

Library dan Function :

Import Library dan data

```
In [3]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

from sklearn.model_selection import StratifiedKFold
from sklearn.model_selection import cross_val_score
from skopt.space import Real, Integer

from sklearn.model_selection import RandomizedSearchCV
from sklearn.model_selection import GridSearchCV
from skopt import BayesSearchCV
from xgboost import XGBClassifier
```

```
In [4]: X_bank=pd.read_csv('dataset/X_bank_preprocessed.csv').to_numpy()
y_bank=pd.read_csv('dataset/y_bank_preprocessed.csv').to_numpy().ravel()
```

Model dan Hyperparameter Space

```
In [5]: model=XGBClassifier()
```

hyper_space_1

```
In [38]: hyper_space_1={
    'eta': list(np.linspace(0.001,1,10)), # Learning rate
    'subsample': list(np.linspace(0,1,10)),
    'max_depth': list(range(5,50+1,5)),
    'gamma': list(np.linspace(0,1,10)),
    'min_child_weight': list(range(0,15+1))
}
```

```
In [12]: print('eta : ',params['eta'],'\n') # Learning rate
print('subsample : ',params['subsample'],'\n')
print('max_depth : ',params['max_depth'],'\n')
print('gamma : ',params['gamma'],'\n')
print('min_child_weight : ', params['min_child_weight'],'\n')

eta : [0.001, 0.112, 0.223, 0.334, 0.445, 0.556, 0.667, 0.778, 0.889, 1.0]

subsample : [0.0, 0.1111111111111111, 0.2222222222222222, 0.3333333333333333, 0.4444444444444444,
0.5555555555555556, 0.6666666666666666, 0.7777777777777777, 0.8888888888888888, 1.0]

max_depth : [5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50]

gamma : [0.0, 0.1111111111111111, 0.2222222222222222, 0.3333333333333333, 0.4444444444444444, 0.5
555555555555556, 0.6666666666666666, 0.7777777777777777, 0.8888888888888888, 1.0]

min_child_weight : [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15]
```

hyper_space_2

```
In [8]: hyper_space_2={
    'eta': list(np.linspace(0.001,1,100)),
    'subsample': list(np.linspace(0,1,20)),
    'max_depth': list(range(5,50+1,5)),
    'gamma': list(np.linspace(0,1,50)),
```

```
'min_child_weight': list(range(0,15+1))
}
```

```
In [5]: print('eta : ',params2['eta'],'\n') # learning rate
print('subsample : ',params2['subsample'],'\n')
print('max_depth : ',params2['max_depth'],'\n')
print('gamma : ',params2['gamma'],'\n')
print('min_child_weight : ', params2['min_child_weight'],'\n')
```

```
eta : [0.001, 0.011090909090909092, 0.021181818181818184, 0.03127272727272727, 0.04136363636363636, 0.05145454545454546, 0.06154545454545455, 0.07163636363636364, 0.08172727272727273, 0.09181818181818183, 0.10190909090909092, 0.112, 0.1220909090909091, 0.13218181818181818, 0.14227272727272727, 0.15236363636363637, 0.16245454545454546, 0.17254545454545456, 0.18263636363636365, 0.19272727272727275, 0.20281818181818184, 0.2129090909090909, 0.223, 0.2330909090909091, 0.2431818181818182, 0.25327272727272726, 0.26336363636363636, 0.27345454545454545, 0.28354545454545454, 0.29363636363636364, 0.30372727272727273, 0.31381818181818183, 0.3239090909090909, 0.334, 0.3440909090909091, 0.3541818181818182, 0.36427272727272727, 0.3743636363636364, 0.3844545454545455, 0.3945454545454546, 0.4046363636363637, 0.4147272727272727, 0.4248181818181818, 0.4349090909090909, 0.445, 0.4550909090909091, 0.4651818181818182, 0.4752727272727273, 0.4853636363636364, 0.4954545454545455, 0.5055454545454545, 0.5156363636363637, 0.5257272727272727, 0.5358181818181819, 0.5459090909090909, 0.556, 0.5660909090909091, 0.5761818181818182, 0.5862727272727273, 0.5963636363636364, 0.6064545454545455, 0.6165454545454546, 0.6266363636363637, 0.6367272727272728, 0.6468181818181818, 0.6569090909090909, 0.667, 0.6770909090909091, 0.6871818181818182, 0.6972727272727273, 0.7073636363636364, 0.7174, 0.727518181818182, 0.7376363636363637, 0.7477272727272728, 0.7578181818181818, 0.767909090909091, 0.778, 0.7880909090909092, 0.7981818181818182, 0.8082727272727274, 0.8183636363636364, 0.8284545454545454, 0.8385454545454546, 0.8486363636363637, 0.8587272727272728, 0.8688181818181818, 0.878909090909091, 0.889, 0.8990909090909092, 0.9091818181818182, 0.9192727272727274, 0.9293, 0.9394545454545455, 0.9495454545454546, 0.9596363636363637, 0.9697272727272728, 0.9798181818181818, 0.989909090909091, 1.0]
```

```
subsample : [0.0, 0.05263157894736842, 0.10526315789473684, 0.15789473684210525, 0.21052631578947367, 0.2631578947368421, 0.3157894736842105, 0.3684210526315789, 0.42105263157894735, 0.47368421052631576, 0.5263157894736842, 0.5789473684210527, 0.631578947368421, 0.6842105263157894, 0.7368421052631579, 0.7894736842105263, 0.8421052631578947, 0.894736842105263, 0.9473684210526315, 1.0]
```

```
max_depth : [5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50]
```

```
gamma : [0.0, 0.02040816326530612, 0.04081632653061224, 0.061224489795918366, 0.08163265306122448, 0.1020408163265306, 0.12244897959183673, 0.14285714285714285, 0.16326530612244897, 0.18367346938775508, 0.2040816326530612, 0.22448979591836732, 0.24489795918367346, 0.26530612244897955, 0.2857142857142857, 0.3061224489795918, 0.32653061224489793, 0.3469387755102041, 0.36734693877551017, 0.3877551020408163, 0.4081632653061224, 0.42857142857142855, 0.44897959183673464, 0.4693877551020408, 0.4897959183673469, 0.5102040816326531, 0.5306122448979591, 0.5510204081632653, 0.5714285714285714, 0.5918367346938775, 0.6122448979591836, 0.6326530612244897, 0.6530612244897959, 0.673469387755102, 0.6938775510204082, 0.7142857142857142, 0.7346938775510203, 0.7551020408163265, 0.7755102040816326, 0.7959183673469387, 0.8163265306122448, 0.836734693877551, 0.8571428571428571, 0.8775510204081632, 0.8979591836734693, 0.9183673469387754, 0.9387755102040816, 0.9591836734693877, 0.9795918367346939, 1.0]
```

```
min_child_weight : [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]
```

hyper_space_3

```
In [ ]: hyper_space_3={
    'eta': Real(0.001,1,'log-uniform'),
    'subsample': Real(0,1,'uniform'),
    'max_depth': Integer(5,50),
    'gamma': Real(1e-9,1,'log-uniform'),
    'min_child_weight': Integer(0,15)
}
```

hyper_space_4(grid)

```
In [ ]: hyper_space_4={
    'eta': [0.001,0.01,0.1],
    'subsample': [0.1,0.4,0.8],
    'max_depth': [10,20,30],
    'gamma': [0.1,0.4,0.8],
}
```

```
'min_child_weight':[2,5,11]
}
```

In []:

In []:

Randomsearch

```
In [20]: def random_search(X,y,model,parameter,iterasi,evalscore,seed):
    auc=[]
    std=[]

    random_search=RandomizedSearchCV(
        model,
        parameter,
        n_iter=iterasi,
        scoring=evalscore,
        n_jobs=-1, cv=5,
        random_state=seed,
        verbose= 1)

    random_search.fit(X,y)

    best_index=random_search.best_index_
    auc.append(random_search.cv_results_['mean_test_score'])
    std.append(random_search.cv_results_['std_test_score'])
    best_param=random_search.best_params_

    return auc,std,best_index,best_param
```

Gridsearch

```
In [ ]: def grid_search(X,y,model,parameter,evalscore):
    auc=[]
    std=[]

    grid_search=GridSearchCV(
        model,
        parameter,
        scoring = evalscore,
        n_jobs = -1,
        cv = 5,
        verbose= 1
    )

    grid_search.fit(X,y)

    best_index=grid_search.best_index_
    auc.append(grid_search.cv_results_['mean_test_score'])
    std.append(grid_search.cv_results_['std_test_score'])
    best_param=grid_search.best_params_

    return auc,std,best_index,best_param
```

BO (GP)

```
In [ ]: def bayes_opt(X,y,model,parameter,iterasi,evalscore,seed):
    auc=[]
    std=[]

    bayes_search= BayesSearchCV(
        model,
```

```

        parameter,
        n_jobs=-1,
        n_iter=iterasi,
        scoring=evalscore,
        cv=5,
        random_state=seed,
        verbose= 1)

bayes_search.fit(X,y)

best_index=bayes_search.best_index_
auc.append(bayes_search.cv_results_['mean_test_score'])
std.append(bayes_search.cv_results_['std_test_score'])
best_param=bayes_search.best_params_

return auc,std,best_index,best_param

```

Visualisasi Hasil

print_hasil

```

In [7]: def print_hasil(iteration, auc, std, best_param, best_index):
        print("Iterasi: ", iteration)
        print("All AUC: ", auc[0], '\n')
        print(np.mean(auc[0]))
        print("All std: ", std[0], '\n')
        print("Best Hyperparameter: ", best_param, '\n')
        print("Best index/iterasi : ", best_index)
        print("Best AUC :", auc[0][best_index], "( std:", std[0][best_index], ")", '\n')

```

scatter_plot

```

In [ ]: def scatter_plot_1(x,y,best_index,iteration,label_x,label_y):
        fig=plt.figure(figsize=(20,5))
        plt.scatter(x,y)
        plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
        fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
        fig=plt.xlabel(label_x)
        fig=plt.ylabel(label_y)
        fig=plt.xticks(range(0,210,10))

```

line_plot

```

In [8]: def line_plot_1(iteration,label_x,label_y):
        fig=plt.figure(figsize=(20,5))
        x=range(1,iteration+1)
        y=auc[0]
        error=std[0]
        plt.plot(x,y,'or')
        plt.plot(x,y,color='gray')
        plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
        fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
        fig=plt.xlabel(label_x)
        fig=plt.ylabel(label_y)
        fig=plt.xticks(range(0,210,10))

```

line_plot + scatter_plot

```

In [67]: def line_plot_2(x,y,label_x,label_y):
        fig=plt.figure(figsize=(20,5))
        rata2=np.mean(best_auc)
        y_rata2=np.array([rata2,rata2])
        x_rata2=np.array([x[0],x[x.size-1]])

