3 Untuk TCP, tentukan alamat IP dan port robot atau PLC, perintah, dan data. Tersedia juga fitur penggantian {zoneld} {zone} {class} {conf} {camera} {model} {time} {date} dan {data} (kolom "Data Pribadi") – dengan mengklik Menambahkan substitusi ke dalam data.
- 4 Untuk keluaran diskrit, pilih saluran, tingkat, dan durasi pulsa.
- 5 **Memeriksa koneksi / Mengirimkan tes / Mensimulasikan aktivasi zona** – pemeriksaan seluruh rangkaian Tanpa menunggu kesalahan.
- 6 Klik **Simpan Aturan** — aturan ini tidak akan berfungsi tanpa ini. Efeknya dapat dilihat di tab. "Log kejadian".



Jendela OUTPUT: pohon zona di sebelah kiri, aturan pengiriman TCP di sebelah kanan.

7.2. Pemicu dari sensor eksternal (jendela Pemicu)

Mode utama untuk konveyor: kamera mengambil gambar berdasarkan sinyal listrik dari sensor pada masukan kamera – momen pengambilan gambar yang paling akurat. Di jendela **TRIGGER**, pilih peralatan sensor, konektor kamera (HIKROBOT atau SICK 6 pin), kamera, dan jenis keluaran sensor (PNP – kasus umum, NPN – memerlukan resistor penarik), lalu klik **Buat Koneksi** dan susun rangkaian sesuai gambar. Kemudian, di tab Inspect, pilih koneksi dari daftar **Trigger** dan input **analisis dengan + pada masukan**.

Penting. Port "papa" pada kamera dan port "mama" pada kabel saling berpasangan. Satu-satunya penunjuk adalah **kunci** (lubang besar pada konektor). Kesalahan pada koneksi berarti jalur yang terbakar: sumber daya dan keluaran berada di dekatnya. Tombol **KELUARAN** menunjukkan diagram pin dan cara memeriksa dengan alat penguji.

7.3. Model dan Pengaturan Umum

- **MODEL UMUM** – dalam situasi di mana satu model harus dipasang pada beberapa kamera sekaligus: rangkaian disimpan dengan nama dan diberikan ke kamera secara keseluruhan.
- **Pengaturan** → **SIMPAN KE FILE** mengekspor semua pengaturan program (kamera, model, aturan) — praktis untuk digunakan sebelum instalasi ulang atau untuk memindahkan ke komputer lain; **UNDUH DARI FILE** Mengembalikan pengaturan tersebut.
- Di sana juga, terdapat pencatatan video dari kamera aktif dan pembelian lisensi.
- **Konsol** – Jurnal: koneksi kamera, jalannya pelatihan, fungsi rejector, peringatan. Jika ada masalah, lihat di sini terlebih dahulu.

Daftar periksa singkat untuk memulai

Jika tidak sempat membaca semuanya, berikut adalah keseluruhan rangkaian tujuan.

- 1 **KAMERA** → «+ Tambahkan Kamera» → Tandai kamera Anda → Tambahkan.
- 2 Tab **Kamera**: Mengatur resolusi → «Pengaturan otomatis untuk AI» → «Simpan pengaturan».
- 3 Tab **Model AI** → «Buat Model AI Baru» → masukkan nama.
- 4 «ROI → Tambahkan ke kelas (model pelatihan)» → kelas anomaly → «Buat kisi» 150×150 → tempatkan area cacat pada produk → "Ambil foto".
- 5 Hal yang sama berlaku untuk kelas normal pada produk yang berkualitas.
- 6 Pengaturan pelatihan: Ukuran gambar 150 → **TRAIN AI MODEL** → menunggu hingga 100% → mendapatkan best.onnx.
- 7 Tab **Inspect** → «PILIH MODEL ONNX UNTUK INSPEKSI» → tentukan best.onnx.
- 8 «ROI → Tambahkan ke kelas (model inspeksi) → Tandai area inspeksi».
- 9 Atur "Di dalam sel" (atau pilih pemicu) dan pastikan bahwa area tersebut sudah sesuai dengan yang diinginkan. tingkat kelas.
- 10 **OUTPUT** → pilih zona → aturan untuk kelas anomali → «Mensimulasikan aktivasi zona» → "Mempertahankan aturan."

Jika terjadi kesalahan

Gejala	Hal yang perlu diperiksa
Kamera tidak muncul dalam daftar	catu daya dan kabel; untuk SICK — IDS Camera Manager; untuk HIKROBOT setelah menunggu penutupan darurat dan "Menghubungkan Kembali"
Gambar tersebut berwarna gelap / abu-abu / dengan warna yang tidak tepat.	Kamera → «Pengaturan otomatis untuk AI»; untuk kamera SICK berwarna – tata letak Bayer dan keseimbangan putih
Model tersebut salah mengklasifikasikan kelas-kelas.	jumlah produk yang berbeda terbatas; foto diambil dengan pencahayaan yang berbeda; Ukuran Gambar tidak ukuran yang sama dengan ukuran sel
Pembelajaran menurun atau sangat lambat	Perangkat = CPU, jika tidak ada kartu grafis NVIDIA; Kurangi ukuran Batch; Periksa Konsol
Inspeksi tidak berfungsi	Apakah best.onnx telah dipilih; apakah ada area pemeriksaan; apakah sumber kecepatan telah diaktifkan (Po kamera / timer / pemicu); Ambang batas AI tidak terlalu tinggi
Aturan rejector diam	apakah opsi "Simpan Aturan" telah ditekan; kotak centang "Aktif"; kelas aturan sesuai dengan jawaban dari model