Model Training Report

Configuration and Parameters:

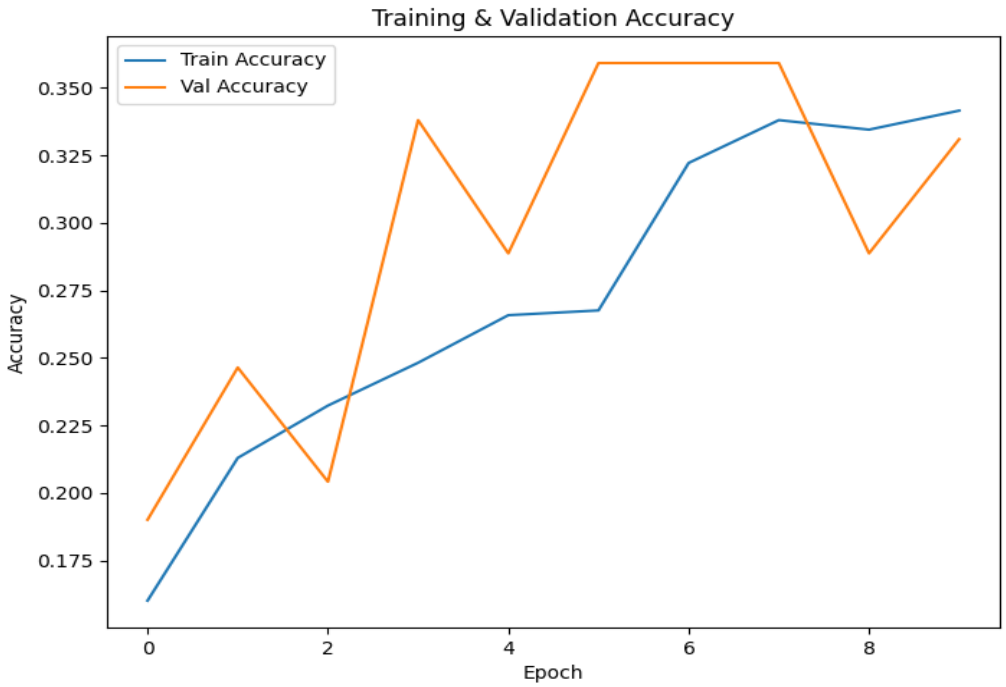
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Epochs: 10
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                         ■ Output Shape                 ■          Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d (Conv2D)                      ■ (None, 222, 222, 32)         ■              896 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d (MaxPooling2D)         ■ (None, 111, 111, 32)         ■                0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d_1 (Conv2D)                    ■ (None, 109, 109, 64)         ■           18,496 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)       ■ (None, 54, 54, 64)           ■                0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d_2 (Conv2D)                    ■ (None, 52, 52, 128)          ■           73,856 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)       ■ (None, 26, 26, 128)          ■                0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ flatten (Flatten)                    ■ (None, 86528)                ■                0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                        ■ (None, 128)                  ■       11,075,712 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                    ■ (None, 128)                  ■                0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense_1 (Dense)                      ■ (None, 8)                    ■            1,032 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
 Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
 Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
 Non-trainable params: 0 (0.00 B)
 Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.3165

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Epochs: 10
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79

Model Summary:

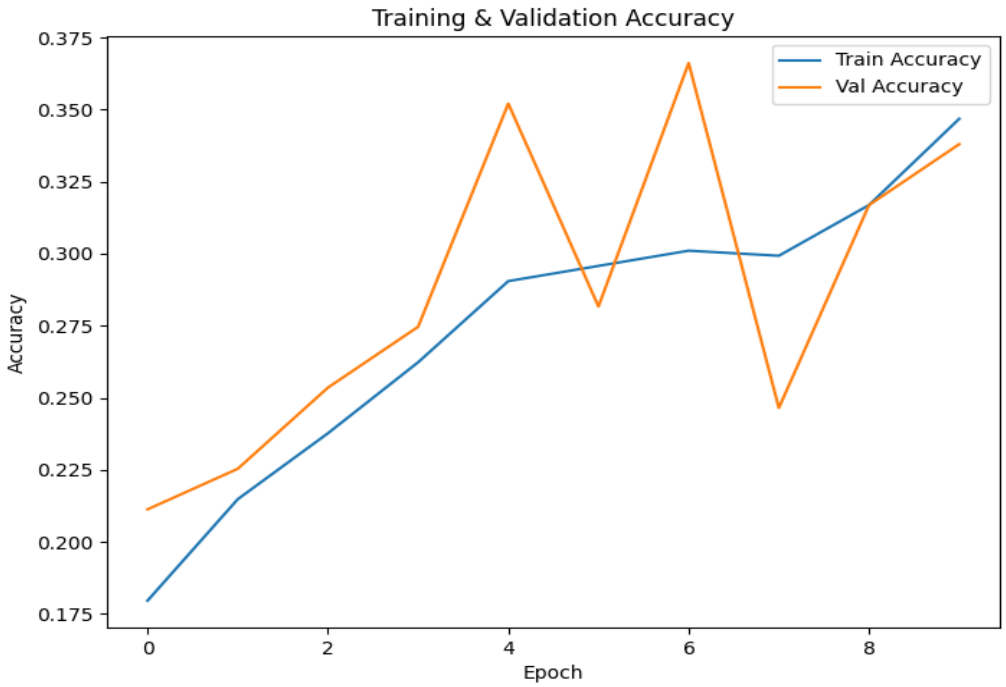
Model: "sequential_1"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 222, 222, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 111, 111, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 109, 109, 64)	18,496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 54, 54, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 52, 52, 128)	73,856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 26, 26, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 86528)	0
dense (Dense)	(None, 128)	11,075,712
dropout (Dropout)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 8)	1,032

```
 Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
 Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
 Non-trainable params: 0 (0.00 B)
 Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.2785

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Epochs: 10
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Increased augmentation by adding random brightness

Model Summary:

Model: "sequential_1"

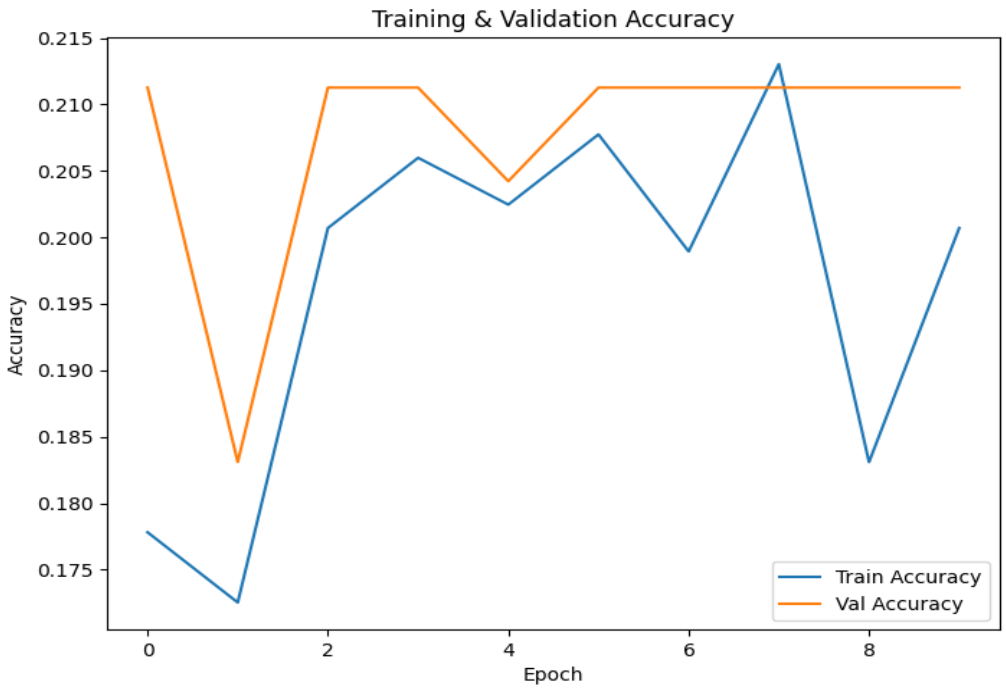
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 222, 222, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 111, 111, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 109, 109, 64)	18,496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 54, 54, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 52, 52, 128)	73,856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 26, 26, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 86528)	0
dense (Dense)	(None, 128)	11,075,712
dropout (Dropout)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 8)	1,032