```

```
plt.plot(x_rata2,y_rata2,'gray')
plt.scatter(x,y,s=100)
plt.vlines(x, y, np.array([rata2]*x.size), linestyle="dashed")
plt.plot(x[np.where(y==np.max(y))],np.max(y),marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
fig=plt.xticks(x,fontsize=20)
fig=plt.yticks(fontsize=20)
fig=plt.xlabel(label_x,fontsize=20)
fig=plt.ylabel(label_y,fontsize=20)
```

BankDataset + XGBoost

- Experiment 1:
 - Random search
 - Iterasi : 200, random state=1
- Experiment 2:
 - Random search
 - Iterasi : 200, random state = 42
- Experiment 3:
 - Random Search
 - Iterasi : 200, random state= 12,22,32,52,62,72,82,92
 - Cek pengaruh random state, apakah signifikan atau tidak

Experiment 1

In [6]:

```
iteration=200
auc=[]
std=[]

random_search=RandomizedSearchCV(
    model,
    params2,
    n_iter=iteration,
    scoring='roc_auc',
    n_jobs=-1, cv=5,
    random_state=1)
random_search.fit(X_bank,y_bank)

best_index=random_search.best_index_
auc.append(random_search.cv_results_['mean_test_score'])
std.append(random_search.cv_results_['std_test_score'])
best_param=random_search.best_params_
```

In [7]:

```
print("Iterasi: ",iteration)
print("All AUC: ",auc,'\n')
print("AUC mean : ",np.mean(auc))
print("All std: ",std,'\n')
print("Best Hyperparameter: ",best_param,'\n')
print("Best index/iterasi : ",best_index)
print("Best AUC :",auc[best_index],"( std:",std[best_index],")",'\n')
```

```
Iterasi: 200
All AUC: [0.53348124 0.49785851 0.5          0.5          0.64739294 0.6731435
0.49143318 0.70773285 0.58892788 0.51328746 0.5          0.51173498
0.57243581 0.47250092 0.51666158 0.56237815 0.57097184 0.5063618
0.53074191 0.5          0.50532118 0.53761297 0.57215295 0.5
0.48897628 0.54696601 0.52357493 0.58251458 0.55438695 0.47635857
0.61790796 0.52779491 0.5527723 0.59081176 0.50857256 0.58169562
0.58205232 0.51170686 0.5399496 0.59530544 0.52262516 0.57954928
0.58779947 0.49488048 0.55229454 0.50901669 0.50278291 0.52250972
0.5          0.52552846 0.50615812 0.51245741 0.47793607 0.62381461
0.52073378 0.52401703 0.51027271 0.60593124 0.59663425 0.54456065
0.61522565 0.51117102 0.50511311 0.56839844 0.54315057 0.5
```

```

0.57096509 0.53673719 0.54382208 0.5 0.63431218 0.56882867
0.54369241 0.71545875 0.52309331 0.54916963 0.55542578 0.63533685
0.55005559 0.49869061 0.50062747 0.49663512 0.59371213 0.63967308
0.51566973 0.50514839 0.72036085 0.51213222 0.51522888 0.60557275
0.53571929 0.6232049 0.55726112 0.49253379 0.50439629 0.58463796
0.63846797 0.48920397 0.50695279 0.59190371 0.49653566 0.68557838
0.51221953 0.56270605 0.54048358 0.49944633 0.53609028 0.51993061
0.58448148 0.55340333 0.52878731 0.50546439 0.5096 0.48806865
0.5434078 0.50081519 0.52453595 0.47394302 0.47895572 0.54420524
0.51776349 0.5 0.4815376 0.51691493 0.59787901 0.53225126
0.64410554 0.52945067 0.5 0.48332944 0.53604407 0.68218789
0.49413363 0.5550185 0.49180991 0.50343397 0.5 0.53390981
0.51833181 0.49081071 0.5 0.55825061 0.63772859 0.5
0.5451513 0.56887762 0.60688308 0.52760726 0.56224662 0.50736216
0.51884321 0.50503066 0.55634494 0.57887115 0.52717886 0.47783647
0.55083622 0.51714446 0.5 0.55125785 0.57524731 0.48340726
0.51736399 0.48509502 0.52976497 0.51567547 0.49704708 0.70758506
0.52407001 0.54544373 0.533061 0.62194196 0.48548371 0.47839226
0.5 0.59621766 0.57359608 0.51177658 0.5131502 0.50244435
0.63843126 0.47357082 0.5781774 0.67070166 0.54945649 0.49568402
0.61613651 0.53639083 0.64705734 0.5794642 0.50354075 0.55428652
0.53823129 0.69685588 0.58453057 0.57526952 0.56635083 0.51243977
0.4874274 0.64498743]

```

0.5447572310215225

```

All std: [0.10929969 0.09808629 0. 0. 0.11676919 0.08868502
0.08529388 0.07450728 0.11988682 0.09822186 0. 0.10295943
0.10679342 0.0991513 0.09319521 0.09401297 0.10650611 0.09977693
0.11303552 0. 0.09432527 0.07952898 0.14045341 0.
0.08317535 0.10095832 0.10747176 0.10496503 0.08238913 0.09039859
0.1260276 0.10672685 0.04718328 0.06703747 0.08234331 0.09030407
0.11490687 0.11009411 0.09396971 0.12058881 0.07952849 0.09180459
0.1187925 0.0967493 0.09784742 0.09148605 0.09044518 0.11250528
0. 0.09154573 0.08324493 0.08569666 0.1147312 0.10687003
0.08883511 0.08396378 0.08979044 0.10329093 0.10261953 0.07620044
0.12032961 0.08173941 0.10832186 0.13322301 0.10334082 0.
0.08676841 0.10399185 0.09321615 0. 0.14086561 0.10328538
0.09871244 0.07651684 0.10879194 0.05236358 0.12301839 0.11220622
0.06692172 0.09261423 0.0982469 0.12348244 0.11182354 0.07979162
0.10721631 0.09158396 0.07185907 0.09632836 0.08088696 0.13044159
0.11580772 0.12431985 0.08714445 0.09750125 0.09576199 0.12519105
0.11936783 0.08902269 0.10623799 0.12624642 0.08071832 0.12889513
0.08358865 0.12453248 0.1300323 0.11222581 0.09931707 0.07745766
0.10798511 0.07569076 0.09175096 0.10115844 0.08049888 0.08005746
0.082461 0.1024338 0.07178428 0.08177185 0.09304377 0.05679759
0.08846015 0. 0.08392977 0.08322557 0.10339147 0.09774966
0.11510238 0.09298489 0. 0.08454762 0.07260783 0.13570425
0.08515228 0.08974789 0.08206251 0.09585841 0. 0.10263373
0.08635342 0.10376268 0. 0.12637524 0.12480721 0.
0.10612181 0.056662 0.13759659 0.09046051 0.11115563 0.10225686
0.09611559 0.08072129 0.12488491 0.13605162 0.10483281 0.09704402
0.11198263 0.10010623 0. 0.06363705 0.09621165 0.08949732
0.10086536 0.10833375 0.11148525 0.08701586 0.10182292 0.11944756
0.09534248 0.09911793 0.08679485 0.08805132 0.094797 0.09035092
0. 0.0861153 0.1145713 0.09875569 0.0706163 0.08542738
0.10786514 0.09072099 0.1042639 0.13188845 0.09836704 0.10658383
0.11933281 0.10962013 0.14494977 0.12246822 0.08895589 0.10460761
0.09729067 0.0990915 0.12114987 0.11320942 0.12002646 0.10440358
0.08052384 0.0964038 ]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 14, 'max_depth': 45, 'gamma': 0.9183673469387754, 'eta': 0.81836363636364}

Best index/iterasi : 86

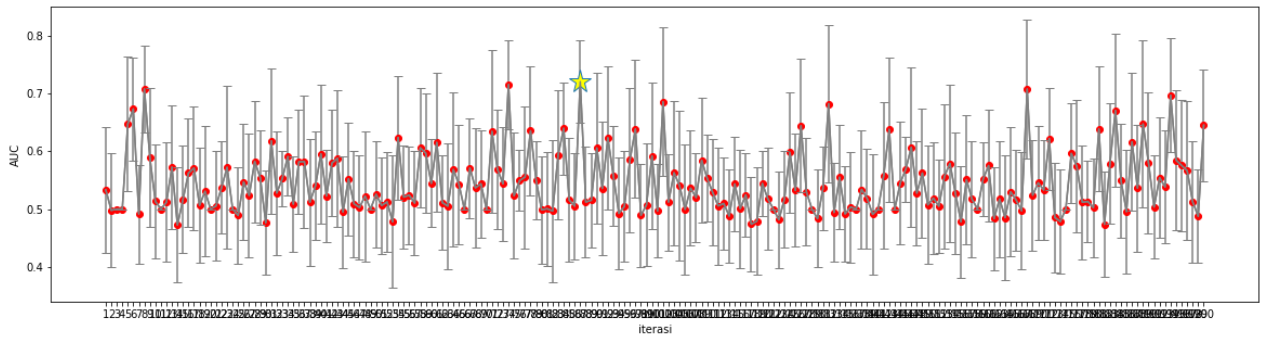
Best AUC : 0.7203608516313473 (std: 0.07185906796685554)

```

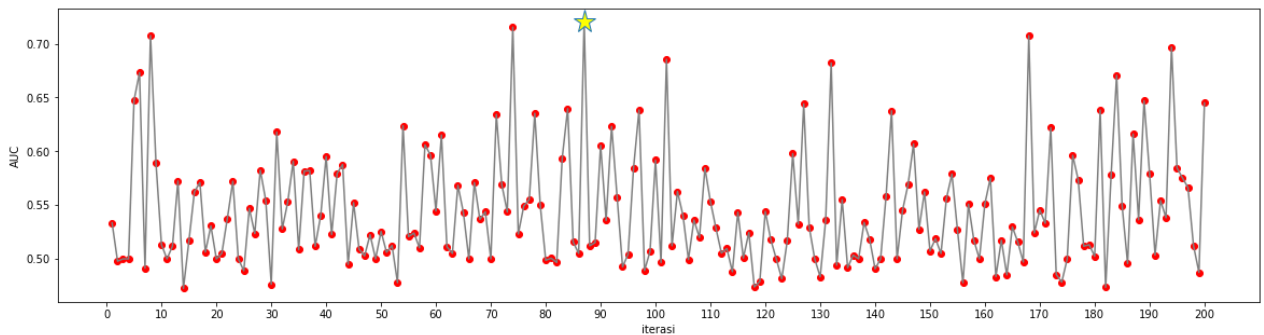
In [23]: fig=plt.figure(figsize=(20,5))
x=range(1,iteration+1)
y=auc[0]
error=std[0]
plt.plot(x,y,'or')

```

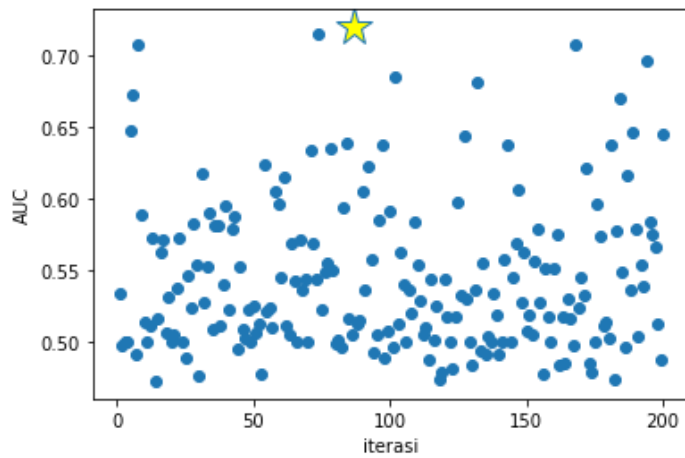
```
plt.plot(x,y,color='gray')
plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
plt.errorbar(x, y, yerr=error,color='gray',capsize=4)
fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
fig=plt.xlabel('iterasi')
fig=plt.ylabel('AUC')
```



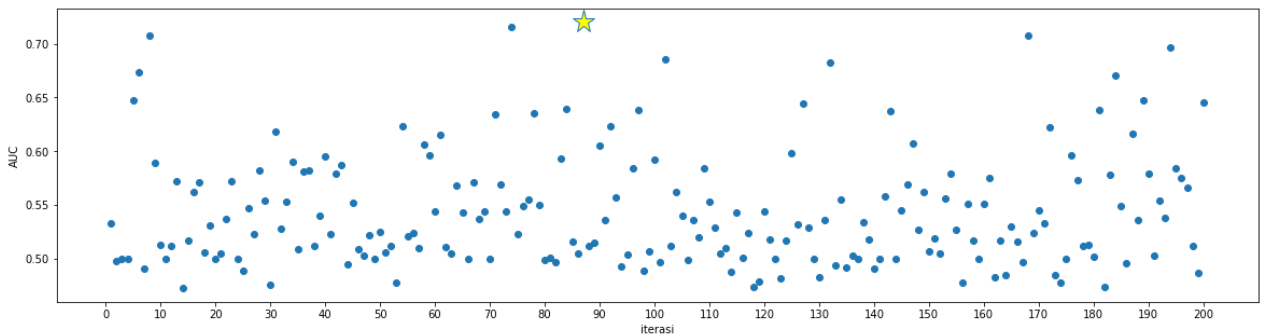
```
In [21]: fig=plt.figure(figsize=(20,5))
x=range(1,iteration+1)
y=auc[0]
error=std[0]
plt.plot(x,y,'or')
plt.plot(x,y,color='gray')
plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
fig=plt.xlabel('iterasi')
fig=plt.ylabel('AUC')
fig=plt.xticks(range(0,210,10))
```



```
In [17]: fig=plt.figure()
x=range(1,iteration+1)
y=auc[0]
error=std[0]
plt.scatter(x,y)
plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
fig=plt.xlabel('iterasi')
fig=plt.ylabel('AUC')
fig=plt.xticks(range(0,210,50))
```



```
In [22]: fig=plt.figure(figsize=(20,5))
x=range(1,iteration+1)
y=auc[0]
plt.scatter(x,y)
plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
fig=plt.xlabel('iterasi')
fig=plt.ylabel('AUC')
fig=plt.xticks(range(0,210,10))
```



Experiment 2

```
In [5]: iteration=200
auc=[]
std=[]

random_search=RandomizedSearchCV(
    model,
    params2,
    n_iter=iteration,
    scoring='roc_auc',
    n_jobs=-1, cv=5,
    random_state=42)
random_search.fit(X_bank,y_bank)

best_index=random_search.best_index_
auc.append(random_search.cv_results_['mean_test_score'])
std.append(random_search.cv_results_['std_test_score'])
best_param=random_search.best_params_
```

```
In [6]: print("Iterasi: ",iteration)
print("All AUC: ",auc[0],'\n')
print(np.mean(auc[0]))
print("All std: ",std[0],'\n')
print("Best Hyperparameter: ",best_param,'\n')
```



```
print("Best index/iterasi : ",best_index)
print("Best AUC :",auc[0][best_index],"( std:",std[0][best_index],")",'\\n')
```

Iterasi: 200

All AUC: [0.59965364 0.48944121 0.53350531 0.52119794 0.5209616 0.53584633
 0.53474915 0.57718286 0.59098183 0.53136263 0.49165171 0.56640098
 0.62846264 0.51155754 0.50238166 0.56301111 0.4750668 0.52307407
 0.54861022 0.52544539 0.49898764 0.53720633 0.56111093 0.55224083
 0.50553189 0.47934403 0.53170529 0.53108781 0.59880321 0.51877683
 0.4916416 0.5689489 0.55159403 0.51490018 0.54736678 0.5103221
 0.49933828 0.5247645 0.52884025 0.52782506 0.52986884 0.5071358
 0.58108133 0.59612775 0.47331097 0.49672272 0.52907999 0.50512677
 0.53316183 0.58269584 0.61730638 0.49537314 0.56112582 0.54676051
 0.55601106 0.47793256 0.5 0.5318224 0.57972197 0.55619497
 0.52471717 0.518066 0.5 0.52031292 0.53014372 0.53438318
 0.5431883 0.50019558 0.47192994 0.70577529 0.63165506 0.56423113
 0.66815463 0.56335795 0.64639909 0.51183592 0.51918778 0.55120595
 0.47689401 0.51699376 0.5 0.48864616 0.49775843 0.59046167
 0.4825306 0.58564022 0.47410663 0.49291521 0.5614371 0.49160823
 0.60666412 0.61397324 0.49461875 0.48455391 0.49648987 0.5878868
 0.55808838 0.60302981 0.52845044 0.50528987 0.51659569 0.46821669
 0.6242343 0.68872597 0.4722058 0.51281694 0.67782457 0.57885569
 0.48908619 0.67347488 0.53157552 0.53976338 0.60010233 0.571438
 0.56841439 0.55695968 0.48667541 0.5 0.52543449 0.56076654
 0.62008434 0.5379395 0.5121998 0.5 0.56573497 0.53947877
 0.48413733 0.53656104 0.5 0.5 0.57545968 0.4940535
 0.54905789 0.62690795 0.48039429 0.51944072 0.53240355 0.60648815
 0.51134536 0.50902794 0.49770334 0.51863857 0.58001444 0.49900522
 0.49921573 0.57063442 0.55462791 0.58833074 0.48316853 0.58114372
 0.54439202 0.49017045 0.51819981 0.47613365 0.52899403 0.48439747
 0.63580228 0.54001977 0.59771413 0.64726435 0.48219239 0.49612002
 0.57138429 0.53108175 0.58492165 0.59992495 0.51044989 0.47463897
 0.53873644 0.54280464 0.48425712 0.54369138 0.48626577 0.55471959
 0.52165948 0.56453664 0.50243929 0.50298543 0.52971065 0.49906856
 0.55583796 0.51055169 0.56207538 0.56684639 0.48401467 0.58029506
 0.48079509 0.4962749 0.54952975 0.50679266 0.4841785 0.59007855
 0.51270979 0.55233461 0.50984921 0.57766051 0.50470014 0.46502541
 0.5459903 0.47918775]

0.5373299381722112

All std: [0.10880914 0.09041341 0.10369243 0.10192557 0.09241942 0.08593435
 0.10422915 0.1312237 0.1020159 0.10238402 0.11255094 0.12356707
 0.11690244 0.10212985 0.09826907 0.08273013 0.08409163 0.10281072
 0.10861872 0.08078655 0.12591291 0.10234932 0.0976186 0.07014175
 0.08560033 0.09574229 0.09697091 0.11247188 0.0920979 0.08730767
 0.08462017 0.10277466 0.1027017 0.09269894 0.08936689 0.11409365
 0.10801399 0.09210102 0.09527237 0.09303056 0.0976291 0.09882224
 0.09389996 0.09814228 0.09419906 0.09341855 0.12292904 0.10420148
 0.08955676 0.09502618 0.11331195 0.07150086 0.10817658 0.11103502
 0.12869123 0.08976445 0. 0.10341295 0.09046244 0.11106831
 0.07685804 0.10799911 0. 0.11728454 0.10445092 0.07541622
 0.08557719 0.09252215 0.08853595 0.07318935 0.11692992 0.08354017
 0.12179925 0.07017542 0.13252775 0.09100185 0.09116429 0.12874452
 0.08744515 0.08408714 0. 0.08743806 0.08144497 0.10887688
 0.10150156 0.08697787 0.09793042 0.11003526 0.10070787 0.0887812
 0.06820162 0.09648463 0.0811446 0.08564762 0.09079481 0.1105662
 0.07193962 0.10290036 0.09862563 0.0836293 0.08620794 0.1022663
 0.1263836 0.13102906 0.09608235 0.07020083 0.12945353 0.09960442
 0.10968778 0.13200327 0.06926509 0.12743327 0.12331852 0.04987313
 0.09635396 0.08973374 0.10618286 0. 0.10814763 0.09650926
 0.11314389 0.09260194 0.09274566 0. 0.08190394 0.1157667
 0.07621761 0.09302197 0. 0. 0.12744341 0.082129
 0.06730649 0.12833874 0.10727054 0.09171583 0.12186282 0.0822854
 0.10225341 0.06809773 0.1044079 0.1115064 0.11553146 0.10013381
 0.07604989 0.1323187 0.09425241 0.12446412 0.0903668 0.08512888
 0.09899594 0.1110124 0.11155918 0.09363142 0.09185173 0.10050932
 0.09487566 0.13361271 0.12485624 0.1371171 0.09053747 0.09913647
 0.11201099 0.08794564 0.10125866 0.11835755 0.09607545 0.09260733
 0.09015033 0.09003173 0.10012232 0.11923115 0.05090813 0.12421615
 0.10143229 0.11672363 0.08800677 0.09747382 0.11429527 0.10088833
 0.11524541 0.09204588 0.09704518 0.12852676 0.06960786 0.1199551
 0.08894065 0.08743203 0.09314648 0.09508196 0.10043198 0.11763653
 0.10720593 0.05702549 0.07893805 0.09563106 0.09987126 0.10678937]

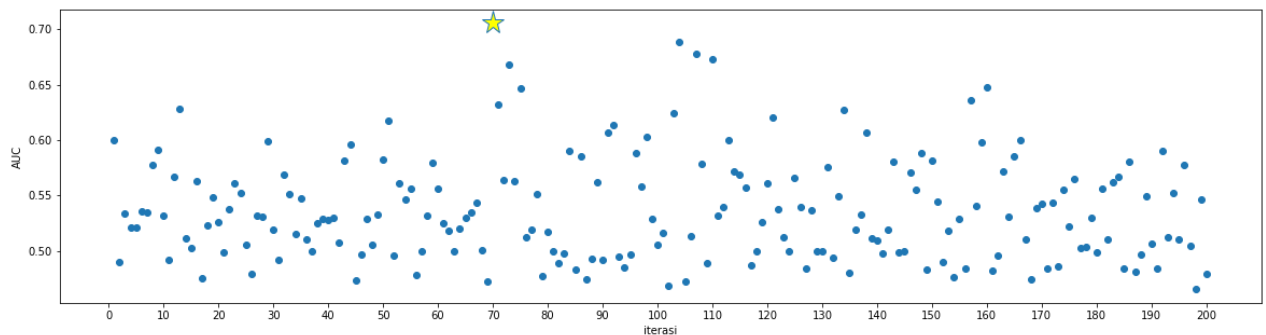
0.09089117 0.08671596]

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 12, 'max_depth': 15, 'gamma': 0.5918367346938775, 'eta': 1.0}

Best index/iterasi : 69

Best AUC : 0.7057752856162385 (std: 0.07318934568303126)