```
 Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
 Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
 Non-trainable params: 0 (0.00 B)
```

```
Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.2152

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: np.float64(1.3653846153846154), 1: np.float64(0.5867768595041323), 2: np.float64(1.3148148148148149), 3: np.float64(0.6454545454545455), 4: np.float64(1.1639344262295082), 5: np.float64(1.1451612903225807), 6: np.float64(1.3148148148148149), 7: np.float64(1.3148148148148149)}
Epochs: 10
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Apply class weights for balancing

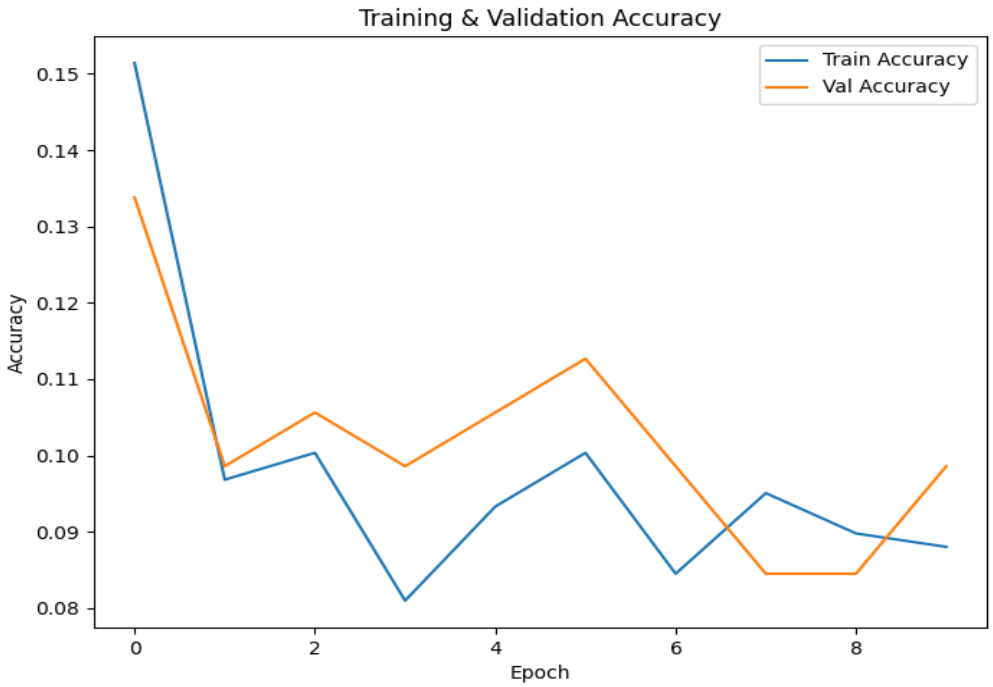
Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                       ■ Output Shape                ■        Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d (Conv2D)                    ■ (None, 222, 222, 32)        ■            896 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d (MaxPooling2D)       ■ (None, 111, 111, 32)        ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d_1 (Conv2D)                  ■ (None, 109, 109, 64)        ■         18,496 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)     ■ (None, 54, 54, 64)          ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d_2 (Conv2D)                  ■ (None, 52, 52, 128)         ■         73,856 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)     ■ (None, 26, 26, 128)         ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ flatten (Flatten)                  ■ (None, 86528)               ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                      ■ (None, 128)                 ■     11,075,712 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                  ■ (None, 128)                 ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense_1 (Dense)                    ■ (None, 8)                   ■          1,032 ■
```

```
Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
Non-trainable params: 0 (0.00 B)
Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.1013

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: np.float64(1.3653846153846154), 1: np.float64(0.5867768595041323), 2: np.float64(1.3148148148148149), 3: np.float64(0.6454545454545455), 4: np.float64(1.1639344262295082), 5: np.float64(1.1451612903225807), 6: np.float64(1.3148148148148149), 7: np.float64(1.3148148148148149)}
Epochs: 10
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Applied real random brightness augmentation