```
In [8]: import matplotlib.pyplot as plt
fig=plt.figure(figsize=(20,5))
x=range(1,iteration+1)
y=auc[0]
error=std[0]
plt.scatter(x,y)
plt.plot(x[best_index],y[best_index],marker='*',markersize=22,markerfacecolor='yellow')
fig=plt.xticks(range(1,iteration+1))
fig=plt.xlabel('iterasi')
fig=plt.ylabel('AUC')
fig=plt.xticks(range(0,210,10))
```



Experiment 3

```
In [22]: seed=[22,32,52]
for s in seed:
    auc,std,best_index,best_param=random_search(X_bank,y_bank,model,hyper_space_2,200,'roc_auc',s)
    print("Seed: ",s,'\n')
    print_hasil(200,auc,std,best_param,best_index)
```

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

```
[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks      | elapsed: 2.0min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks    | elapsed: 11.1min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks    | elapsed: 28.5min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks    | elapsed: 47.2min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 60.3min finished
Seed: [22, 32, 52]
```

Iterasi: 200

All AUC: [0.68152492 0.53734705 0.53105515 0.58586966 0.5 0.53344267
0.49364716 0.50530196 0.5 0.60628071 0.49846435 0.52206998
0.50840882 0.67473104 0.47448717 0.51682164 0.51325799 0.53145583
0.4705879 0.71143245 0.51787062 0.48752406 0.60288378 0.49032361
0.5 0.51669302 0.71825199 0.49234653 0.50309891 0.54353625
0.63083953 0.60649959 0.53672204 0.53477016 0.55123965 0.57614419
0.53154081 0.64542998 0.58826628 0.49150146 0.51116839 0.50622713
0.47376494 0.5170622 0.51386243 0.48568555 0.54231938 0.59419137
0.51040071 0.58202357 0.5626059 0.66795596 0.51236052 0.49441882
0.4812204 0.48202542 0.55560048 0.51281666 0.57424176 0.61821642
0.55085942 0.53720289 0.58325507 0.56316076 0.55522587 0.51870634
0.59427051 0.5553471 0.5336031 0.52702385 0.54289967 0.53845021
0.48924586 0.56553615 0.537608 0.65560805 0.53970629 0.49622393
0.53245324 0.50688327 0.4838754 0.56892453 0.5 0.63080233
0.54071766 0.57327736 0.54050341 0.59512419 0.54683304 0.5
0.59967448 0.6606981 0.5328426 0.49984529 0.56026554 0.65863168
0.52183745 0.60263767 0.63244249 0.53802499 0.48692403 0.5

```

0.52053874 0.55956656 0.52922888 0.50087023 0.65937734 0.48797849
0.65708365 0.55002294 0.66436369 0.5827738 0.49353071 0.48631269
0.50548751 0.5 0.56964825 0.62476412 0.67000374 0.62396006
0.57241445 0.55936084 0.51498245 0.48433948 0.50145794 0.61197734
0.55568992 0.51738808 0.52698962 0.58827961 0.48503998 0.54249783
0.5197579 0.58352577 0.56374271 0.60061915 0.49635133 0.68607344
0.52110879 0.77559919 0.5 0.5126107 0.52638147 0.55984245
0.5267864 0.5 0.5574384 0.5 0.62560699 0.65229952
0.50594775 0.5 0.49480297 0.48593418 0.55379827 0.53724852
0.53037126 0.50575834 0.52908478 0.46761367 0.54838283 0.57674285
0.57468549 0.51080638 0.52695746 0.57848152 0.50489973 0.48446502
0.56359736 0.53691895 0.56490913 0.48998295 0.55203291 0.50380978
0.56500333 0.50978655 0.55443675 0.48584995 0.51933655 0.55420907
0.51237612 0.61922598 0.67519655 0.50996291 0.5223768 0.58983295
0.50604394 0.52592262 0.58806757 0.53632972 0.52810031 0.58676378
0.57738229 0.59936986 0.4850046 0.54696195 0.57048876 0.51419202
0.52108665 0.48612657]

```

0.547636640461475

```

All std: [0.12253917 0.10124613 0.08964002 0.07816634 0.08761259
0.099881 0.10352651 0.11063431 0.1061836 0.0981921
0.08972192 0.12649685 0.09919233 0.10935629 0.07927238 0.10659776
0.11143584 0.10973176 0.09532921 0.1037982 0.10252171 0.10028541
0.09969384 0.05719841 0.07513392 0.08877637 0.07619892
0.09610187 0.10044245 0.11749292 0.10189324 0.09941598 0.08846171
0.09812486 0.11457411 0.10605656 0.08963013 0.08684231 0.07108674
0.08213158 0.10550247 0.07919711 0.09087262 0.09139292 0.08438772
0.12668759 0.10058497 0.11019174 0.12166331 0.10202441 0.08774921
0.08536438 0.09743684 0.09632744 0.07104249 0.09457604 0.10486139
0.0956485 0.10148175 0.12824249 0.08312119 0.10661613 0.10471526
0.14239202 0.10559534 0.10143199 0.09883503 0.10416304 0.05888642
0.07945479 0.12113857 0.11256795 0.11410352 0.07255437 0.08734242
0.09862878 0.09356485 0.08638835 0.04973739 0.10317767
0.08595671 0.09551294 0.10654126 0.11856853 0.10745572 0.
0.12063209 0.09735981 0.09949903 0.06163724 0.12399413 0.12642333
0.10129207 0.13489225 0.09754351 0.07202714 0.08178107 0.
0.10770265 0.08284052 0.10738674 0.08876911 0.1082601 0.09171755
0.1140426 0.10660995 0.04373056 0.07897815 0.08585726 0.09082923
0.10966336 0.11255863 0.08793535 0.08177329 0.10973533
0.10889321 0.07239178 0.08841346 0.09197759 0.09794494 0.09903973
0.10498799 0.09256469 0.06957647 0.12137754 0.08838838 0.10384701
0.10151481 0.12924643 0.12802018 0.13695499 0.11992306 0.16009919
0.09192297 0.0894984 0.10659657 0.08723696 0.09823532
0.08547102 0.11150786 0.1038111 0.13444412
0.09374525 0.09009693 0.07939613 0.08326539 0.10262408
0.09242974 0.12797341 0.07558835 0.09677411 0.10968236 0.11024159
0.09078419 0.09727034 0.11459149 0.11797858 0.12149002 0.09879707
0.13150615 0.12140905 0.10336164 0.08643649 0.10712743 0.07700103
0.11021268 0.10623496 0.09628903 0.09172047 0.09064034 0.0944945
0.09768244 0.07872789 0.09778585 0.09943167 0.09491261 0.10390909
0.09461578 0.10381948 0.09777497 0.10074729 0.08273284 0.10400983
0.10840478 0.12461356 0.09485185 0.06282185 0.11749798 0.09613845
0.084526 0.08276903]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 13, 'max_depth': 40, 'gamma': 0.9387755102040816, 'eta': 0.09181818181818183}

Best index/iterasi : 139

Best AUC : 0.7755991864808395 (std: 0.08949840236566865)

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

```

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks | elapsed: 1.9min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks | elapsed: 12.0min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks | elapsed: 29.5min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks | elapsed: 55.8min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 72.5min finished
Seed: [22, 32, 52]

```

Iterasi: 200

```

All AUC: [0.52196797 0.56801435 0.51266664 0.63124358 0.55208056 0.55575144
0.5 0.67755885 0.53905411 0.4808041 0.54908703 0.68840679

```

```

0.50994547 0.51491395 0.54710374 0.68670299 0.5 0.49825866
0.46954461 0.5347315 0.51134845 0.49841753 0.55363343 0.50038237
0.51041347 0.58157843 0.7025933 0.53126713 0.60395165 0.54006644
0.48222071 0.48095246 0.52425324 0.65760822 0.5708634 0.63744491
0.51697871 0.50121536 0.46808619 0.57908314 0.49928283 0.58069193
0.55511001 0.52613617 0.53337045 0.53614266 0.60674341 0.48980733
0.51545057 0.66227938 0.57136115 0.51560708 0.51006848 0.52693313
0.50959913 0.5 0.46216991 0.48930236 0.53175518 0.51158613
0.55402718 0.50075206 0.5340174 0.53337252 0.48585811 0.57042434
0.45778866 0.69066969 0.49036882 0.54988724 0.4785884 0.51847987
0.57986921 0.53073168 0.57982136 0.51657515 0.5 0.61837134
0.50840282 0.60508934 0.53393804 0.53853685 0.51262294 0.52094205
0.54093609 0.56356877 0.68016859 0.72515443 0.50293068 0.61498514
0.62664088 0.48758157 0.51637976 0.6050606 0.54809621 0.7048902
0.57496638 0.52211022 0.52019658 0.62491301 0.56304993 0.5791537
0.48409666 0.51238576 0.50803763 0.56708068 0.53576617 0.48563431
0.5 0.59060991 0.54853358 0.68138064 0.51411603 0.65036874
0.52914335 0.47780502 0.55366596 0.53525294 0.51903463 0.59222801
0.54478372 0.51867851 0.7259619 0.49062754 0.48697145 0.66480907
0.48056197 0.48452647 0.52191461 0.49111768 0.57067189 0.51078835
0.5059663 0.50546194 0.569498 0.6181226 0.57400764 0.65984477
0.48074338 0.48581757 0.611973 0.59391189 0.58200983 0.64037681
0.59751783 0.52516433 0.5 0.4951942 0.59389565 0.51403472
0.47017353 0.50601528 0.55068887 0.5089149 0.51677947 0.49006589
0.51437671 0.49326212 0.49772644 0.48819452 0.49060757 0.55595133
0.5 0.56749783 0.51954435 0.52354362 0.55841625 0.51364071
0.50380823 0.5 0.52502745 0.56522154 0.508953 0.5917584
0.5 0.47676917 0.47990471 0.57865942 0.48722999 0.71748308
0.55801137 0.6098029 0.50634782 0.62223933 0.52883376 0.48379729
0.62402632 0.47729035 0.55539944 0.57343745 0.48220117 0.50544093
0.47645068 0.5555041 0.54333453 0.50145097 0.48596141 0.48583767
0.52361778 0.51797097]

```

0.5434038711071832

All std: [0.08806057 0.09674107 0.0965917 0.09874315 0.0665528 0.11828177

```

0. 0.13590358 0.09037575 0.08592943 0.12179607 0.08959071
0.12073479 0.0886237 0.1084898 0.1469105 0. 0.08297181
0.09584227 0.10168877 0.09156197 0.09817366 0.11665697 0.09009543
0.10328818 0.10015562 0.12238964 0.08758908 0.10859372 0.12687943
0.0817833 0.13280944 0.10380055 0.12456433 0.14741899 0.09340694
0.08996497 0.10514373 0.08797412 0.09625319 0.07675935 0.13025351
0.09872707 0.07833654 0.06111425 0.08646357 0.10343703 0.08655363
0.09320859 0.11166816 0.11248436 0.08073287 0.08351532 0.0733089
0.09475556 0. 0.0897868 0.08262865 0.0949837 0.09445476
0.11303181 0.10961835 0.07789882 0.08765344 0.09889397 0.10234498
0.09186015 0.10657415 0.08498065 0.06087719 0.08328613 0.09017846
0.09876882 0.09671707 0.06071583 0.0921476 0. 0.11116789
0.09509094 0.10540221 0.06815873 0.06691878 0.09851326 0.08103218
0.12036714 0.10309868 0.12219484 0.09194629 0.08931732 0.10949635
0.07792507 0.09715356 0.09400355 0.125054 0.0754315 0.15213268
0.12833618 0.10055984 0.0997755 0.09099056 0.12025321 0.05290742
0.10309378 0.11424324 0.0904681 0.12415145 0.07342501 0.10353211
0. 0.10032134 0.06420804 0.13051457 0.09691594 0.11016737
0.10379943 0.09553679 0.09282668 0.0817981 0.09855123 0.08685895
0.11351096 0.08435065 0.04142738 0.11859652 0.0879095 0.09800419
0.11429921 0.09131626 0.09501825 0.08349954 0.11567947 0.1115352
0.1055686 0.08786245 0.11836585 0.12470567 0.09979487 0.12830211
0.09381791 0.08987482 0.10062793 0.12998938 0.09611141 0.13297509
0.09714437 0.11890988 0. 0.07425033 0.09653322 0.10533566
0.08966249 0.08523897 0.08126743 0.11206632 0.0981996 0.08772389
0.0859122 0.09174419 0.09363852 0.12284482 0.10728674 0.13074346
0. 0.06653218 0.10806429 0.07817791 0.0446353 0.10977641
0.10461346 0. 0.09289163 0.13896328 0.10593603 0.12338229
0. 0.11107947 0.08557023 0.09466045 0.08615036 0.06947847
0.11503749 0.10926165 0.09485583 0.14278648 0.0717285 0.08362269
0.10474858 0.09732261 0.12011789 0.11575995 0.0810582 0.09955596
0.08277673 0.09737325 0.11458664 0.05114874 0.08493427 0.08871927
0.09288726 0.10136214]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 14, 'max_depth': 50, 'gamma': 0.061224489795918366, 'eta': 0.889}

Best index/iterasi : 122

Best AUC : 0.7259618980682063 (std: 0.041427381811284414)

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.
 [Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks | elapsed: 2.7min
 [Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks | elapsed: 12.2min
 [Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks | elapsed: 30.6min
 [Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks | elapsed: 55.9min
 [Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 73.6min finished
 Seed: [22, 32, 52]

Iterasi: 200

All AUC: [0.54363189 0.49962591 0.56707403 0.49805365 0.54796857 0.51455412
 0.49342106 0.62297495 0.69683589 0.56848513 0.59639506 0.60392734
 0.59071771 0.49013107 0.60301083 0.65948366 0.51327892 0.58348209
 0.51402754 0.51350729 0.51306584 0.52547672 0.58478618 0.55695148
 0.52740191 0.47465709 0.48439848 0.50347428 0.62676588 0.56168128
 0.49212684 0.57943524 0.62021354 0.49189572 0.53263228 0.51597547
 0.49605294 0.5 0.48880428 0.49694116 0.50081379 0.52473166
 0.51444824 0.68292949 0.56371699 0.49719111 0.58402372 0.57948374
 0.73464853 0.47920089 0.52881652 0.51012693 0.49238346 0.48886852
 0.57305238 0.50022701 0.5 0.51858764 0.66578002 0.48680807
 0.47736918 0.5 0.51527128 0.49624989 0.51522956 0.52792477
 0.53428487 0.62590716 0.53371702 0.54341257 0.51845249 0.51230831
 0.51115301 0.63400626 0.58538622 0.53689008 0.50230419 0.48890987
 0.55924806 0.5 0.62798447 0.52618234 0.48905212 0.52982754
 0.50885356 0.49221399 0.55673498 0.56831977 0.57145662 0.5
 0.49853132 0.55246147 0.54303536 0.5273562 0.61945402 0.50610088
 0.59496395 0.56159446 0.58275381 0.51766112 0.633839 0.53259345
 0.7131268 0.56550314 0.48765327 0.49052344 0.58899746 0.48391635
 0.60659981 0.54169806 0.50905886 0.51405652 0.58452558 0.49151651
 0.5 0.58625721 0.55433899 0.57346776 0.62729135 0.559508
 0.49259657 0.48113376 0.58909356 0.60364976 0.5191473 0.48314599
 0.62844 0.53883727 0.52946192 0.51539003 0.62758229 0.48546823
 0.58224896 0.4957916 0.60261502 0.53810268 0.61319635 0.48412566
 0.605973 0.5614575 0.51867755 0.52603825 0.55459862 0.56947415
 0.53284921 0.51739338 0.46039514 0.49483731 0.5 0.47561207
 0.50781767 0.59150767 0.5 0.54205553 0.63146979 0.64435419
 0.51271557 0.67647568 0.58945255 0.49414329 0.52435002 0.58006323
 0.4795162 0.48863538 0.49229394 0.62591577 0.55471762 0.5
 0.52732544 0.54174949 0.5 0.46766191 0.50711421 0.48835114
 0.5590738 0.5 0.4816063 0.50126992 0.52747447 0.64737223
 0.4888666 0.53928422 0.51073115 0.57784059 0.46754943 0.52611005
 0.60039165 0.51489846 0.51173441 0.5 0.5 0.58056918
 0.52987772 0.50592287 0.61103786 0.67771386 0.66028108 0.55120392
 0.51607908 0.49982171]

0.5426896314351312

All std: [0.09794797 0.0913434 0.11287438 0.10151385 0.11604301 0.07898577
 0.07597581 0.12331804 0.08352479 0.1035805 0.09979688 0.08731034
 0.10741728 0.10356452 0.13914533 0.12130306 0.08779681 0.09386451
 0.10210671 0.07599107 0.12025567 0.08046995 0.08736016 0.09450314
 0.09438647 0.09123092 0.09538167 0.05672528 0.10673621 0.10021526
 0.0990361 0.12486482 0.11019059 0.08528199 0.11002173 0.08429637
 0.08903285 0. 0.08799551 0.08578763 0.09007229 0.08815701
 0.09338555 0.13798964 0.13430417 0.10257152 0.11427857 0.10847617
 0.12981601 0.09658976 0.09465699 0.11655595 0.07140085 0.10161528
 0.05637174 0.09480943 0. 0.08001106 0.14119521 0.10049093
 0.07458765 0. 0.07895742 0.07054238 0.10825342 0.09522005
 0.07957299 0.07115545 0.10119555 0.09985544 0.0635237 0.07635932
 0.09795592 0.1083017 0.08303181 0.07594359 0.08679596 0.08757488
 0.11576626 0. 0.10430822 0.09928705 0.11705134 0.11035303
 0.07010741 0.10617993 0.07105316 0.10963092 0.11442772 0.
 0.11029616 0.10654489 0.09406606 0.10267313 0.13760709 0.06761685
 0.09717984 0.0885439 0.13014725 0.08803064 0.10162445 0.10285357
 0.10249683 0.06746558 0.10000012 0.099344 0.07131046 0.13208351
 0.14940645 0.08552306 0.09479991 0.07697751 0.12637871 0.08726196
 0. 0.14951334 0.1082809 0.13141628 0.09587226 0.11580731
 0.08814449 0.07900029 0.09409843 0.11034469 0.09771243 0.08356956
 0.09099006 0.11806288 0.09875774 0.08429922 0.11918965 0.08478843
 0.12618415 0.09934118 0.1136326 0.10126794 0.12444493 0.08576522
 0.1059675 0.09630987 0.1021035 0.08727853 0.13620823 0.04677644]

```

0.11001011 0.06126694 0.0798846 0.08265721 0. 0.08600674
0.07940976 0.09295027 0. 0.05315853 0.10151374 0.10376468
0.088603 0.09212574 0.1268681 0.09421229 0.07493921 0.06083001
0.10036714 0.09288452 0.08356757 0.12081823 0.12902102 0.
0.06966184 0.09795086 0. 0.11046792 0.10334771 0.10167832
0.11052782 0. 0.09116625 0.08466821 0.08138427 0.09603981
0.07323244 0.10771772 0.0997303 0.12884828 0.10459227 0.07730851
0.10792716 0.10221091 0.08348875 0. 0. 0.0968309
0.08947314 0.09072641 0.10719196 0.13597761 0.13380721 0.12045972
0.10316656 0.08704217]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 5, 'max_depth': 35, 'gamma': 0.3877551020408163, 'eta': 0.011090909090909092}

Best index/iterasi : 48

Best AUC : 0.7346485263123583 (std: 0.12981601085672928)

In [24]:

```

seed=[12,62,72]
for s in seed:
    auc,std,best_index,best_param=random_search(X_bank,y_bank,model,hyper_space_2,200,'roc_auc',s)
    print("Seed: ",s,'\n')
    print_hasil(200,auc,std,best_param,best_index)

```

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

```

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks | elapsed: 3.3min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks | elapsed: 14.6min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks | elapsed: 31.0min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks | elapsed: 53.5min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 66.4min finished
Seed: 12