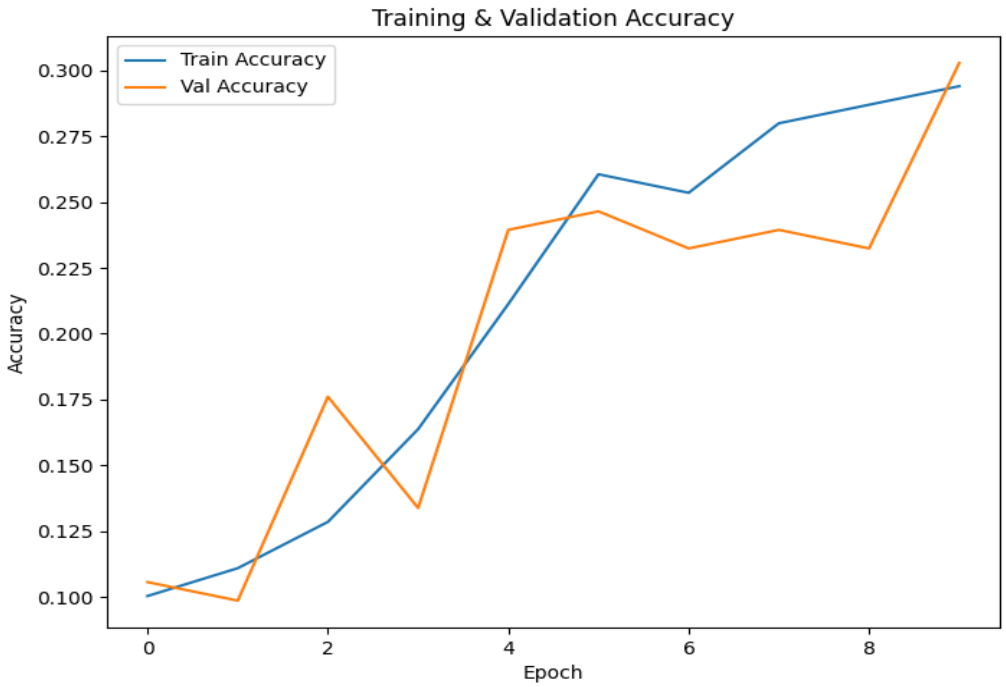
Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                       ■ Output Shape                ■        Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d (Conv2D)                    ■ (None, 222, 222, 32)        ■            896 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d (MaxPooling2D)       ■ (None, 111, 111, 32)        ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d_1 (Conv2D)                  ■ (None, 109, 109, 64)        ■         18,496 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)     ■ (None, 54, 54, 64)          ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ conv2d_2 (Conv2D)                  ■ (None, 52, 52, 128)         ■         73,856 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)     ■ (None, 26, 26, 128)         ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ flatten (Flatten)                  ■ (None, 86528)               ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                      ■ (None, 128)                 ■     11,075,712 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                  ■ (None, 128)                 ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense_1 (Dense)                    ■ (None, 8)                   ■          1,032 ■
```

```
Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
Non-trainable params: 0 (0.00 B)
Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.3544

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: np.float64(1.3653846153846154), 1: np.float64(0.5867768595041323), 2: np.float64(1.3148148148148149), 3: np.float64(0.6454545454545455), 4: np.float64(1.1639344262295082), 5: np.float64(1.1451612903225807), 6: np.float64(1.3148148148148149), 7: np.float64(1.3148148148148149)}
Epochs: 10
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Applied real random translation augmentation

Model Summary:

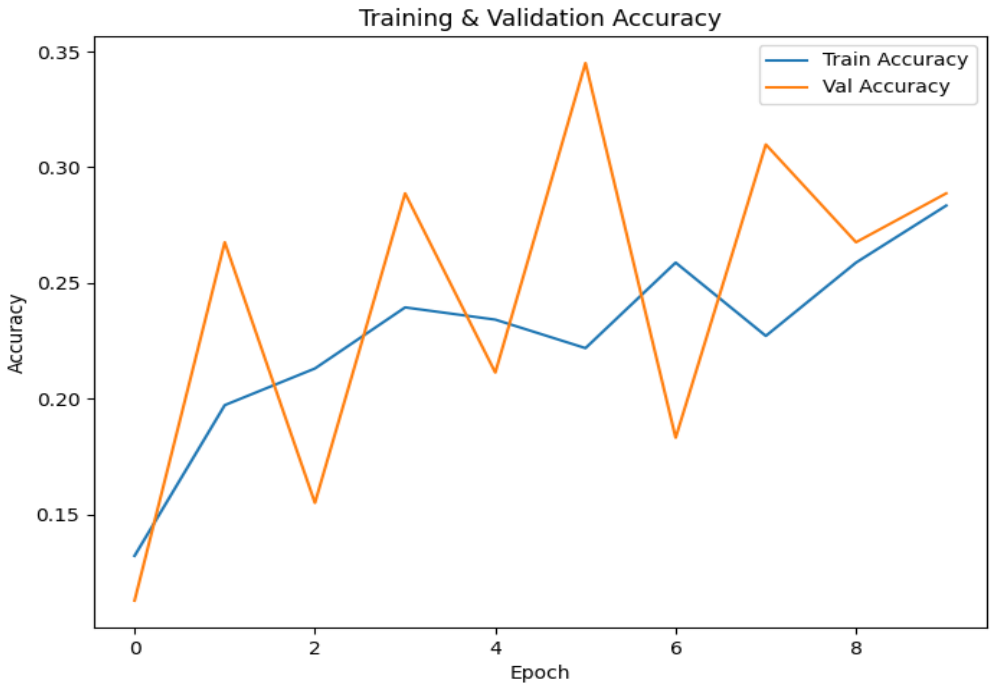
Model: "sequential_1"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 222, 222, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 111, 111, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 109, 109, 64)	18,496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 54, 54, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 52, 52, 128)	73,856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 26, 26, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 86528)	0
dense (Dense)	(None, 128)	11,075,712
dropout (Dropout)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 8)	1,032

```
Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
Non-trainable params: 0 (0.00 B)
Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.2532

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Epochs: 10
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)RandomTranslation(0.05, 0.05)
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Reduced random translation augmentation to 5%

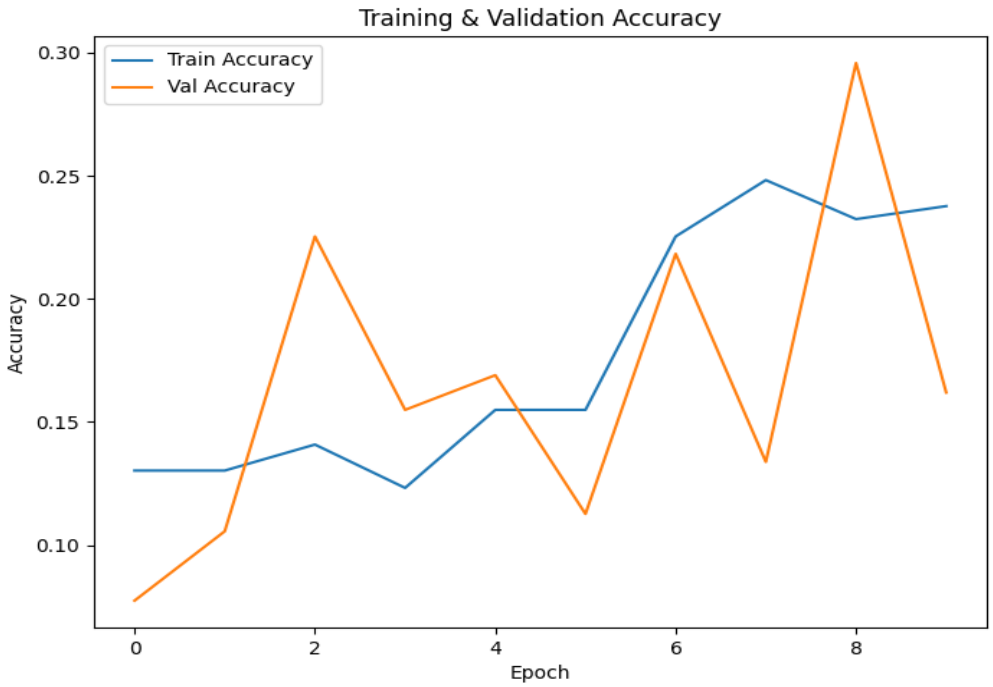
Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
┏━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━┓
┃ Layer (type)                         ┃ Output Shape                ┃         Param # ┃
┡━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━┩
│ conv2d (Conv2D)                      │ (None, 222, 222, 32)        │             896 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ max_pooling2d (MaxPooling2D)         │ (None, 111, 111, 32)        │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ conv2d_1 (Conv2D)                    │ (None, 109, 109, 64)        │          18,496 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)       │ (None, 54, 54, 64)          │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ conv2d_2 (Conv2D)                    │ (None, 52, 52, 128)         │          73,856 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)       │ (None, 26, 26, 128)         │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ flatten (Flatten)                    │ (None, 86528)               │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dense (Dense)                        │ (None, 128)                 │      11,075,712 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dropout (Dropout)                    │ (None, 128)                 │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dense_1 (Dense)                      │ (None, 8)                   │           1,032 │
```

```
Total params: 33,509,978 (127.83 MB)
Trainable params: 11,169,992 (42.61 MB)
Non-trainable params: 0 (0.00 B)
Optimizer params: 22,339,986 (85.22 MB)
```

Test Accuracy: 0.1519

Training Accuracy over Epochs:



Model Training Report

Configuration and Parameters:

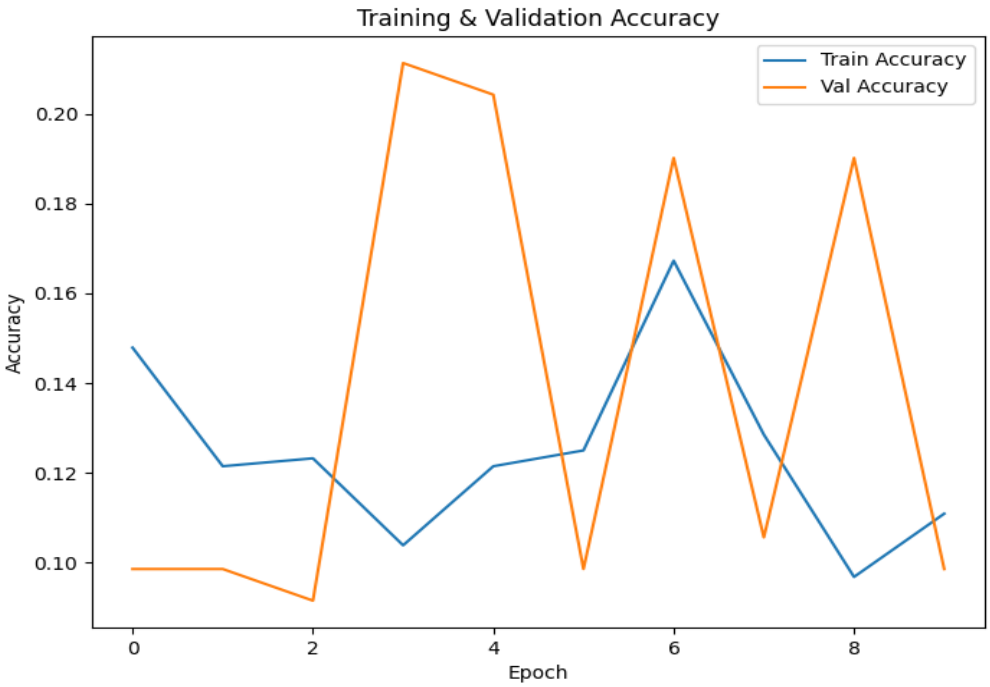
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Epochs: 10
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)RandomTranslation(0.05, 0.05)
Gaussian Noise STD: 0.03
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Implemented transfer learning with EfficientNetB0