```

Iterasi: 200

```

All AUC: [0.48483551 0.48265427 0.49342671 0.534975 0.71179672 0.52030786
0.53985865 0.56623957 0.5 0.49652939 0.50397958 0.57588118
0.49906063 0.53486858 0.65512029 0.55842089 0.56124117 0.49231959
0.47548562 0.5 0.75401924 0.53260128 0.55971067 0.64827761
0.55754992 0.50313462 0.59435906 0.51403625 0.56054052 0.55192195
0.53136163 0.58284991 0.55859278 0.57027772 0.5 0.5832557
0.53766148 0.62847604 0.49179232 0.50931872 0.49781658 0.60704632
0.78460922 0.52047858 0.74544466 0.58762443 0.64445284 0.61024272
0.49728055 0.53861968 0.53335724 0.56311876 0.54675303 0.64593566
0.77294222 0.53546319 0.55785856 0.53477838 0.52784423 0.67418277
0.49884012 0.53484192 0.55727972 0.53905473 0.61503203 0.59183565
0.56033209 0.57219952 0.5 0.49281849 0.49228756 0.62955703
0.50482699 0.52016818 0.58398116 0.48789499 0.50843398 0.51264374
0.55827378 0.53809769 0.56883317 0.52207681 0.58425584 0.48257631
0.58283692 0.57639137 0.56897829 0.47462928 0.59590576 0.58578403
0.53066611 0.53532469 0.51721568 0.61012796 0.59836832 0.60628526
0.7012562 0.48921786 0.55848331 0.53591337 0.51112984 0.59655389
0.62379076 0.54467199 0.50704954 0.62490878 0.5 0.49399853
0.51858225 0.50081145 0.49105586 0.53650575 0.50450356 0.59115457
0.57500059 0.5928691 0.55464894 0.5 0.58942509 0.54557366
0.62690302 0.53709616 0.5 0.54122977 0.51876428 0.4976774
0.69256309 0.50311674 0.5 0.55657131 0.67034021 0.57004516
0.57630398 0.50456653 0.54514316 0.50893378 0.49817679 0.50948961
0.59694545 0.4760025 0.53007353 0.53097957 0.51922581 0.5448625
0.5 0.49431202 0.5 0.5 0.53789359 0.48889094
0.63337985 0.64361626 0.51830149 0.61533385 0.69557102 0.51555276
0.5 0.46067983 0.5 0.48513501 0.66773567 0.53966948
0.55612222 0.48566681 0.54292612 0.5 0.49702323 0.48920008
0.5 0.71255002 0.5 0.55085837 0.63784506 0.50015014
0.59429154 0.5 0.52857049 0.51224588 0.4742304 0.5
0.50597636 0.58412303 0.54316342 0.46810008 0.59487496 0.49953764
0.62758077 0.58331999 0.56845236 0.55460267 0.53915872 0.48774494
0.50179541 0.4907504 0.63773359 0.69060637 0.60451217 0.60344763
0.51547116 0.50017293]

```

0.5517111770301183

```

All std: [0.08645809 0.08670099 0.09706593 0.10957451 0.10620112 0.0742282
0.1006423 0.10130942 0. 0.11457834 0.08665269 0.1121117

```

```

0.09697201 0.09913541 0.06268943 0.08141337 0.0968629 0.08686941
0.09630843 0. 0.10411567 0.09168828 0.09668457 0.10778463
0.10654244 0.0893833 0.14031433 0.09251676 0.11900594 0.10255395
0.1184562 0.12696382 0.106966 0.11539434 0. 0.12656038
0.08384909 0.1249761 0.11346073 0.09639584 0.08388958 0.13353332
0.08330169 0.10517503 0.08259411 0.11529797 0.13589324 0.13825388
0.09238079 0.10142591 0.0968845 0.1303542 0.11730106 0.11884331
0.08737178 0.10960958 0.09977311 0.12130331 0.11097179 0.13740672
0.09735548 0.10175781 0.08500554 0.11231353 0.13793806 0.1164475
0.10440649 0.10547644 0. 0.0846255 0.08356863 0.11513874
0.08831659 0.09150435 0.0877581 0.09518298 0.09169839 0.07939394
0.06955889 0.08491573 0.12295071 0.10457608 0.1233454 0.08325523
0.11753452 0.12062286 0.11909061 0.100499 0.11505093 0.1648071
0.08890231 0.09894754 0.09505792 0.11268598 0.08203204 0.10031529
0.07721486 0.10119514 0.14087173 0.08562528 0.09584615 0.09975577
0.11888015 0.10848283 0.08895879 0.10124016 0. 0.10888794
0.07235721 0.07707105 0.10257888 0.04237818 0.07704293 0.06783529
0.10975999 0.12518513 0.13358745 0. 0.12904288 0.10852266
0.10906643 0.1004267 0. 0.07689475 0.08813324 0.11389868
0.11933121 0.08792838 0. 0.10372254 0.12988359 0.12086211
0.06935155 0.08203361 0.06032448 0.078959 0.0837023 0.1033107
0.10843389 0.08523687 0.12355776 0.11628957 0.09933956 0.098153
0. 0.09016251 0. 0. 0.12449062 0.08889831
0.09611053 0.11775967 0.0934462 0.11618407 0.12269107 0.09492231
0. 0.07995646 0. 0.08880945 0.13406364 0.10612189
0.11592109 0.09435095 0.11720989 0. 0.11872232 0.09023605
0. 0.11362817 0. 0.10718249 0.08432838 0.08685516
0.08661468 0. 0.08791953 0.09584492 0.08831321 0.
0.09117907 0.12975973 0.09348475 0.12161409 0.08241965 0.10850306
0.11598824 0.09406408 0.09900152 0.11448278 0.10005727 0.0916477
0.07869264 0.09617327 0.0980562 0.09185141 0.11792314 0.13013132
0.09474794 0.07733833]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 15, 'max_depth': 40, 'gamma': 1.0, 'eta': 0.1220909090909091}

Best index/iterasi : 42

Best AUC : 0.7846092220073266 (std: 0.08330169483805015)

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

```

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks      | elapsed: 2.8min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks    | elapsed: 12.3min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks    | elapsed: 29.0min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks    | elapsed: 52.0min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 65.3min finished
Seed: 62

```

Iterasi: 200

```

All AUC: [0.53411063 0.49814122 0.52738034 0.52916239 0.5184937 0.47110323
0.48744361 0.4943292 0.53536247 0.5 0.56102156 0.50109834
0.51626847 0.50384098 0.49342552 0.54795749 0.57157034 0.50348803
0.49818065 0.51699273 0.56879567 0.55926685 0.60808587 0.55746006
0.5 0.61494857 0.54575182 0.48614398 0.51638299 0.58874997
0.53030882 0.55385848 0.57560222 0.59095283 0.58866489 0.64652236
0.5433065 0.50200586 0.57150315 0.52805618 0.51156806 0.5
0.5534227 0.48946534 0.60508342 0.49348035 0.55225475 0.72177953
0.65397732 0.5967234 0.53794073 0.58567774 0.50702687 0.53223016
0.65085516 0.49596052 0.49148013 0.62228895 0.52221663 0.49970605
0.54131637 0.50013108 0.6274046 0.5 0.65317026 0.49395992
0.50186466 0.55898723 0.6178098 0.503557 0.56560635 0.47403266
0.72749602 0.5585216 0.53086864 0.54589874 0.5 0.50813941
0.6131771 0.47841481 0.51577854 0.53447996 0.54392065 0.56448416
0.53278734 0.50284697 0.49144611 0.5 0.55919605 0.54480561
0.52217476 0.49521457 0.61429007 0.56552288 0.49404036 0.48154364
0.48491142 0.49715187 0.55068654 0.57406601 0.627302 0.52711688
0.47600221 0.66276083 0.5402101 0.59771234 0.54104328 0.58771457
0.51230405 0.52409055 0.49295969 0.54033583 0.58031933 0.63241885
0.51758738 0.49188906 0.54710432 0.62852087 0.57216001 0.64420795
0.61840323 0.51154293 0.48866559 0.48571072 0.53508913 0.51875249
0.5 0.57918237 0.49631874 0.50809697 0.48566036 0.55106064
0.53393408 0.50017978 0.52706347 0.72405435 0.56778803 0.69683973]

```

```

0.46569799 0.53097456 0.50393536 0.61885522 0.54803932 0.58575445
0.54274927 0.49945202 0.7297168 0.51299254 0.62579529 0.53290785
0.53349002 0.52578949 0.55328904 0.50497869 0.50436071 0.52738557
0.6037553 0.58101495 0.55014338 0.57943451 0.61926531 0.60406488
0.5 0.52280871 0.56292223 0.53453016 0.56425171 0.53528786
0.65714183 0.65281181 0.50440981 0.54355142 0.48512417 0.48451231
0.49761202 0.5 0.54863667 0.48209641 0.53921891 0.50429109
0.49861074 0.57357605 0.61043019 0.50863235 0.55218391 0.50450456
0.52537367 0.62552638 0.56593413 0.5389821 0.62594924 0.51615818
0.63187164 0.56649176 0.54104081 0.5 0.53381801 0.54328165
0.62924018 0.50669003]

```

0.5467601373273188

All std: [0.09889523 0.09661676 0.08144223 0.08446011 0.09238935 0.11770233

```

0.10412946 0.10025973 0.10345681 0. 0.08089998 0.0839264
0.09938984 0.09723552 0.09823344 0.09981829 0.08973254 0.07618869
0.09914754 0.0856693 0.11619768 0.12058932 0.12298485 0.12244359
0. 0.11073778 0.11611269 0.08721179 0.07435717 0.11924278
0.0844203 0.10591028 0.12907425 0.10492987 0.1147435 0.13956802
0.10883068 0.07461811 0.12928557 0.11380728 0.09188165 0.
0.10932549 0.09647185 0.11468235 0.08433337 0.08455879 0.11030466
0.12818593 0.11921677 0.06593024 0.11905149 0.10173278 0.09920212
0.13785476 0.08678157 0.10130862 0.11580957 0.0975342 0.08378034
0.10115806 0.09949467 0.13153155 0. 0.13535116 0.10007442
0.07842208 0.11067349 0.12664471 0.09368871 0.07488977 0.09693205
0.08813336 0.1072739 0.08262129 0.07396806 0. 0.09286115
0.08984684 0.09065775 0.07546835 0.10873896 0.09162707 0.09878226
0.08715855 0.10258884 0.09991022 0. 0.04707571 0.10478717
0.08067803 0.08326451 0.11604128 0.14112874 0.09487185 0.08907286
0.10263277 0.10525712 0.11335275 0.08384471 0.08079939 0.0727585
0.08744779 0.13100913 0.09730818 0.12407507 0.12517663 0.06278244
0.07798395 0.10253501 0.09090191 0.10215449 0.1099192 0.10042152
0.0833865 0.10512312 0.10905428 0.10649061 0.10165851 0.09222923
0.14440227 0.09780395 0.11149873 0.09384565 0.09874981 0.08255428
0. 0.11544738 0.11011483 0.11186654 0.10325813 0.12154698
0.11708211 0.11811117 0.08779519 0.13203959 0.11439388 0.09900442
0.08881072 0.09061872 0.0956751 0.13240944 0.08454173 0.08119637
0.11071326 0.09101463 0.07815341 0.1124537 0.13303887 0.11051813
0.07327534 0.07941816 0.11125289 0.08119312 0.07675707 0.11324654
0.09155702 0.12893361 0.09768766 0.13254167 0.1403401 0.12369961
0. 0.10183815 0.10716066 0.10069968 0.10392909 0.11906571
0.0788452 0.1030538 0.07457791 0.11764926 0.1067993 0.1087236
0.1091968 0. 0.11276545 0.10178041 0.13122783 0.08976057
0.10849075 0.09681933 0.12791526 0.09428471 0.1215524 0.0765169
0.09479259 0.06999139 0.04912504 0.10996184 0.13465268 0.09100254
0.11328621 0.12240788 0.10373012 0. 0.09046325 0.14952879
0.12710303 0.10251271]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 14, 'max_depth': 30, 'gamma': 0.1020408163265306, 'eta': 0.8587272727272728}

Best index/iterasi : 146

Best AUC : 0.7297168014325373 (std: 0.07815341161455167)

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks | elapsed: 2.2min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks | elapsed: 11.4min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks | elapsed: 29.1min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks | elapsed: 54.5min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 69.7min finished

Seed: 72

Iterasi: 200

All AUC: [0.51541891 0.55385241 0.50737741 0.56848462 0.51766668 0.49750934

```

0.71515168 0.53871636 0.51571664 0.5098352 0.49788955 0.53526963
0.4944572 0.56049118 0.5356451 0.5 0.5 0.5
0.49253111 0.52146812 0.55948125 0.52767464 0.48387622 0.5
0.52972201 0.57543063 0.54218926 0.51006315 0.5957925 0.50180049
0.57011704 0.52494415 0.57313276 0.54979975 0.5277662 0.6378325
0.48808962 0.4992558 0.47341637 0.57735124 0.48940803 0.45591158
0.5713284 0.50802841 0.50627834 0.5032126 0.51912899 0.56908619

```



```

0.53460712 0.51524341 0.53786943 0.5 0.63117781 0.5141483
0.532873 0.58019377 0.54679136 0.52302938 0.49669543 0.51658025
0.52968409 0.49358811 0.57152196 0.52821959 0.51607105 0.5009878
0.52372553 0.5577205 0.54691136 0.58349596 0.62812501 0.49478566
0.50219519 0.54430189 0.57118281 0.59544875 0.57120862 0.63243682
0.61511662 0.53042766 0.60644529 0.49687146 0.5607195 0.51342309
0.50348318 0.61403341 0.5975074 0.58335879 0.50346927 0.48656818
0.48696699 0.52185922 0.54997284 0.57522825 0.50422301 0.48557524
0.62184097 0.52165884 0.51116095 0.53490975 0.65565434 0.53263275
0.5 0.55946987 0.71801839 0.48250295 0.61134912 0.50690567
0.50768463 0.48650956 0.55277432 0.64278505 0.5192958 0.62749894
0.50433102 0.57400604 0.5932205 0.57687336 0.52065008 0.52528776
0.51455809 0.55947923 0.54213333 0.69713227 0.51416249 0.74460908
0.50022619 0.49430921 0.49249549 0.52538608 0.60081454 0.49114314
0.4852491 0.5041837 0.52523565 0.53870956 0.55185263 0.53839048
0.57133474 0.53022326 0.5 0.52887994 0.60022324 0.5471543
0.60465246 0.58680848 0.58113181 0.53495976 0.53571546 0.46785482
0.4779107 0.5 0.52562174 0.47778316 0.49308163 0.56462913
0.51182097 0.53823885 0.50211762 0.50509165 0.54407507 0.52700796
0.5126764 0.60296379 0.47941857 0.54675389 0.49322306 0.47476521
0.55613948 0.50535029 0.60763195 0.60780246 0.56461463 0.47955132
0.5 0.50705037 0.5 0.52524566 0.5209877 0.50142908
0.46830906 0.51204281 0.56708308 0.56835742 0.47576742 0.49896872
0.48604377 0.5644572 0.52103149 0.59661424 0.50742121 0.52974668
0.54878633 0.55404699 0.5 0.60328153 0.48638296 0.50223759
0.66909741 0.59382663]

```

0.5385309132289243

All std: [0.08131511 0.09498214 0.08771476 0.12805636 0.11921831 0.0850905

```

0.09756586 0.10445811 0.085891 0.09764309 0.07976157 0.11747269
0.1024554 0.10999199 0.12826028 0. 0. 0.
0.09441094 0.09746822 0.09755354 0.08437896 0.08805846 0.
0.10202447 0.11894616 0.11004615 0.09877551 0.13303067 0.08471278
0.11744497 0.10584413 0.10758677 0.08752928 0.13089296 0.11040264
0.09892342 0.09587936 0.10955212 0.10765177 0.07766577 0.07364066
0.06869704 0.1147423 0.08709988 0.10453511 0.06822121 0.11946928
0.10603505 0.0790086 0.11543557 0. 0.10890831 0.08846915
0.06297879 0.13751527 0.08893366 0.09792856 0.09853649 0.07696788
0.08700984 0.08060114 0.11901301 0.07419203 0.11158433 0.08396199
0.09100171 0.09179881 0.07450578 0.0549358 0.13792525 0.10009292
0.08011394 0.12042944 0.12448343 0.09361839 0.08686769 0.10320975
0.13656487 0.10631955 0.11393406 0.09286322 0.07374637 0.12330995
0.08895049 0.14207155 0.11102983 0.13191785 0.09176964 0.10421142
0.08939146 0.10967356 0.11455225 0.09120538 0.08673232 0.10422808
0.10475602 0.08428863 0.08231808 0.09084254 0.12536209 0.07199613
0. 0.11278842 0.0528609 0.08891896 0.10393047 0.08667172
0.09261956 0.08258211 0.10904264 0.0912597 0.07654235 0.11723474
0.11353543 0.06927769 0.09481442 0.11191615 0.09716996 0.09744333
0.11223791 0.12515916 0.10396406 0.1459627 0.09028131 0.08421523
0.10167123 0.08656281 0.11244384 0.07907245 0.098512 0.10084276
0.0905871 0.09822322 0.1290674 0.06521439 0.10718313 0.11299442
0.1255306 0.07639524 0. 0.103279 0.10437922 0.06256095
0.09174659 0.07038693 0.11336159 0.11430638 0.0754392 0.08993278
0.0886433 0. 0.08997654 0.09368393 0.11415774 0.13038645
0.07697239 0.10381261 0.10593729 0.09653031 0.1022053 0.09679781
0.08002972 0.10404979 0.09900834 0.11166427 0.09578673 0.09405588
0.10154061 0.09491065 0.08879876 0.11325331 0.11669369 0.0859719
0. 0.10469456 0. 0.11408574 0.07749302 0.0895121
0.09363671 0.0938344 0.09744016 0.07777726 0.09274348 0.08600946
0.09152471 0.13307541 0.0878243 0.08145831 0.07103675 0.09246635
0.06094613 0.11265085 0. 0.10349746 0.07991982 0.08894941
0.13049738 0.12068079]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 15, 'max_depth': 25, 'gamma': 0.8163265306122448, 'eta': 0.4550909090909091}

Best index/iterasi : 125

Best AUC : 0.7446090751415522 (std: 0.08421522746842902)

```

In [25]: seed=[82,92]
         for s in seed:

```

```

auc,std,best_index,best_param=random_search(X_bank,y_bank,model,hyper_space_2,200,'roc_auc',s)
print("Seed: ",s,'\n')
print_hasil(200,auc,std,best_param,best_index)

```

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

```

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks | elapsed: 2.6min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks | elapsed: 12.3min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks | elapsed: 29.6min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks | elapsed: 54.3min
[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 69.2min finished
Seed: 82

```

Iterasi: 200

All AUC: [0.5238832 0.52838058 0.49917527 0.49214813 0.49277294 0.69477694

```

0.50082347 0.57601938 0.63246024 0.51532779 0.50486311 0.4944967
0.54960331 0.65156942 0.7279999 0.51453723 0.49638672 0.55628122
0.50448518 0.72017372 0.78383692 0.51606065 0.51406864 0.5
0.60203624 0.57136337 0.4682883 0.48443268 0.48569712 0.57354203
0.59642729 0.53794843 0.51954815 0.52967011 0.53863672 0.5
0.55080548 0.49869038 0.4862988 0.61712164 0.66543283 0.48978753
0.49398759 0.52002614 0.70653023 0.5 0.50960587 0.53178049
0.52616136 0.5 0.69586484 0.5771399 0.54657568 0.54655498
0.49785428 0.54483682 0.60678952 0.56515194 0.4915821 0.7301371
0.5 0.61274981 0.5 0.50475235 0.62195039 0.5
0.48984217 0.51510563 0.57996408 0.48232072 0.62798479 0.54571514
0.50213585 0.54830753 0.52085276 0.5873238 0.5678667 0.52473512
0.52692505 0.5169584 0.50414424 0.56322911 0.50012194 0.52833501
0.53574798 0.48539291 0.5199689 0.56886878 0.50565958 0.64353417
0.55827154 0.5913756 0.67487976 0.64148553 0.55139807 0.5148124
0.52470831 0.58960269 0.49060795 0.52448742 0.52571532 0.57517875
0.55437997 0.54407578 0.58329031 0.51135067 0.553879 0.49853512
0.6255435 0.57653721 0.57778979 0.56859091 0.72831971 0.65192489
0.5999909 0.51664271 0.54558565 0.5190846 0.50849672 0.5833046
0.55091087 0.50024489 0.57747862 0.49904255 0.52209719 0.5607948
0.47754704 0.57103013 0.63651539 0.53909418 0.56021672 0.56904057
0.51364576 0.63147713 0.51587286 0.66709204 0.53815687 0.53714487
0.52599683 0.47368432 0.54734716 0.50736501 0.49646166 0.49947415
0.52028521 0.53298467 0.51565024 0.50115197 0.56383111 0.50921157
0.61557258 0.54137851 0.58068511 0.55369292 0.56319328 0.57480743
0.64574272 0.52476725 0.60343986 0.5 0.53922519 0.5350777
0.56298254 0.52019263 0.48360769 0.54384042 0.49791609 0.5230738
0.51125371 0.49048461 0.52703365 0.54666381 0.53906523 0.5
0.52359159 0.57247701 0.49931688 0.5386457 0.52295352 0.51208628
0.57466828 0.48262338 0.49538003 0.61395044 0.5 0.54121527
0.52976948 0.55246619 0.58819158 0.51370286 0.52867832 0.51162658
0.54011676 0.50841141 0.57389813 0.57833625 0.48175287 0.5
0.52592752 0.52262317]

```

0.5472686374557232

All std: [0.10817636 0.09349801 0.09655259 0.08496555 0.09697676 0.06761295