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
┏━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━┓
┃ Layer (type)                         ┃ Output Shape                ┃         Param # ┃
┡━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━┩
│ efficientnetb0 (Functional)          │ (None, 7, 7, 1280)          │       4,049,571 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ global_average_pooling2d             │ (None, 1280)                │               0 │
│ (GlobalAveragePooling2D)             │                             │                 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dropout (Dropout)                    │ (None, 1280)                │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dense (Dense)                        │ (None, 8)                   │          10,248 │
└──────────────────────────────────────┴─────────────────────────────┴─────────────────┘
 Total params: 4,080,317 (15.57 MB)
 Trainable params: 10,248 (40.03 KB)
 Non-trainable params: 4,049,571 (15.45 MB)
 Optimizer params: 20,498 (80.07 KB)
```

Test Accuracy: 0.1013

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Accuracy
Epoch
0.10
0.12
0.14
0.16
0.18
0.20
0
2
4
6
8

Model Training Report

Configuration and Parameters:

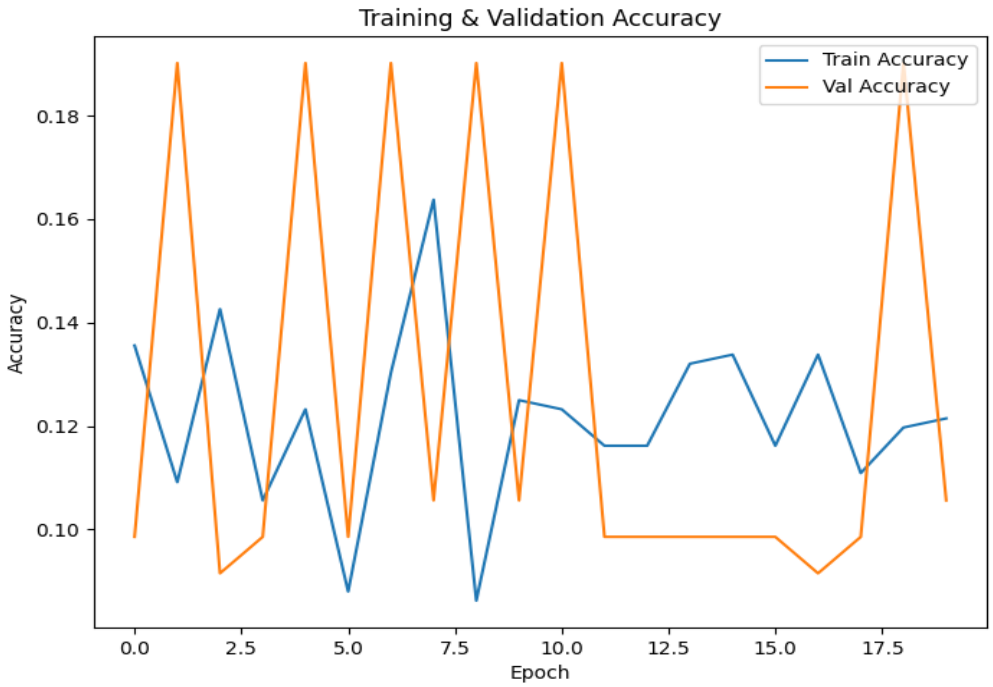
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Epochs: 20
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)RandomTranslation(0.05, 0.05)
Gaussian Noise STD: 0.05
Salt-Pepper Noise Amount: 0.02
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, increased to 20 epochs

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
┏━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━┓
┃ Layer (type)                         ┃ Output Shape                ┃         Param # ┃
┡━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━┩
│ efficientnetb0 (Functional)          │ (None, 7, 7, 1280)          │       4,049,571 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ global_average_pooling2d             │ (None, 1280)                │               0 │
│ (GlobalAveragePooling2D)             │                             │                 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dropout (Dropout)                    │ (None, 1280)                │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dense (Dense)                        │ (None, 8)                   │          10,248 │
└──────────────────────────────────────┴─────────────────────────────┴─────────────────┘
 Total params: 4,080,317 (15.57 MB)
 Trainable params: 10,248 (40.03 KB)
 Non-trainable params: 4,049,571 (15.45 MB)
 Optimizer params: 20,498 (80.07 KB)
```

Test Accuracy: 0.1139

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Accuracy
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0.0
2.5
5.0
7.5
10.0
12.5
15.0
17.5
Epoch

Model Training Report

Configuration and Parameters:

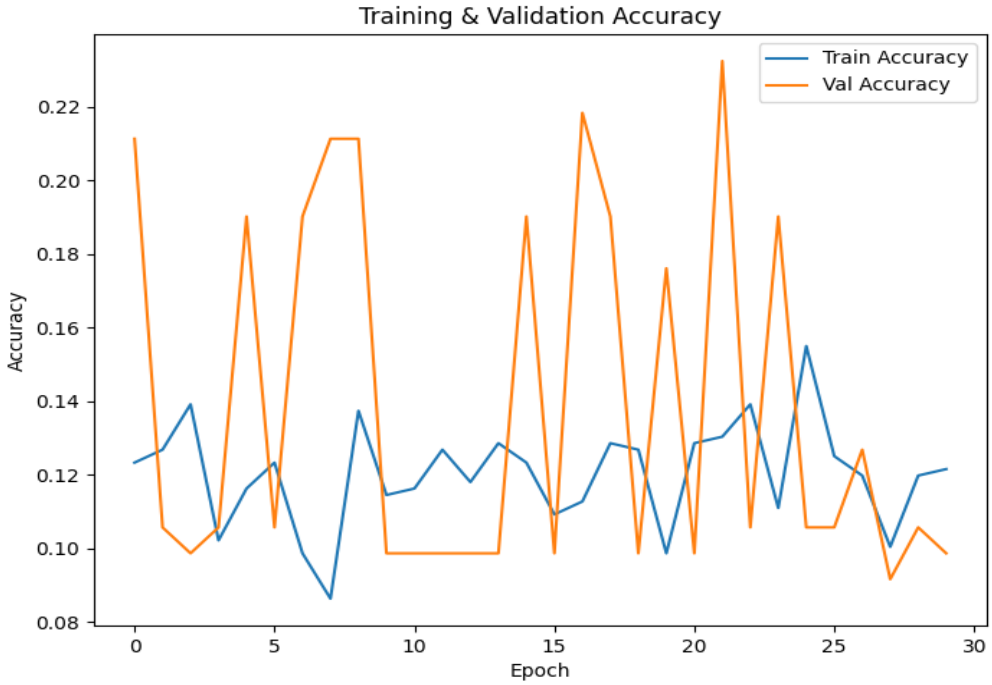
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Epochs: 30
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)RandomTranslation(0.05, 0.05)
Gaussian Noise STD: 0.05
Salt-Pepper Noise Amount: 0.02
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, increased to 30 epochs

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
┏━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━┓
┃ Layer (type)                         ┃ Output Shape                ┃         Param # ┃
┡━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━┩
│ efficientnetb0 (Functional)          │ (None, 7, 7, 1280)          │       4,049,571 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ global_average_pooling2d             │ (None, 1280)                │               0 │
│ (GlobalAveragePooling2D)             │                             │                 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dropout (Dropout)                    │ (None, 1280)                │               0 │
├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────┼─────────────────┤
│ dense (Dense)                        │ (None, 8)                   │          10,248 │
└──────────────────────────────────────┴─────────────────────────────┴─────────────────┘
 Total params: 4,080,317 (15.57 MB)
 Trainable params: 10,248 (40.03 KB)
 Non-trainable params: 4,049,571 (15.45 MB)
 Optimizer params: 20,498 (80.07 KB)
```

Test Accuracy: 0.0886

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Accuracy
Epoch
0.08
0.10
0.12
0.14
0.16
0.18
0.20
0.22
0
5
10
15
20
25
30

Model Training Report

Configuration and Parameters:

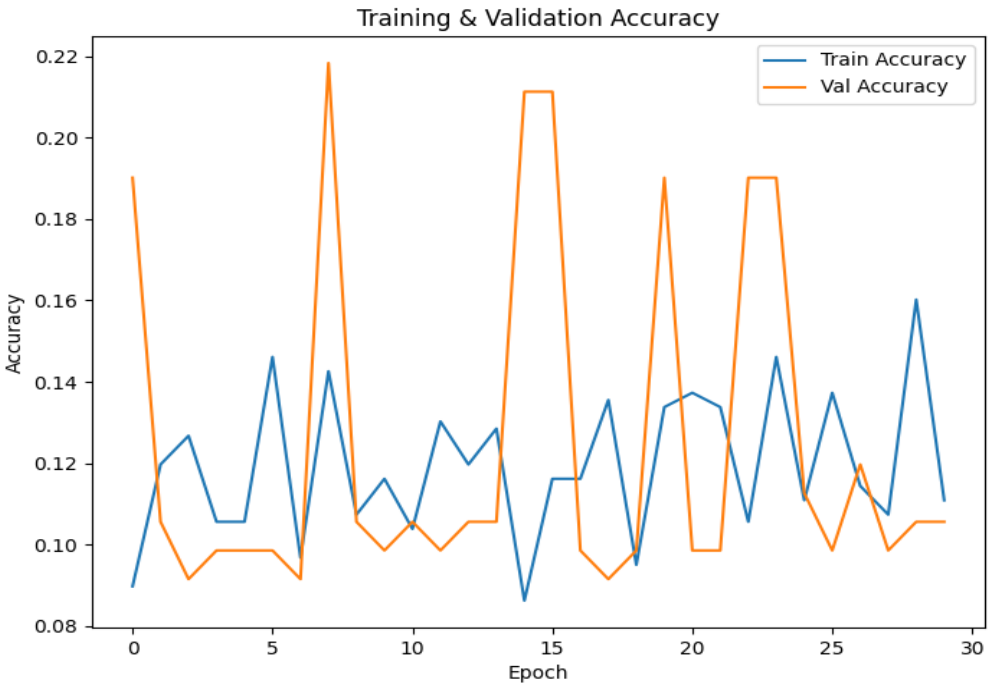
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Epochs: 30
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)RandomTranslation(0.01, 0.01)
Gaussian Noise STD: 0.02
Salt-Pepper Noise Amount: 0.02
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, increased to 30 epochs, reduced gaussian

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
┏━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┳━━━━━━━━━━━━━━━━━┓
┃ Layer (type)                         ┃ Output Shape                ┃         Param # ┃
┡━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╇━━━━━━━━━━━━━━━━━┩
┃ efficientnetb0 (Functional)          ┃ (None, 7, 7, 1280)          ┃       4,049,571 ┃
┣━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╋━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╋━━━━━━━━━━━━━━━━━┫
┃ global_average_pooling2d             ┃ (None, 1280)                ┃               0 ┃
┃ (GlobalAveragePooling2D)             ┃                             ┃                 ┃
┣━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╋━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╋━━━━━━━━━━━━━━━━━┫
┃ dropout (Dropout)                    ┃ (None, 1280)                ┃               0 ┃
┣━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╋━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━╋━━━━━━━━━━━━━━━━━┫
┃ dense (Dense)                        ┃ (None, 8)                   ┃          10,248 ┃
┗━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┻━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━┻━━━━━━━━━━━━━━━━━┛
 Total params: 4,080,317 (15.57 MB)
 Trainable params: 10,248 (40.03 KB)
 Non-trainable params: 4,049,571 (15.45 MB)
 Optimizer params: 20,498 (80.07 KB)
```

Test Accuracy: 0.0759

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Accuracy
Epoch
0.22
0.20
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0.08
0
5
10
15
20
25
30

Model Training Report

Configuration and Parameters:

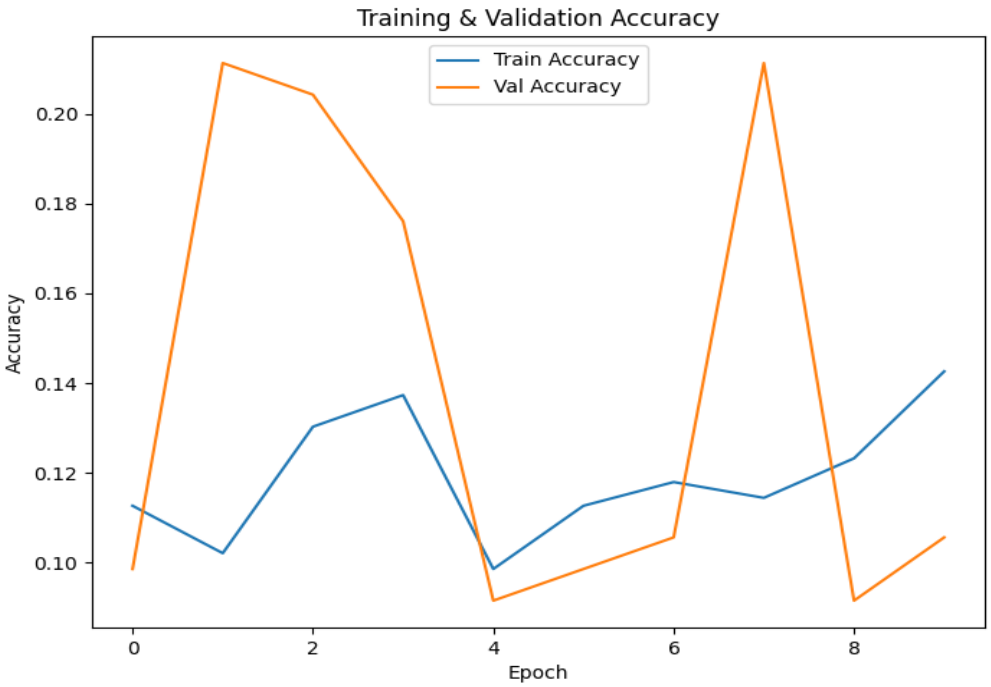
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Base Epochs: 10
Epochs: 30
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)
Gaussian Noise STD: 0.05
Salt-Pepper Noise Amount: 0.02
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, train deeper layers

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                        ■ Output Shape                ■         Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ efficientnetb0 (Functional)         ■ (None, 7, 7, 1280)          ■       4,049,571 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ global_average_pooling2d            ■ (None, 1280)                ■               0 ■
■ (GlobalAveragePooling2D)            ■                             ■                 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                   ■ (None, 1280)                ■               0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                       ■ (None, 8)                   ■          10,248 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
 Total params: 12,095,413 (46.14 MB)
 Trainable params: 4,017,796 (15.33 MB)
 Non-trainable params: 42,023 (164.16 KB)
 Optimizer params: 8,035,594 (30.65 MB)
```

Test Accuracy: 0.1266

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Accuracy
Epoch
0.20
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0
2
4
6
8

Model Training Report

Configuration and Parameters:

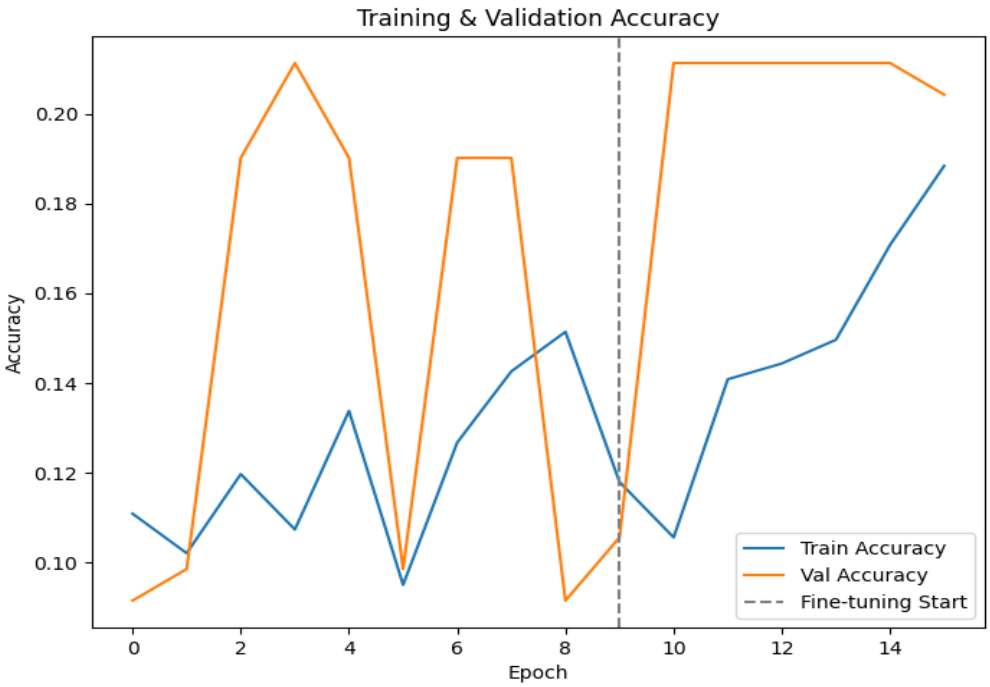
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Base Epochs: 10
Epochs: 30
Data Augmentation: RandomFlip(horizontal), RandomRotation(0.1 radians), RandomZoom(0.1), RandomContrast(0.1), RandomBrightness(0.1)
Gaussian Noise STD: 0.05
Salt-Pepper Noise Amount: 0.02
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, train deeper layers, early stopping

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                        ■ Output Shape                ■        Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ efficientnetb0 (Functional)         ■ (None, 7, 7, 1280)          ■      4,049,571 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ global_average_pooling2d            ■ (None, 1280)                ■              0 ■
■ (GlobalAveragePooling2D)            ■                             ■                ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                   ■ (None, 1280)                ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                       ■ (None, 8)                   ■         10,248 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
 Total params: 12,095,413 (46.14 MB)
 Trainable params: 4,017,796 (15.33 MB)
 Non-trainable params: 42,023 (164.16 KB)
 Optimizer params: 8,035,594 (30.65 MB)
```

Test Accuracy: 0.2152

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Accuracy
Epoch
0.10
0.12
0.14
0.16
0.18
0.20
0
2
4
6
8
10
12
14
Train Accuracy
Val Accuracy
Fine-tuning Start

Model Training Report

Configuration and Parameters:

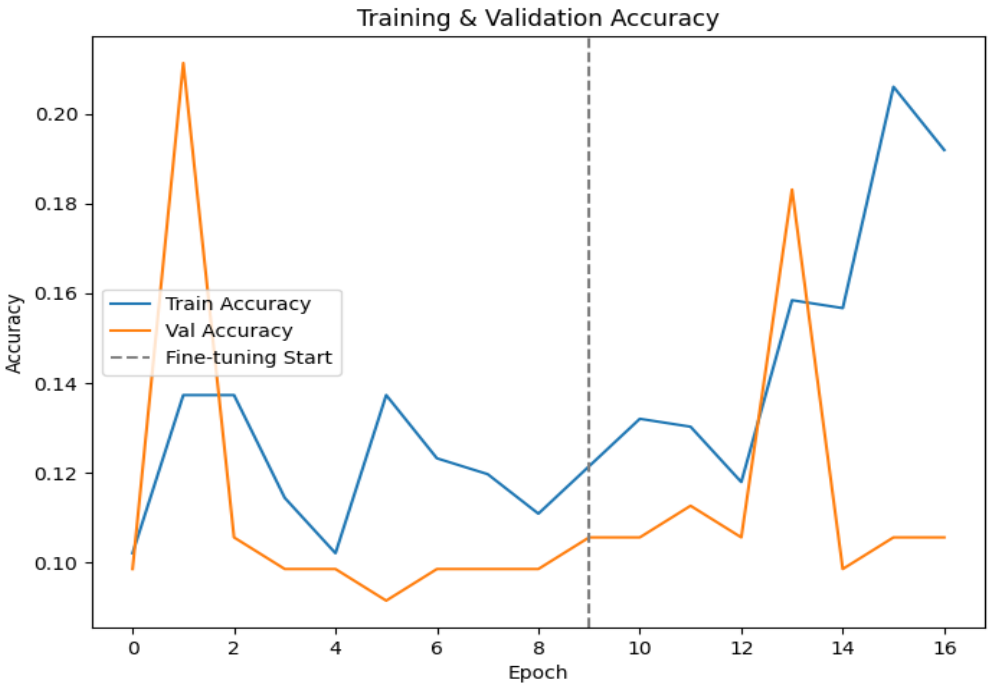
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Base Epochs: 10
Epochs: 30
Data Augmentation: RandomFlip(none), RandomRotation(0.05 radians), RandomZoom(0.05), RandomContrast(0.05), RandomBrightness(0.05)
Gaussian Noise STD: 0.01
Salt-Pepper Noise Amount: 0.01
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, train deeper layers, early stopping, reduced aggressive augmentation

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                       ■ Output Shape                 ■        Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■
■ efficientnetb0 (Functional)        ■ (None, 7, 7, 1280)           ■      4,049,571 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■
■ global_average_pooling2d           ■ (None, 1280)                 ■              0 ■
■ (GlobalAveragePooling2D)           ■                              ■                ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                  ■ (None, 1280)                 ■              0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                      ■ (None, 8)                    ■         10,248 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■
 Total params: 12,095,413 (46.14 MB)
 Trainable params: 4,017,796 (15.33 MB)
 Non-trainable params: 42,023 (164.16 KB)
 Optimizer params: 8,035,594 (30.65 MB)
```

Test Accuracy: 0.1139

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Fine-tuning Start
Accuracy
Epoch
0.10
0.12
0.14
0.16
0.18
0.20
0
2
4
6
8
10
12
14
16

Model Training Report

Configuration and Parameters:

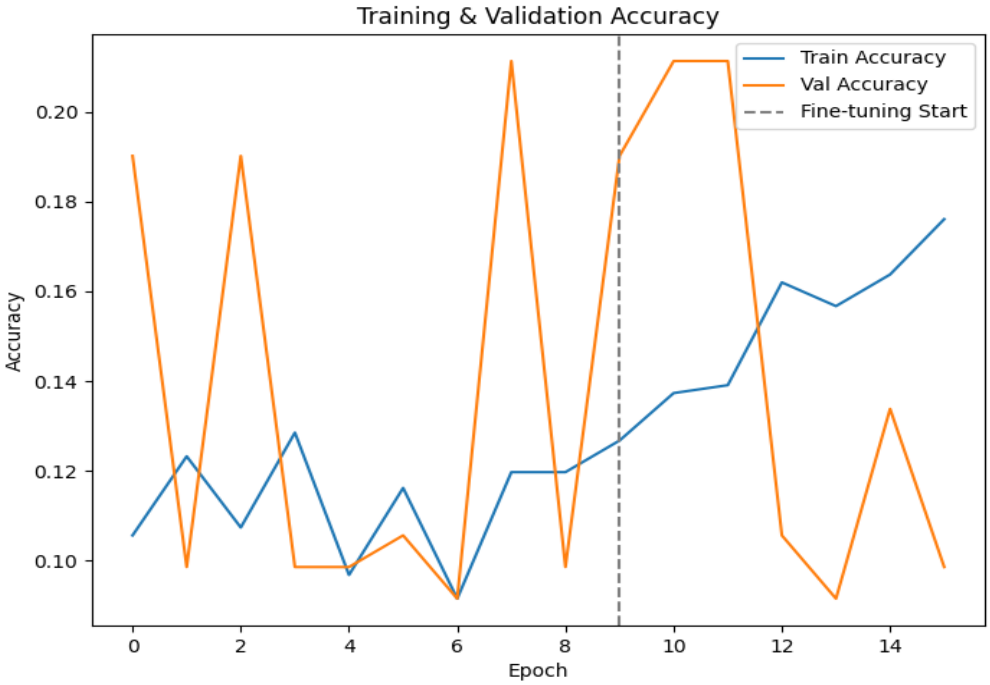
Image Size: (224, 224)
Batch Size: 32
Number of Classes: 8
Class Weights: {0: 1.365, 1: 0.587, 2: 1.315, 3: 0.645, 4: 1.164, 5: 1.145, 6: 1.315, 7: 1.315}
Base Epochs: 10
Epochs: 30
Data Augmentation: RandomFlip(none), RandomRotation(0.05 radians), RandomZoom(0.05), RandomContrast(0.05), RandomBrightness(0.05)
Gaussian Noise STD: 0.0
Salt-Pepper Noise Amount: 0.0
Train Size: 568
Validation Size: 142
Test Size: 79
Comments: Using EfficientNetB0, train deeper layers, early stopping, removed gaussian and salt and pepper

Model Summary:

```
Model: "sequential_1"
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ Layer (type)                       ■ Output Shape                  ■       Param # ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ efficientnetb0 (Functional)        ■ (None, 7, 7, 1280)            ■     4,049,571 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ global_average_pooling2d           ■ (None, 1280)                  ■             0 ■
■ (GlobalAveragePooling2D)           ■                               ■               ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dropout (Dropout)                  ■ (None, 1280)                  ■             0 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■ dense (Dense)                      ■ (None, 8)                     ■        10,248 ■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■
■■■■■■■■■■■■■■■■■■
 Total params: 12,095,413 (46.14 MB)
 Trainable params: 4,017,796 (15.33 MB)
 Non-trainable params: 42,023 (164.16 KB)
 Optimizer params: 8,035,594 (30.65 MB)
```

Test Accuracy: 0.2152

Training Accuracy over Epochs:


Training & Validation Accuracy
Train Accuracy
Val Accuracy
Fine-tuning Start
Accuracy
0.10
0.12
0.14
0.16
0.18
0.20
0
2
4
6
8
10
12
14
Epoch