```

0.09121714 0.12281875 0.12288652 0.08810204 0.11622842 0.11285633
0.08682223 0.06607793 0.10928101 0.07352765 0.07547892 0.11104423
0.07203601 0.08436771 0.08106374 0.10124968 0.11253455 0.
0.11508943 0.08684459 0.10857032 0.10506438 0.08915387 0.1072213
0.14422703 0.10905872 0.11017615 0.08981048 0.10943744 0.
0.13151049 0.08581507 0.08320888 0.0964631 0.12034044 0.08991323
0.09717292 0.09747796 0.11925229 0. 0.0824858 0.07466581
0.05780072 0. 0.11987713 0.13566854 0.11421065 0.12297129
0.08157336 0.06471205 0.10380333 0.11501358 0.10113975 0.07225507
0. 0.12201297 0. 0.10218435 0.1228802 0.
0.09313541 0.08820903 0.12089371 0.08482514 0.12351305 0.11865381
0.07324278 0.06872024 0.09570934 0.09226699 0.0887369 0.08055716
0.07093177 0.08921117 0.07861515 0.09588506 0.09995879 0.10576334
0.11336637 0.09636108 0.08069562 0.1062125 0.07620341 0.11633096
0.07367191 0.10824072 0.10919832 0.09556103 0.0890027 0.09912185
0.12850992 0.10338282 0.0886184 0.10331528 0.0955307 0.11057196
0.11509298 0.11382392 0.12213285 0.0973084 0.10115849 0.09946145
0.10528103 0.11936375 0.09984556 0.05119754 0.12805488 0.11241003
0.1224343 0.08990717 0.11883813 0.09383745 0.09467135 0.10807499
0.11618193 0.09049411 0.10178804 0.10255756 0.10593743 0.10701339
0.08165031 0.09197235 0.13943101 0.11922368 0.1037469 0.10401892

```

```

0.09845074 0.11058776 0.10466177 0.12200161 0.08256594 0.11650617
0.08647894 0.09737707 0.10154964 0.09970586 0.10397393 0.07304359
0.08884312 0.08941294 0.11139128 0.10489864 0.13287166 0.09337534
0.13661117 0.08948529 0.06273232 0.10934844 0.08744025 0.12454304
0.10550231 0.10155026 0.09726553 0. 0.09478285 0.10460156
0.09162069 0.10600318 0.09513853 0.12266998 0.11353948 0.10262062
0.08427668 0.08410228 0.06578002 0.11155477 0.11883006 0.
0.08479515 0.10935113 0.09248075 0.10494118 0.09671832 0.10336615
0.05390021 0.08955816 0.08506643 0.08864756 0. 0.09161929
0.09932462 0.08567797 0.11970089 0.08800903 0.12615295 0.07191055
0.10754574 0.10671472 0.07677072 0.13065005 0.10706597 0.
0.0819148 0.07875062]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 13, 'max_depth': 20, 'gamma': 0.6326530612244897, 'eta': 0.07163636363636364}

Best index/iterasi : 20

Best AUC : 0.78383691542648 (std: 0.08106373717820343)

Fitting 5 folds for each of 200 candidates, totalling 1000 fits

[Parallel(n_jobs=-1)]: Using backend LokyBackend with 8 concurrent workers.

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 34 tasks | elapsed: 3.6min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 184 tasks | elapsed: 12.9min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 434 tasks | elapsed: 28.4min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 784 tasks | elapsed: 52.4min

[Parallel(n_jobs=-1)]: Done 1000 out of 1000 | elapsed: 65.2min finished

Seed: 92

Iterasi: 200

All AUC: [0.51909903 0.51225934 0.51502482 0.52728587 0.56039372 0.48885152

```

0.71143647 0.48709053 0.51973525 0.58814852 0.70643141 0.58255849
0.47924382 0.55442537 0.50086558 0.59076151 0.65174448 0.56178848
0.60193124 0.53521341 0.64832365 0.50513836 0.50283812 0.49765278
0.6702655 0.48897246 0.52638528 0.51284097 0.64186818 0.49291074
0.5 0.55287722 0.69586912 0.49230784 0.51046678 0.48683579
0.66586057 0.49802911 0.52536837 0.5 0.53772934 0.56034284
0.5 0.50703937 0.60370074 0.54098074 0.55029575 0.59611699
0.55755591 0.52825809 0.49423366 0.5 0.6022637 0.69293632
0.49622871 0.50013334 0.5 0.59903125 0.55421646 0.48716851
0.48555737 0.58424574 0.50659031 0.59011469 0.52792356 0.51511129
0.5 0.49138959 0.6981988 0.56203916 0.50758177 0.54852127
0.50475881 0.49934429 0.52613462 0.49245048 0.6633016 0.50177598
0.57888294 0.59787028 0.52624994 0.49439077 0.56359487 0.5
0.49108721 0.69930559 0.5 0.50518966 0.5 0.50270972
0.65666542 0.54233648 0.50032767 0.56384017 0.49037237 0.59094008
0.58920301 0.5 0.5 0.48396747 0.52737138 0.5283327
0.50882295 0.62438373 0.63002421 0.48265353 0.49387025 0.60134476
0.701838 0.55303882 0.50125237 0.5 0.61208494 0.57236084
0.57724357 0.520908 0.51230169 0.53550799 0.53754219 0.55776995
0.50736358 0.54445223 0.54888272 0.53196596 0.50476409 0.48812859
0.58609322 0.48636139 0.5067641 0.47821605 0.50067596 0.50065358
0.53285324 0.4719602 0.54961598 0.50938073 0.55406985 0.60755253
0.49886546 0.55764063 0.48467263 0.5 0.5953253 0.5182943
0.48575475 0.5 0.48528867 0.56840915 0.48304049 0.5205896
0.53584766 0.50431048 0.51266214 0.58095883 0.62705789 0.59753812
0.50968808 0.4939607 0.54554053 0.55281446 0.48894882 0.53980127
0.5 0.54796957 0.53347922 0.54733271 0.5156009 0.62914346
0.54702687 0.61665201 0.55126368 0.70591854 0.4909123 0.59985095
0.50366054 0.62981083 0.5015517 0.50248445 0.53097173 0.56860756
0.53653436 0.68451233 0.54472651 0.57827281 0.62620095 0.57151137
0.5533636 0.59599278 0.50934843 0.51021222 0.48721281 0.5271152
0.47226537 0.6456497 0.79607674 0.54500607 0.54739973 0.68912363
0.56683044 0.48038801]

```

0.5463235015709743

All std: [0.09863971 0.1113224 0.08309013 0.10719023 0.07600694 0.104898

```

0.1416094 0.0810996 0.10066141 0.11251397 0.13425258 0.10731181
0.0715246 0.11933515 0.09886301 0.11467422 0.12027606 0.10199034
0.13251441 0.09176347 0.1237328 0.09754486 0.09946266 0.08833705
0.08825583 0.09909665 0.10314919 0.08635299 0.10243515 0.0848355
0. 0.10263341 0.08926918 0.11268816 0.08168296 0.10005053
0.09917726 0.10806963 0.10493757 0. 0.09924514 0.10471536

```

```

0. 0.096996 0.09960536 0.09337649 0.08660571 0.13155284
0.09875921 0.08988071 0.10298198 0. 0.10769714 0.13346489
0.08777425 0.09440745 0. 0.1245351 0.13118132 0.10457498
0.11019056 0.12148493 0.10859683 0.09480424 0.09817109 0.09212827
0. 0.09896601 0.11168618 0.10402954 0.09648974 0.10543799
0.08848585 0.10460585 0.10347943 0.08497368 0.13677275 0.09327581
0.10722851 0.12253812 0.09336863 0.10538525 0.12781832 0.
0.08291752 0.12630569 0. 0.08793919 0. 0.10529456
0.09721075 0.09223697 0.09791998 0.12399775 0.09242218 0.10605853
0.06601982 0. 0. 0.10589176 0.09680641 0.09177595
0.09422517 0.10753866 0.09172858 0.11173167 0.09864449 0.11868838
0.1480003 0.06492041 0.08119543 0. 0.10144028 0.11057528
0.10506821 0.10097987 0.095835 0.05119576 0.09337818 0.11731841
0.07411874 0.09462208 0.08463617 0.10274721 0.1054721 0.07609585
0.11597313 0.08831019 0.10271951 0.09129803 0.10363247 0.09721622
0.10332738 0.11632781 0.1087664 0.09644012 0.09439946 0.1250114
0.10538725 0.12375713 0.09172084 0. 0.12401558 0.11868901
0.0907915 0. 0.08931827 0.10715247 0.11433288 0.09571028
0.08001156 0.09007044 0.08670013 0.10438721 0.1205215 0.11992368
0.09325078 0.08469851 0.07137572 0.0838093 0.11355614 0.08644458
0. 0.10028855 0.07559395 0.10274451 0.08633177 0.11627273
0.09889941 0.13376049 0.0897686 0.08162709 0.09564086 0.09626695
0.0932405 0.12258237 0.09481079 0.07104482 0.09337486 0.11385017
0.11481588 0.11985876 0.07393648 0.13320448 0.11416571 0.10494149
0.09218705 0.14681945 0.10425899 0.09696536 0.08671193 0.06457682
0.10191963 0.12162014 0.07889757 0.11506022 0.08007263 0.13253428
0.10571505 0.09217273]

```

Best Hyperparameter: {'subsample': 0.05263157894736842, 'min_child_weight': 14, 'max_depth': 15, 'gamma': 0.6530612244897959, 'eta': 0.05145454545454546}

Best index/iterasi : 194

Best AUC : 0.7960767382177953 (std: 0.07889756774969031)

```

In [56]: seeds=np.array([1,12,22,32,42,52,62,72,82,92])
best_auc=np.array([0.720,0.784,0.775,0.726,0.705,0.734,0.729,0.744,0.784,0.796])
print(np.mean(best_auc))
print(np.std(best_auc))

```

```

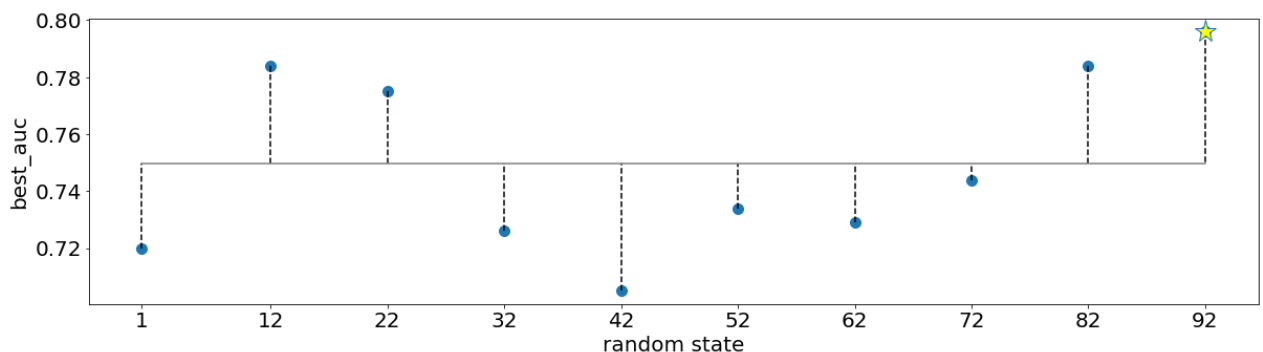
0.7497
0.030473102894191816

```

```

In [68]: line_plot_2(seeds,best_auc,'random state','best_auc')

```



BankDataset + LightGBM

In []:

BankDataset + CatBoost

In []:

In []: